

Vorkommen und Abbau von Kupfererz im Erzgebirge zwischen 1470 und 1750

Deposits and mining of copper ore in the Erzgebirge between 1470 and 1750

H. Carsten Bittmann¹ und Klaus Thalheim²

¹ Berbersdorfer Straße 4, OT Arnsdorf, 09661 Striegistal; elcabi@mail.de — ² Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Mineralogie und Geologie, Sektion Mineralogie, Königsbrücker Landstraße 159, 01109 Dresden; klaus.thalheim@senckenberg.de

Revision accepted December 1, 2017.

Published online at www.senckenberg.de/geologica-saxonica on June 1, 2018

Kurzfassung

Über Jahrhunderte ist das Erzgebirge durch die Montanindustrie geprägt worden. Zahlreiche Publikationen beschreiben lagerstättenkundliche und bergbaugeschichtliche Verhältnisse. Besondere Beachtung finden dabei die Erze des Silbers und des Zinns.

Eine umfassende Übersicht zu Vorkommen und Abbau von Kupfer ist ein Desiderat. Anliegen dieser Untersuchung ist es deshalb, eine Zusammenschau der Kupfervorkommen im sächsischen und böhmischen Teil des Erzgebirges zu geben.

Kupfer kommt in allen Lagerstättentypen im Erzgebirge vor allem in sulfidischer Bindung vor. Bezüglich der räumlichen Verteilung sind verschiedene Schwerpunkte erkennbar.

Für den Zeitraum von 1470 bis 1750 werden Abbauregionen und -mengen von Kupfer mitgeteilt. Im sächsischen Bergbau spielte Kupfer trotz des engen verhüttungstechnischen Zusammenhangs mit Silbererzen in vielen Revieren nur eine untergeordnete Rolle. Größere Mengen des Buntmetalls wurden in Schneeberg-Oberschlema, in Breitenbrunn, bei Annaberg, bei Marienberg, bei Freiberg und in Sadisdorf gefördert.

Der vorliegende Überblick zu den Vorkommen und den historischen Abbau von Kupfererzen im Erzgebirge kann als Grundlage für weiterführende Untersuchungen zur Bedeutung von Kupfer in der sächsischen Montangeschichte dienen.

Abstract

The Erzgebirge has been characterized by mining for centuries. Many publications describe the mineral deposits and the historical mining conditions. Special regards have thereby been paid to silver and tin ores.

However, an extensive summary of copper deposits and mining is currently not available. This work gives a summary about the copper deposits in the Saxon and Bohemian part of the Erzgebirge.

Copper ores occur in all types of ore deposits in the Erzgebirge; especially as sulphides. In terms of regional distribution, different centers are visible.

In addition, mining districts and the quantity of copper ores between 1470 and 1750 are indicated. In spite of the close relation to silver ore in the smelting processes, copper was not very important in many mining districts. A larger quantity of copper ore was mined in Schneeberg-Oberschlema, in Breitenbrunn, near Annaberg, near Marienberg, near Freiberg and in Sadisdorf.

An overview of the deposits and historical mining of copper ores in the Erzgebirge may be the basis for further studies about the importance of copper for the mining history of Saxony.

1. Einleitung

Beschreibungen des Erzgebirges kommen um das Thema Bergbau nicht umhin. Die montanindustrielle Prägung des Mittelgebirges ist offensichtlich und spiegelt sich

unter anderem in Volkskunst, Wasserführungssystemen, Relief und Siedlungsstruktur wieder. Der Name der Region selbst verrät die Bedeutung des Erzbergbaus.

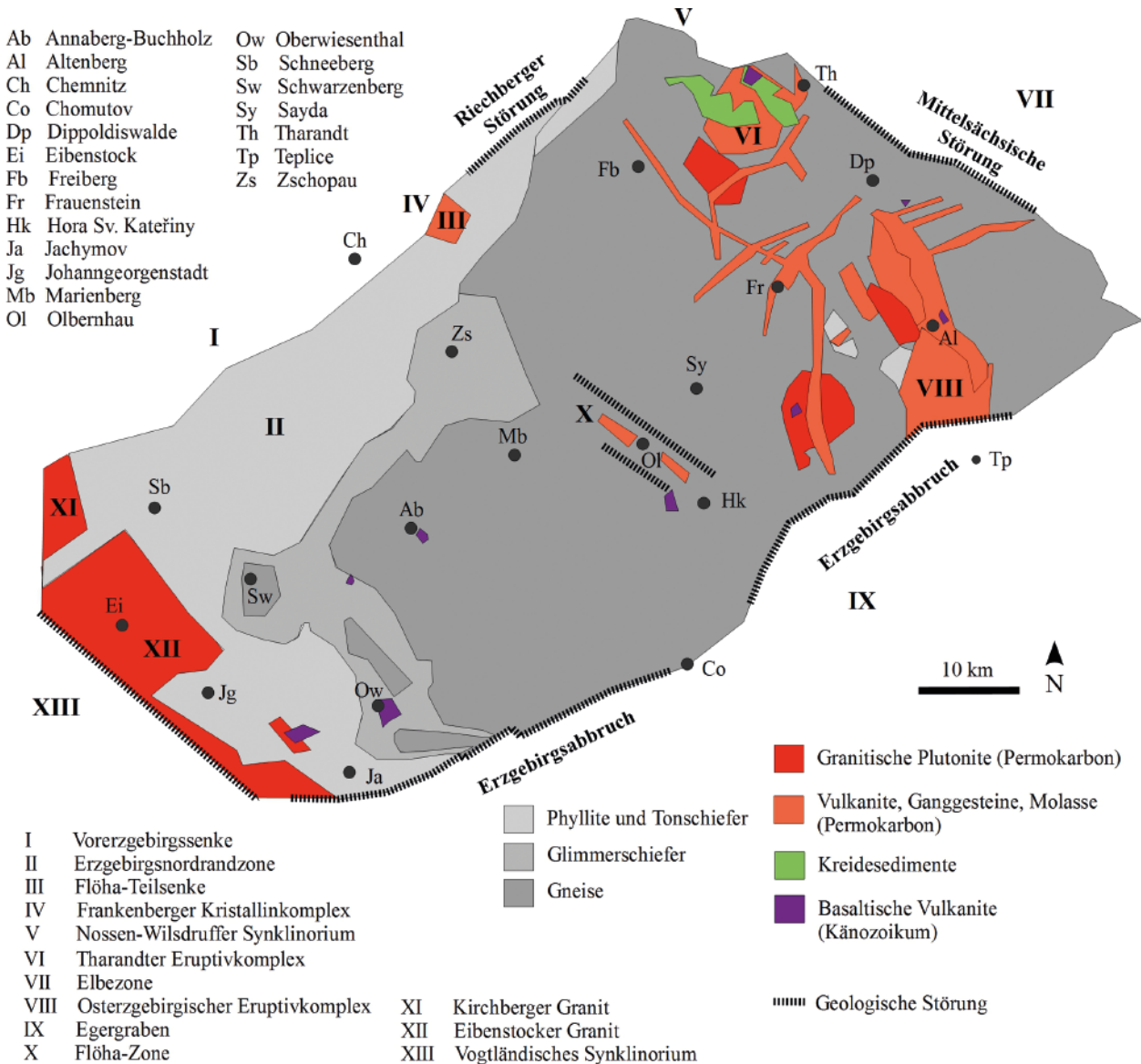


Abb. 1. Abgrenzung des Untersuchungsgebietes mit geologischer Übersicht (nach GÜK 400 1995, Pälchen und Walter 2008, Sebastian 2013).

Besondere Bedeutung kam im Erzgebirge der Förderung von Silber, Zinn und Uran zu. Aber auch andere Metalle, wie Eisen, Blei, oder Kupfer wurden zu Tage gefördert.

Obwohl die historische Verhüttung von Kupfer und die Trennung desselben von Silber gut dokumentiert ist, wurde der Gewinnung von Kupfer im Erzgebirge in der Fachliteratur bisher nur vereinzelt Beachtung geschenkt (Kasper 1998, Sennewald 2012). Eine umfassende Veröffentlichung über die Vorkommen und den historischen Abbau dieses Buntmetalls im Erzgebirge fehlt bislang.

Anliegen dieser Untersuchung ist es deshalb, einen Überblick über die räumliche Verteilung der Kupfererzvorkommen und den Abbau derselben in dieser Region zu geben (Bittmann 2014). Die Arbeit beinhaltet sowohl geologische als auch bergbauhistorische Aussagen in drei Themenkomplexen:

- Differenzierung der verschiedenen erzgebirgischen Lagerstättentypen mit Kupfermineralisationen.
- Räumliche Verteilung der Kupfererzvorkommen.
- Bergbaureviere mit Kupferabbau einschließlich der Angabe von Fördermengen des Buntmetalls.

2. Begriffsbestimmungen und Methodik

Die variszische Orogenese im Erzgebirge sowie anschließende Epochen waren durch die unterschiedliche chemische Zusammensetzung der erzliefernden Lösungen gekennzeichnet, weshalb sich in den hydrothermalen Ganglagerstätten verschiedene Mineralvergesellschaftungen

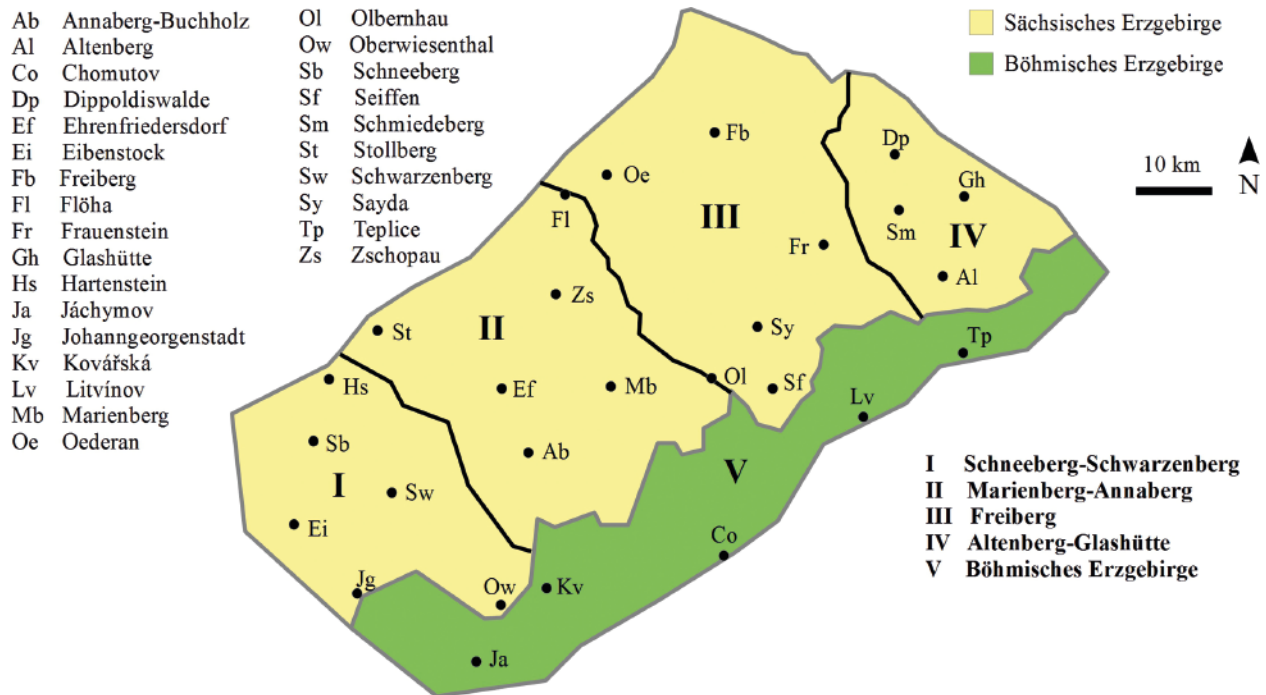


Abb. 2. Teildistrikte im Untersuchungsgebiet (nach Langer 1938a, 1938b, o.J.; o.A. o.J.a, o.J.b, o.J.c).

tungen gebildet haben. Die Benennung dieser Paragenesen erfolgte im Laufe der Forschungsgeschichte auf unterschiedliche Art. Das klassische System basierte auf Formationen und Abfolgen (Baumann et al. 2000). Für vorliegende Arbeit wurde die von Kuschka (1997) verwendete Klassifikation mit Folgegruppen und Folgen übernommen. Dieser Einteilung gegenüber stehen die Assoziationen nach Baumann (1992) in Baumann et al. (2000). Allen gemeinsam sind Aussagen zu den Mineralparagenesen.

Abkürzungen (nach Kuschka 1997):

qsf	Quarz-Sulfid-Folgegruppe (entspricht der kb-(kiesigblendigen) Formation)
qhm	Quarz-Hämatit-Folgegruppe und qu : Quarz-Uranerz-Calcit-Folgegruppe (entsprechen der uqk-(Uran-Quarz-Karbonat)-Formation)
krsfsb	Karbonate-Sulfide-Sulfantimonide-Folgegruppe (entspricht der eb-(Edle Braunspat)-Formation)
flq	Quarz-Fluorit-Folgegruppe
hmba	Hämatit-Baryt-Folgegruppe (entspricht der eba-(Eisen-Baryt)-Formation)
bafl	Baryt-Fluorit-Folgegruppe (entspricht der fba-(Fluorit-Baryt) Formation)
qas	Quarz-Arsenide-Folgegruppe und krsfas : Karbonate-Sulfide-Sulfarsenide-Folgegruppe (entspricht der BiCoNiAg(U)-Formation)
flbaq	Fluorit-Baryt-Quarz-Folgegruppe
qlmmn	Quarz-Limonit-Mangan-Folgegruppe (entspricht der Fe-Mn-Formation)

In den Aufzählungen der Minerale werden sowohl Kupferminerale als auch kupferhaltige Minerale genannt. Die

Untersuchungen basieren auf einer kritischen Literaturauswertung und Recherchen im Bergarchiv Freiberg. Als Gewichtseinheit kommt zur Angabe von Kupfermengen dem Zentner eine besondere Bedeutung zu. Diese Einheit wird hier, wie auch in historischen Quellen, mit Ztr. abgekürzt. Der Zentner wurde in Sachsen seit mindestens 1524 bis 1840 als Gewichtsmaß verwendet. Nach Kasper (1998) entspricht ein sächsischer Zentner 51,412 kg und nach Nickerl (2001) 51,358 kg. Ein Zentner entspricht wiederum 110 Pfund (Pfd.) und ein Pfund 466,893 g. Für Umrechnungen werden die Angaben von Nickerl (2001) verwendet.

3. Untersuchte Region und Zeitraum

Das Untersuchungsgebiet Erzgebirge (Abb. 1) gehört als Teil der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone zum Saxothuringikum.

Die weitere Untergliederung innerhalb des Untersuchungsgebietes erfolgt auf Grundlage der Grenzen der historischen Bergamtsreviere nach den Generalrissen aus dem Bergarchiv Freiberg. Fünf Teilgebiete werden unterschieden: Schneeberg-Schwarzenberg, Marienberg-Annaberg, Freiberg, Altenberg-Glashütte und böhmisches Erzgebirge (Abb. 2).

Der untersuchte Zeitraum beginnt mit der zweiten Hauptperiode des erzgebirgischen Bergbaus, die sich unter anderem in der Gründung zahlreicher Bergstädte ausdrückt und um 1470 begann (Wagenbreth und Wächter 1990, Baumann et al. 2000). Grundlage der Blütezeit

waren bergbautechnische Neuerungen. Damit einher ging ein Wandel im Bergrecht. Im Zuge der technischen Neuerungen kam es Ende des 15. Jahrhunderts auch zur Entwicklung des Saigerverfahrens, welches die Trennung von Kupfer- und Silbererzen bei der Verhüttung ermöglichte. Diese neue Verhüttungsmethode, die des Einsatzes von Blei bedurfte, und der gleichzeitige Anstieg der Nachfrage nach Kupfer führten zu einem verstärkten Abbau von Kupfererzen im Erzgebirge (Kasper 1998, Sennewald 2012).

Der Siebenjährige Krieg Mitte des 18. Jahrhunderts brachte den erzgebirgischen Bergbau fast vollständig zum Erliegen (Baumann et al. 2000). Der Bergbau, der sich nach diesem Niedergang wieder entwickelte, war an neue technische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen gebunden. Der Betrachtungszeitraum für vorliegende Untersuchung endet deshalb um 1750.

4. Kupfer in erzgebirgischen Lagerstätten

Die Entstehung von Erzlagerstätten kann im Erzgebirge in drei Etappen gegliedert werden:

- eine prävariszische Phase,
- eine variszische Phase und
- eine postvariszische Phase.

Die Prozesse und Rahmenbedingungen der Mineralisation der Erze unterschieden sich in den drei Etappen jedoch stark, weshalb sich verschiedene Lagerstättentypen herausbildeten, die sich hinsichtlich Struktur und Erzführung unterscheiden (Abb. 3).

I. Die prävariszischen Lagerstätten sind schichtgebunden (stratiform) und gehen auf marine Schelfsedimente zurück, in die saure Magmatite intrudierten. Sie weisen ein Alter zwischen 570 und 505 Millionen Jahren auf (Baumann et al. 2000, Sebastian 2013). Zu unterscheiden sind syngenetische, konkordante Erzlager und epigenetische Skarne. Die Erzlager stellen hydrothermal-sedimentäre Bildungen dar, die im Streichen des Nebengesteins über mehrere Kilometer verfolgt werden können. Sie sind metamorph überprägt. Bezüglich der konkordanten Erzlager werden von Baumann et al. (2000) für einige Polymetalllager sulfidische Kupferminerale, vor allem Chalkopyrit, genannt. Auch in den prävariszischen Skarnen, die auf den Kontakt von magmatischen Lösungen mit karbonatischen Gesteinen zurückzuführen sind, kommt Chalkopyrit vor.

II: Eine besondere Stellung nimmt die Felsitmineralisation ein, die bei Freiberg auftritt. Diese ist foliationsparallel ausgebildet, kann jedoch nicht als schichtgebunden bezeichnet werden (Sebastian 2013). Der stratiforme Charakter entstand vielmehr durch intensive Mylonitisation, weshalb die Bezeichnung stratiform fixiert oder

pseudostratiform passender ist. Die Entstehungszeit ist zwischen den prävariszischen Vererzungen und der variszischen Mineralisationsphase, also zwischen 320 und 265 Millionen Jahren einzuordnen. Im Felsithorizont konnte Kupfer in Form von Chalkopyrit nachgewiesen werden (Baumann et al. 2000).


III. Die im Karbon entstandenen variszischen Lagerstätten waren an das Eindringen granitischer Plutonite gebunden. Hinsichtlich des Nebengesteins sind Greisen und Skarne zu unterscheiden. Bei Ansammlung fluider Bestandteile in den Dachzonen von Granitstöcken kam es zu einer metasomatischen Umwandlung des Granites und zur Bildung von Greisenlagerstätten. Im Erzgebirge sind besonders Zinn-Wolfram-Greisen verbreitet. Selten treten Kupfervererzungen in den Greisen selbst auf (Zinnwald), häufiger in einer hydrothermalen Nachphase (Sadisdorf). Der Kontakt von granitischen Intrusionen mit karbonatischem Nebengestein führte zur Bildung von Skarnkörpern. Dabei ist zu betonen, dass die variszischen Skarne zeitlich von den prävariszischen zu unterscheiden sind, wenn auch eine strukturelle Unterscheidung nicht immer eindeutig ist (Sebastian 2013). Nach Baumann et al. (2000) führen die variszischen Skarne auch Chalkopyrit.

IV. Die postvariszischen Erzlagerstätten betreffen im Erzgebirge die weit verbreiteten hydrothermalen Gänge. Diese sind durch das Aufsteigen von hydrothermalen Lösungen in Störungssystemen entstanden und damit strukturgebunden. Die Ausrichtung der Erzgänge spiegelt das tektonische Spannungsfeld während der Mineralisation wieder. Ein Zusammenhang mit den variszischen Granitintrusionen besteht nicht unmittelbar. Vielmehr ist die Entstehung durch die postvariszische Mobilisierung hydrothermalen Lösungen in der Kruste im Zuge überregionaler tektonischer Ereignisse zu erklären (Romer et al. 2010, Sebastian 2013). Die Mineralabscheidung erfolgte in mehreren Phasen zwischen 270 und 120 Millionen Jahren, die durch charakteristische Bedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Konzentration der Lösungen gekennzeichnet waren. Somit konnten verschiedene Mineralvergesellschaftungen entstehen. Kupferminerale finden sich meist in den Folgegruppen qsf, krsfb, baf1 und krsfas und sind in diesen sulfidisch ausgeprägt (Kuschka 1997). Neben Chalkopyrit kommen Bornit und Fahlerze (Tennantit, Tetraedrit) häufiger vor.

5. Kupfervorkommen im sächsischen Erzgebirge

5.1. Teilgebiet Schneeberg-Schwarzenberg

Ausgeprägte Bruchsysteme entlang der Gera-Jáchymov-Störungszone begünstigten in diesem Teilgebiet die Ausbildung hydrothermalen Ganglagerstätten. Kupfer tritt in mehreren Ganggebieten (Abb. 4) in den Folgegruppen qsf, hier auffallend häufig in Morgengängen und Ste-

Phase	Alter (Ma)	Lagerstättentyp			
Postvariszische Mineralisation	120	Hydrothermale Gänge 	As, Ag, Zn, Ni, Pb, Fe, Cu	krsfas	
			Bi, Ag, U, Co, Ni, Fe	gas	
			Fe, Zn, Pb, Cu	bafl	
			Fe	flq/hmba	
			Ag, Sb, Zn, Pb, Fe, Cu	krsfsb	
			Fe, U	qhm/qu	
	270	Fe, As, Sn, Zn, Ag, Pb, Cu	qsf		
Varisz. Mineralisation	300	Greisen mit Gängen, granitgebunden	Skarne granitgebunden		
	320	Sn, W, Fe, Li Fe, As, Bi, Mo, Cu , Pb	Sn, Fe Fe, As, Zn, Cu		
	265	Felsitmineralisation strukturgebunden, pseudostratiform	Fe, Sn		
	320		Fe, As, Zn, Pb, Cu		
Prävarisz. Mineralisation	410	Erzlager syngenetisch, konkordant	Skarne epigenetisch, schichtgebunden		
	570	Fe, Sn Fe, Zn, Pb, Sb, Cu	Fe Fe, Cu		

oxidisches Mineral
 sulfidisches Mineral
 karbonatisches Gestein
 granitisches Gestein

Abb. 3: Lagerstättentypen des Erzgebirges mit Metallvorkommen sowie Folgruppungen der hydrothermalen Gänge (nach Kuschka 1997, Baumann et al. 2000, Romer et al. 2010, STDK 2012, Sebastian 2013).

henden Gängen, krsfsb, bafl und krsfas auf. Chalkopyrit, Tetraedrit, Tennantit und Bornit sind am häufigsten. Daneben kommen auch Bournonit, Stannin, Cubanit und Polybasit vor (Kuschka 1997).

Das bekannteste Kupfervorkommen liegt bei Schneeberg-Oberschlema. Hier sind auf dem König David Stehenden Gang in Schneeberg, der im Kaiser Heinrich Stehenden in Oberschlema seine Fortsetzung findet, sulfidische Kupfererze in der Folgruppung qsf ausgebildet (Baumann et al. 2000, Sennewald 2012). Primäre Kupfererze sind Chalkopyrit, Tennantit und Bornit, se-

kundäre Bildungen Azurit, Malachit, Chrysokoll und Cu-Sulfate (Götz und Schlegel 1991).

Für das Ganggebiet Niederschlag sind primäre Kupferminerale und kupferhaltige Minerale (Chalkopyrit, Polybasit, Fahlerz) auch für die vorwiegend oxidische Folgruppung hmba nachgewiesen (Kuschka 1997). In diesem Ganggebiet treten auch seltene sekundäre Kupferarsenate (Agardit-(Ce), Bayldonit, Cornwallit) auf (Martin et al. 1994).

Neben Kupfervorkommen in hydrothermalen Erzgängen sind in kohlenstoffreichen Schwebenden bei

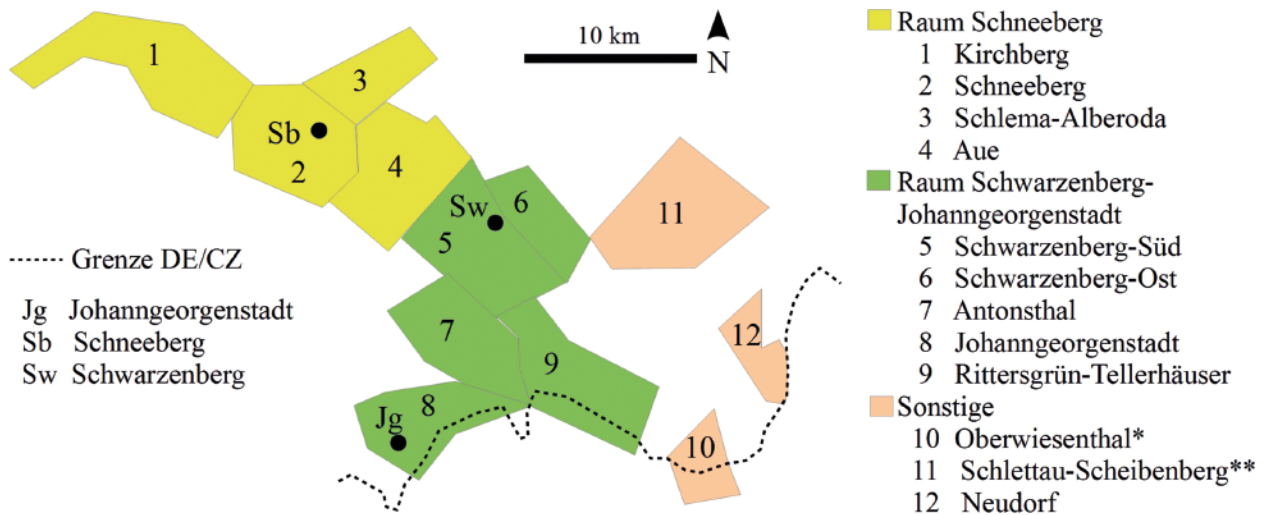


Abb. 4. Ganggebiete im Teilgebiet Schneeberg-Schwarzenberg mit Nachweis von Kupfermineralen in Hydrothermaliten (nach Kuschka 1997). * Die Gänge im Gebiet 10 Oberwiesenthal zeigen ihre größte Ausprägung auf tschechischer Seite der Landesgrenze. ** Der Ostteil von Ganggebiet 11 Schlettau-Scheibenberg gehört zum Teilgebiet Marienberg-Annaberg.

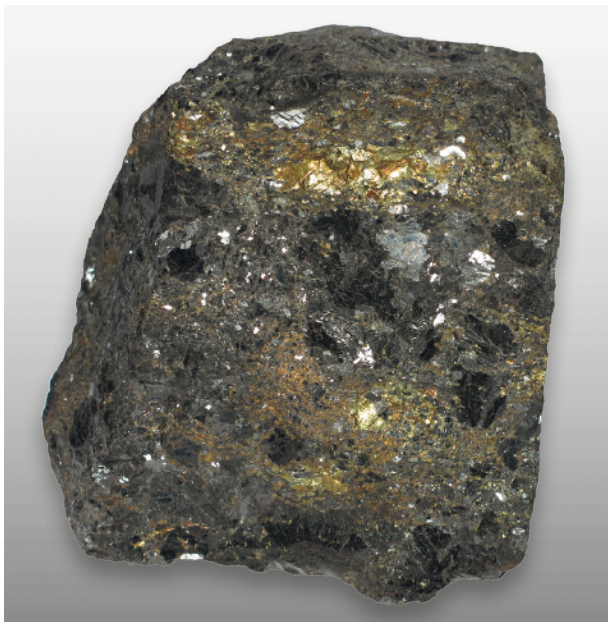


Abb. 5. Sphalerit mit Chalkopyrit aus Skarn, Schwarzenberg, Breite 12 cm, Höhe 15 cm (Inv.-Nr. Min 702 Sa, SNSD, MMG; Foto: Carsten Bittmann).



Abb. 6. Chalkopyrit mit Magnetit und Arsenopyrit aus Skarn, Breitenbrunn, Schacht 23 (Wismut AG), Breite 10 cm, Höhe 6 cm (Inv.-Nr. Min 22923, SNSD, MMG; Foto: Carsten Bittmann).

Schneeberg imprägnative Kupfervererzungen nachgewiesen (Baumann et al. 2000). In linsenförmigen Lagern ist bei Hartenstein vereinzelt Chalkopyrit belegt.

In sehr geringem Umfang mineralisierte Chalkopyrit in Greisen, Greisengängen und Zwittern im östlichen Randbereich des Eibenstocker Granits, zum Beispiel in den Wolframitlagerstätten von Zschorlau-Aue-Lauter. Ein größeres Kupfervorkommen im Kontaktbereich zum Granit tritt im Kirchberger Granitmassiv auf (Wagenbreth und Wächtler 1990, Baumann et al. 2000).

Im Raum der Schwarzenberger Kristallinkuppel findet sich das größte erzgebirgische Vorkommen schichtgebundener Lagerstätten mit konkordanten Erzlagern und prävariszischen und variszischen Skarnen (Abb. 5, 6).

Häufigste Kupferminerale sind Bornit, Chalkopyrit, Chalkosin und Fahlerz (Arnold und Quellmalz 1978). Hinweise auf Kupfer finden sich in folgenden Erzlagern und Skarnen: Lauter-Bernsbach, Raschau-Waschleithe, Morgenleithe, Pöhla-Globenstein, Antonsthal, Breitenbrunn, Rittersgrün-Tellerhäuser, Elterlein, Johanngeorgenstadt, Aue, Bockau, Lauter, Löbnitz, Schneeberg, Niederschlema-Alberoda, Oberscheibe bei Scheibenberg (Hösel et al. 1997, Baumann et al. 2000).

Von Kupfervorkommen weitgehend ausgenommen sind der Westteil des Teilgebietes, der geologisch vom Eibenstocker Granit bestimmt ist, und das Gebiet nördlich von Schneeberg.

5.2. Teilgebiet Marienberg-Annaberg

Im Teilgebiet Marienberg-Annaberg kreuzen sich Nordwest-Südost-streichende und Nordost-Südwest-streichende Tiefenstörungen (NW-SO: Schlettau-Bären-

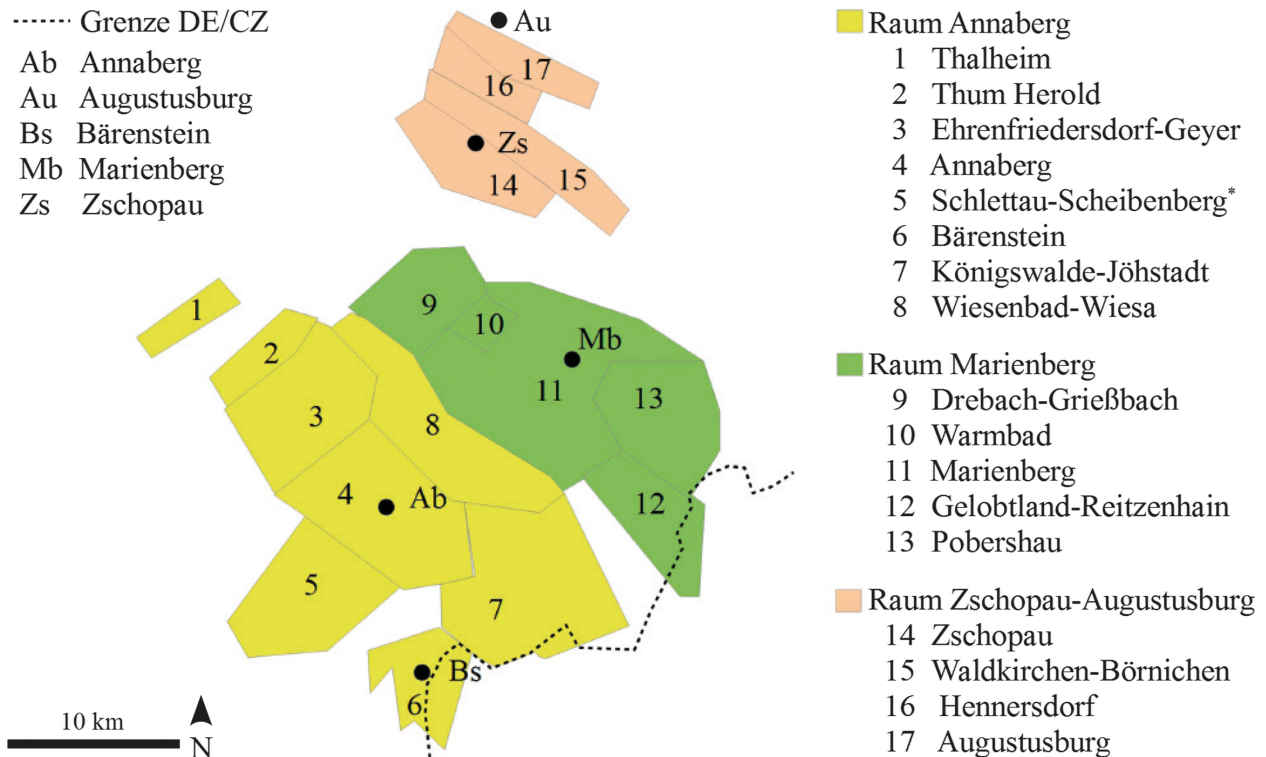


Abb. 7. Ganggebiete im Teilgebiet Marienberg-Annaberg mit Nachweis von Kupfermineralen in Hydrothermaliten (nach Kuschka 1997).
 * Westteil Ganggebiet 5 Schlettau-Scheibenberg zum Teilgebiet Schneeberg-Schwarzenberg gehörig.

stein, Warmbad – Chomutov, Flöha-Zone; NO – SW: Mittelerzgebirgische Tiefenstörung). Vor allem in den Kreuzungsbereichen kam es zur Ausbildung erzeicher Mineralgänge (Baumann et al. 2000). Kupfererz kommt in zahlreichen Ganggebieten (Abb. 7) in den Folgegruppen qsf (Streichen meist NO – SW oder zwischen ONO – WSW und NW – SO), krsfsb (NW – SO- und NO – SW-Streichen), bafl (stark differenzierte Gangausrichtung) und krsfas (vielfältige Gangausrichtung) vor. Die häufigsten Kupferminerale in diesen Folgegruppen sind Chalkopyrit, Tetraedrit, Tennantit und Bornit. Daneben treten auch Stannin, Polybasit, Chalkosin und Freibergit auf (Kuschka 1997).

Für die Ganggebiete Ehrenfriedersdorf – Geyer, Wiesenbad – Wiesa und Zschopau sind auch Kupfermineralisationen in den hauptsächlich oxidisch ausgebildeten Folgegruppen qu und hmba nachgewiesen (Kuschka 1997).

Eines der bedeutendsten Abbaureviere von Polymetallsulfiden mit Kupfergehalten in diesem Teilgebiet ist das Revier Himmelreich-Kiesholz zwischen Gehringswalde und Lauta bei Marienberg (Ihle et al. 2010). Baumann et al. (2000) betonen eine hohe Ausscheidungsintensität von Kupfermineralen in der Zn-Sn-Cu-Abfolge in diesem Revier. Dazu zählt auch Chalkopyrit (Abb. 8).

Weitere Kupfererze in Ganglagerstätten finden sich um Drebach, Wolkenstein, Rübenau, Pobershau und Zschopau (Wagenbreth und Wächtler 1990, Baumann et al. 2000). Im Sehmatal bei Annaberg zählt Chalkopyrit sogar zu den wichtigsten Erzen der hydrothermalen Gänge (Wagenbreth et al. 1990). Neben den Gängen kommen

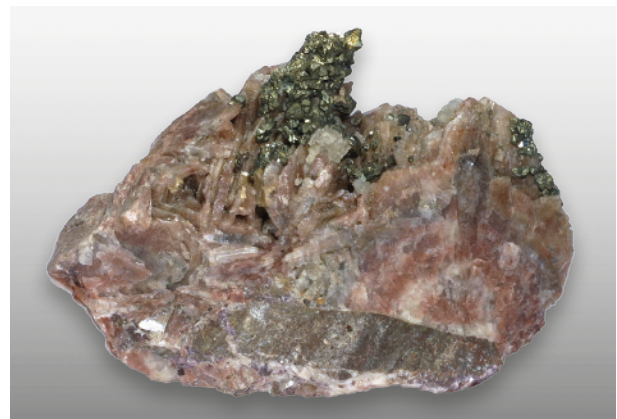


Abb. 8. Chalkopyrit XX mit Baryt XX aus Gang, Lauta bei Marienberg, Grube Vater Abraham, Breite 6 cm, Höhe 4 cm (Inv.-Nr. Min 17994 Sa, SNSD, MMG; Foto: Carsten Bittmann).

im Gebiet um Annaberg schichtgebundene, prävariszische Vererzungen mit Kupfersulfiden vor (Baumann et al. 2000). Auch um Ehrenfriedersdorf – Geyer sind prävariszische Sulfidlager und Skarne mit Kupfer nachgewiesen. Polymetallische Erzlager in karbonatischem Nebengestein mit einer Pb-Zn-Cu-Assoziation finden sich zudem nordwestlich von Wolkenstein, Augustusburg und Flöha. Ein weiteres epigenetisches Pyrit-Pyrrhotin-Chalkopyrit-Lager liegt südlich von Pobershau (Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland, Karte 1995; Sebastian 2013).

Kupferhaltige Trümerzüge und Greisen in der Kontaktzone von Granitaufwölbungen werden für die Umgebung von Frohnau und für das Umfeld von Ehrenfriedersdorf

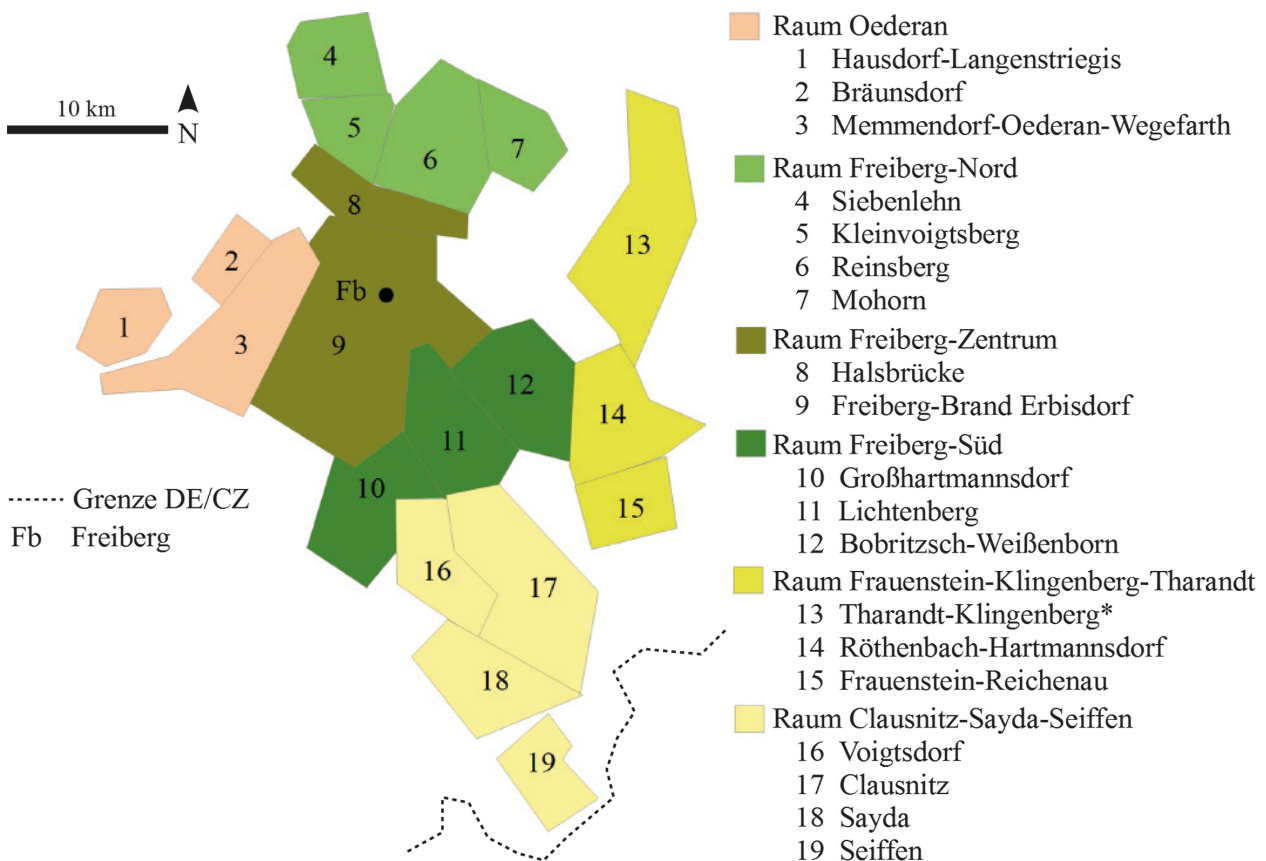


Abb. 9. Ganggebiete im Teilgebiet Freiberg mit Nachweis von Kupfermineralen in Hydrothermaliten (nach Kuschka 1997). * Tharandt (der nördliche Teil des Ganggebietes 13) liegt nach Abgrenzung des Untersuchungsgebietes nicht mehr in dem hier bearbeiteten Bereich.

dersdorf-Geyer belegt (Wagenbreth und Wächtler 1990, Baumann et al. 2000). Gediegen Kupfer im Bereich eines Gangkreuzes ist im Revier Ehrenfriedersdorf nachgewiesen (Leichsenring 2002).

In den Bergbaudistrikten Marienberg und Annaberg treten Schwebende in den Gneisen mit Polymetallvererzungen auf (Baumann et al. 2000, Ihle et al. 2010). Obwohl Kupferminerale in der Literatur nicht explizit aufgeführt werden, lässt sich das Vorkommen solcher aufgrund des Polymetallcharakters vermuten.

Eine Besonderheit ist das Kupfervorkommen von Chemnitz-Harthau, das an Schichten des Rotliegenden gebunden ist, die von Phylliten des Erzgebirgsnordrandes unterlagert werden. Eine Mineralisation in Zusammenhang mit Faulschlammbildungen wird diskutiert (Riedel 1999).

5.3. Teilgebiet Freiberg

Für die Zuführung der Hydrothermallösungen im Teilgebiet Freiberg wird die Bedeutung von zwei Schersystemen hervorgehoben. Diese stehen beinahe senkrecht zueinander (N-S- bis NO-SW-streichend und W-O- bis WNW-OSO-streichend) und weisen eine weitreichende räumliche Erstreckung auf. Scherspaltenspalten hatten bezüglich der hydrothermalen Lösungen vorwiegend eine zuführende Funktion. Den Fiederspaltenspalten wird bei der

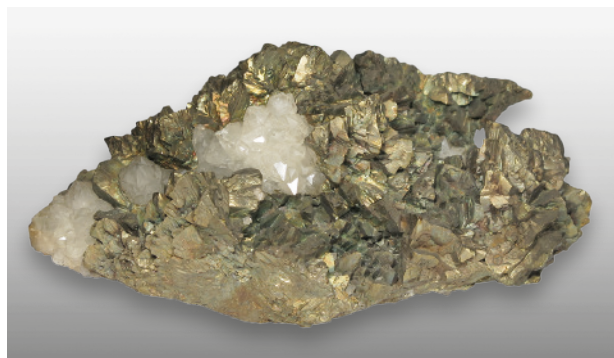


Abb. 10. Chalkopyrit XX mit Quarz XX aus Gang, Freiberg, Breite 12 cm, Höhe 5 cm (Inv.-Nr. Min 1930 Sa, SNSD, MMG; Foto: Carsten Bittmann).

Mineralisation eine verteilende und fixierende Funktion zugesprochen (Baumann et al. 2000). Ausgehend vom zentralen Freiburger Lagerstättendistrikt nimmt die Ausprägung der beschriebenen Spaltensysteme zu den Randgebieten des Teilgebietes ab (Abb. 9). Die Kupfer führenden Hydrothermalite zeigen häufig ein Streichen, dass der Ausrichtung der genannten Scher- und Fiederspaltenspalten entspricht (Kuschka 1997).

Kupferminerale sind in den Folgegruppen qsf, krsf_{sb}, hm_{ba}, ba_{fl} und krsf_{as} vertreten. Am häufigsten sind Chalkopyrit, Tetraedrit, Tennantit, Freibergit, Polybasit und Bornit anzutreffen (Abb. 10). Daneben kom-

men auch Stannin, Bournonit, Cubanit und Chalkosin vor (Kuschka 1997).

Die bedeutendsten Erzgänge mit Kupfermineralen liegen im Ganggebiet zwischen Freiberg und Brand-Erbisdorf. Weitere Gänge finden sich um Clausnitz-Sayda, Lichtenberg, Röthenbach, Pretzschendorf und Friedersdorf.

In den Gängen im Mortelgrund bei Sayda sind zahlreiche primäre und sekundäre Kupferminerale belegt, darunter auch die Kupferarsenate Klinoklas, Chalkophyllit und Lirokonit (Jahn und Kluge 1993). Südlich von Seiffen sind in Deutschkatharinenberg Gänge im Gneis der Katharinaberger Kuppel mit einer qsf-Mineralisation bergbaulich erschlossen. Sie enthalten zahlreiche primäre und sekundäre Kupferminerale (Martin und Modalek 2001).

Nördlich von Frauenstein sollen nach Beschreibungen des Obergberghauptmannes Johann Carl Freiesleben durch den Bergbau auch Kupferkies führende Erzlager angeschnitten worden sein (Baumann et al. 2000). Auf der Linie Bräunsdorf-Langhennersdorf-Großschirma liegen mehrere schichtgebundene Erzlager mit einer Pyrit-Pyrrhotin-Chalkopyrit-Assoziation (Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland, Karte 1995). Von Bräunsdorf über Großschirma bis nach Obergruna verläuft die Felsitzerzone, die auch Chalkopyrit führt (Baumann et al. 2000).

Auch in Seiffen finden sich Chalkopyrit, Bornit, Chalkosin und Stannin, hier in Verbindung mit einem Zinn-Zwitterstock (Wagenbreth und Wächtler 1990).

5.4. Teilgebiet Altenberg-Glashütte

Für das Teilgebiet Altenberg-Glashütte sind nach Kuschka (1997) fünf Ganggebiete auszuhalten, die Kupferminerale in Hydrothermaliten aufweisen (Abb. 11). Das Buntmetall kommt dabei in den Folgruppungen qsf, krsfsb, bafl und krsfas vor, in Niederpöbel und Sadisdorf auch in qas. Die häufigsten Kupferminerale sind Chalkopyrit, Tetraedrit, Tennantit, Cu-Pb-Ag-Sulfantimonide und Cu-Pb-Ag-Sulfarsenide. Daneben treten auch Emplektit, Freibergit und Polybasit auf (Kuschka 1997).

Das Streichen der Gänge ist nicht spezifisch bezüglich der Folgruppung. Die meisten Gänge zeigen eine NO-SW- oder N-S-Ausrichtung (zum Teil auch NW-SO) und werden von den Folgruppungen gleichermaßen besetzt (Kuschka 1997).

Hydrothermale Erzgänge sind im Teilgebiet Altenberg-Glashütte nicht der bedeutendste Lagerstättentyp. Viel prägender sind die Greisenlagerstätten im Osterzgebirge, die in der ganzen Region Krupka-Zinnwald-Altenberg-Sadisdorf auftreten. Dabei sind nicht nur Zinn- und Wolfram-, sondern auch vereinzelt Kupferminerale an die Granitintrusionen gebunden (Sebastian 2013).

Bei Sadisdorf ist ein massiger Greisenkörper mit zahlreichen Trümmern ausgebildet, in dem auch Chalkopyrit, Stannin und Tennantit vorkommen (Abb. 12, 13). In unmittelbarer Nähe sind zwischen Sadisdorf und Niederpöbel kupferhaltige Erzgänge und kleinere Greisen-

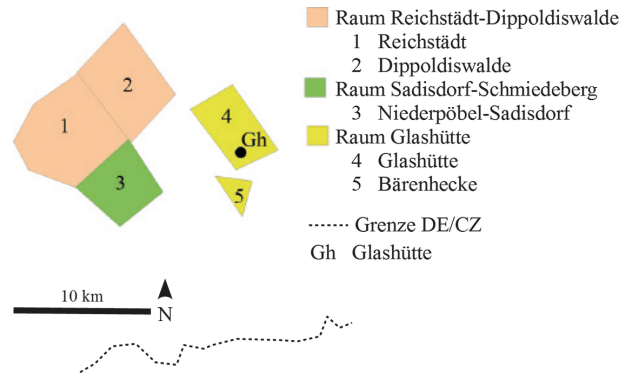


Abb. 11. Ganggebiete im Teilgebiet Altenberg-Glashütte mit Nachweis von Kupfermineralen in Hydrothermaliten (nach Kuschka 1997).



Abb. 12. Chalkopyrit in Greisen, Sadisdorf, Kupfergrube, Breite 12 cm, Höhe 15 cm (Inv.-Nr. Min 702 Sa, SNSD, MMG; Foto: Carsten Bittmann).

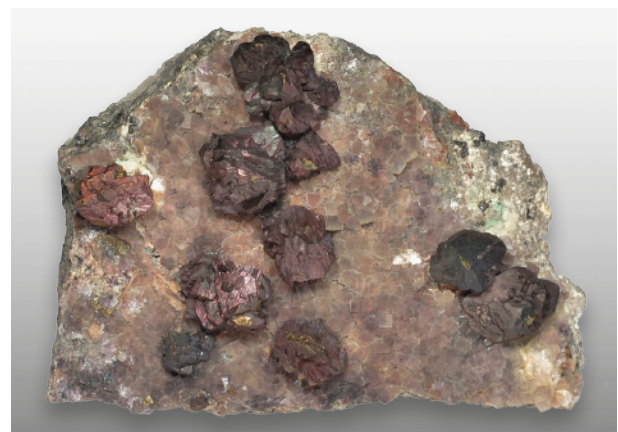


Abb. 13. Chalkopyrit XX mit Fluorit XX aus Greisen, Sadisdorf, Breite 8 cm, Höhe 5 cm (Inv.-Nr. Min 13998 Sa, SNSD, MMG; Foto: Carsten Bittmann).

körper ausgebildet. Mit zunehmender Entfernung vom Sadisdorfer Greisenkörper verlieren die Gänge den Charakter einer Zinn-Wolfram-Mineralisation und nehmen einen polymetallischen Charakter an (Baumann et al. 2000).

Nach Baumann et al. (2000) existieren neben dem Kupfervorkommen von Sadisdorf-Niederpöbel kupferhaltige Polymetallmineralisationen in Naundorf, Obercarsdorf, zwischen Ulberndorf und Dippoldiswalde und zwischen Geising und Fürstenu. Aus dem Bereich Falkenhain-Bärenstein-Lauenstein-Löwenhain sind vereinzelte Greisenrümer mit Chalkosin und Chalkopyrit bekannt. Ebenso sind Kupfervorkommen in der Nähe von Beerwalde an der heutigen Talsperre Klingenberg, in einzelnen Gängen von Glashütte-Bärenhecke und im Granitbereich von Schellerhau belegt (Bartelheim und Niederschlag 1998, Baumann et al. 2000).

Östlich und südöstlich von Altenberg ist Chalkopyrit untergeordnet in Erz- und Greisengängen nachgewiesen, zum Beispiel am Geisingberg. Für Altenberg selbst nennen Bartelheim und Niederschlag (1998) Chalkopyrit von der Grube Vereinigt Feld, die von 1466 bis in das 20. Jahrhundert in Betrieb war. Für die Greisenlagerstätte von Zinnwald führen Baumann et al. (2000) das Vorkommen der Kupferminerale Chalkopyrit, Stannin, Tetraedit und Covellin an.

6. Kupferabbau im sächsischen Erzgebirge zwischen 1470 und 1750

6.1. Teilgebiet Schneeberg-Schwarzenberg

Im Vergleich zu den anderen Teilgebieten ist im Distrikt Schneeberg-Schwarzenberg verhältnismäßig wenig Kupfer ausgebracht worden. Zwischen 1602 und 1712 wurden im gesamten Teilgebiet lediglich 665 Ztr. 61 ½ Pfd. Kupfererz abgeliefert. Nach Wöllner (1830) kam das meiste Kupfer mit 463 Ztr.13 Pfd. aus dem Bergrevier Schwarzenberg (Tab. 1).

Der bekannteste Kupfererzgang im Teilgebiet war der König David Stehende bei Schneeberg-Oberschlema. Aus diesem wurde seit 1504 bis in das 19. Jahrhundert durch die Grube König David Kupfer ausgebracht (Bartelheim und Niederschlag 1998, Sennewald 2012). Von dieser Grube aus wurden auch die Gänge St. Michael-, St. Christoph- und Grünes Schild Stehender abgebaut. Fördermengen konnten für den untersuchten Zeitraum nicht ermittelt werden.

Nordwestlich von Schneeberg war Kupfer im 14. und 15. Jahrhundert im Hohen Forst bei Weißbach Ziel des Bergbaus (Wagenbreth und Wächtler 1990). Die Betriebe bestanden jedoch nur bis 1420 und sind damit nicht weiter Gegenstand dieser Betrachtungen.

Nordöstlich von Aue gab es im Kuttengrund bei Löbnitz ebenfalls Bergwerke, die Kupfer förderten. Der Ab-

bau erfolgte jedoch erst im 19. Jahrhundert (Baumann et al. 2000) und ist deshalb für diese Arbeit nicht von Relevanz.

Bartelheim und Niederschlag (1998) führen mehrere Gruben an, in denen das Vorkommen von Kupfer nachgewiesen ist. Die Angaben lassen jedoch nicht eindeutig auf einen Kupferabbau schließen. Dies gilt für folgende Bergwerke:

- Grube Herzog Christian bei Zschorlau, ab 1496 bis in das 19. Jahrhundert in Betrieb.
- Glücksburg Stolln südlich von Aue, Betrieb zwischen 1714 und 1777 nachgewiesen.
- Irrgänger und Seegen Gottes Stolln südlich von Aue, in Betrieb zwischen 1705 und 1766.
- Mehrere Fundgruben in der Umgebung von Bockau.
- Osterlamm Stolln westlich von Schwarzenberg/Bermsgrün, ab 1717 bis in das 20. Jahrhundert in Betrieb.
- Mehrere Gruben auf dem Rothenberger Eisenerzgang westlich von Schwarzenberg/Bermsgrün, Bergbau auf dem Gang ab 1538 bekannt.
- Wolfgang Stolln westlich von Schwarzenberg/Bermsgrün, ab 1600 in Betrieb.
- Grube St. Andreas in Unterscheibe bei Scheibenberg, in Betrieb seit 1745.
- Mehrere Gruben um Antonsthal, die den Betrieb zwischen 1470 und 1750 aufgenommen haben. Kupferförderung nur für Unverhofft Glück Fundgrube belegt.
- Grube Treue Freundschaft bei Johannegeorgenstadt.
- Fundgrube Unverhofft Glück mit Freuden bei Niederschlag.

In folgenden Bergwerken kann nach Bartelheim und Niederschlag (1998) Kupferabbau belegt werden:

- Auferstehung Christi Fundgrube bei Bockau, Kupferförderung zwischen 1705 und 1706: 2 ¾ Ztr. 22 Pfd.
- Dürrer Schönberg (samt Bauernstolln, Dürrer Schönberg Gegentrum und Oberzeche) bei Beierfeld, Kupfergewinnung ab 1516, nach Wagenbreth und Wächtler (1990) erfolgte der Kupferabbau in Beierfeld schon ab 1491.
- Mehrere Gruben um Langenberg, nördlich von Raschau, nach Wagenbreth und Wächtler (1990) gab es Kupferabbau zwischen Raschau und Grünhain seit 1483.
- Mehrere Gruben im Revier von Pöhla.
- Getreue Einigkeit bei Johannegeorgenstadt, zwischen 1746 und 1748 Kupferförderung von 57 Ztr.

Nach Wagenbreth und Wächtler (1990) ist ein Kupferbergbau auch bei Lauter ab 1599, in mehreren Bergwerken um Breitenbrunn und bei Elterlein seit dem 15. Jahrhundert nachgewiesen.

Tab. 1. Kupfererzlieferung im Teilgebiet Schneeberg-Schwarzenberg zwischen 1602 und 1712 (nach Wöllner 1830).

Revier	Zeitraum			Kupfererzlieferung	
	von	bis	Jahre	Ztr.	Pfd.
Johanngeorgenstadt	1668	1712	44	7¾	2
Schwarzenberg	1606	1712	106	463	13
Elterlein	1614	1627	13	130¼	6¼
Scheibenberg	1619	1691	72	35½	4½
Schneeberg	1611	1630	19	24	27
Wiesenthal	1602	1653	51	4½	8½

6.2. Teilgebiet Marienberg-Annaberg

Im Teilgebiet Marienberg-Annaberg lieferten zwischen 1523 und 1600 insgesamt 276 Gruben Kupfererz ab. Die meisten davon befanden sich im Bergamtsrevier Marienberg. Zwischen 1523 und 1712 wurden insgesamt 44.320 Ztr. 172 ½ Pfd. Kupfer gefördert. Die größten Mengen brachten die Gruben im Bergamt Annaberg und im Bergamt Marienberg zu Tage (Tab. 2).

Im Gebiet um Annaberg (Annaberg-Buchholz, Frohnau, Cunersdorf, Schlettau) wurden vom Beginn des Bergbaus bis in das 20. Jahrhundert 2.600 Tonnen Kupfer gefördert. Das entspricht ca. 50.600 Ztr. Die größten Fundgruben in der unmittelbaren Umgebung von Annaberg waren St. Briccius und Heilige Dreifaltigkeit östlich des Pöhlberges. Die Grube St. Briccius lieferte zwischen 1523 und 1800 insgesamt 8.908 Ztr. 36 Pfd. Kupfer und die Grube Heilige Dreifaltigkeit zwischen 1603 und 1709 in Summe 257¼ Ztr. 16½ Pfd. (Wöllner 1830, Bartelheim und Niederschlag 1998, Baumann et al. 2000).

Weiterhin war nordwestlich von Annaberg das Abbaugelände Schreckenwald-Sauwald von Bedeutung. In diesem Revier ist die Förderung von Kupfer beispielsweise für die Ritter Fundgrube belegt (Wagenbreth und Wächtler 1990, Bartelheim und Niederschlag 1998).

Zwischen 1601 und 1712 sind für Ehrenfriedersdorf nur 10¼ Ztr. abgeliefertes Kupfererz nachgewiesen (Wöllner 1832f). Die wenigen Zentner Kupfer lassen darauf schließen, dass in Ehrenfriedersdorf Kupferbergbau nur marginal stattgefunden hat. Andere Werte gibt Wöllner (1830) für Geyer an. Dort sind innerhalb von 31 Jahren (1619–1650) 327¼ Ztr. 25 Pfd. Kupfererz erzeugt worden. Mit Blick auf diese Menge spielte um Geyer der Kupferabbau offenbar eine größere Rolle.

Baumann et al. (2000) zählen das Bergbaurevier um Marienberg zu den wichtigsten im Erzgebirge, ausgehend von den Fördermengen verschiedener Metalle. So sind in diesem Revier insgesamt ca. 1.000 t Kupfer gefördert worden, was über 19.000 Ztr. entspricht. Der Bergbau auf die im Revier vorkommenden silberreichen Kupfererze, hauptsächlich der qsf-Folgenreihe, hatte um Marienberg seinen Schwerpunkt in den Teilrevieren Rittersberg-Pobershau und Himmelreich-Kiesholz (Baumann et al. 2000). Bei Rittersberg-Pobershau sei bezüglich der hohen Fördermenge an Kupfer auf die Gruben Fürsten von Sachsen Einigkeit und St. Lorenz hingewiesen (Tab. 3).

Auch in folgenden Bergwerken ist das Vorkommen von Kupfer nachgewiesen. Zum Abbau lassen sich jedoch keine Angaben finden (Bartelheim und Niederschlag 1998):

- Bäuerin Fundgrube in Frohnau, von 1523 bis in das 19. Jahrhundert in Betrieb.
- Eine Grube in Cranzahl zwischen Buchholz und Bärenstein.
- Vier Gruben im Bereich Ehrenfriedersdorf-Geyer: Danziger Glück Erbstolln, Ehrenfriedersdorfer Vereinigt Feld Fundgrube, Schottenberg Fundgrube bei Neundorf nordwestlich von Thermalbad Wiesbaden, Vierung in Ehrenfriedersdorf.

Die Förderung von Kupfer ist für folgende Bergwerke belegt (Wöllner 1832c, Bartelheim und Niederschlag 1998):

- Mehrere Gruben im Zschopautal zwischen Schlettau und Tannenberg und in Herrmannsdorf.
- Silberlöffel Futter Stolln in Herold im Bereich Ehrenfriedersdorf-Geyer, zwischen 1568 und 1579 Kupferförderung von 8¼ Ztr. 24 Pfd.
- St. Barbara im Bergamt Ehrenfriedersdorf, Kupfererzlieferung 1599 von 2 Ztr.
- St. Georgen Fundgrube, Kupfererzlieferung zwischen 1598 und 1599 von 9¼ Ztr. 47 Pfd.
- Mehrere Gruben bei Buchholz (Tab. 4).

6.3. Teilgebiet Freiberg

Kupfer wurde nach Angaben von Baumann et al. (2000) in den Freiburger Erzen nur als Nebenprodukt gewonnen. Dennoch ergab die Auswertung von Erzlieferungs-extrakten aus dem Bergarchiv Freiberg, dass aus dem Teilbereich Freiberg das meiste Kupfer für den betrachteten Zeitraum im gesamten Erzgebirge geliefert wurde (Wagenbreth 2006). Lag die gelieferte Menge an Kupfer im Teilbereich Schneeberg-Schwarzenberg innerhalb von 110 Jahren (1602–1712) bei rund 670 Ztr. und in Marienberg-Annaberg im Zeitraum von 189 Jahren (1523–1712) immerhin schon bei rund 44.320 Ztr., so wurden im Bergamtsbezirk Freiberg innerhalb von nur 76 Jahren (1524–1600) über 50.120 Ztr. Kupfer abgeliefert (Henselius 1801). In diesem Zeitraum waren nach Henselius (1801) über 135, nach Kasper (1998) 162 Gruben registriert, die Kupfer produzierten. Zwischen 1601 und 1710 waren es nach Kasper (1998) 195 Gruben.

Im Eleonore Erbstolln kam bei Langenstrießis Chalkopyrit und Malachit vor. Nach Bartelheim und Niederschlag (1998) ist für diese Grube der Betrieb ab spätestens 1787 nachgewiesen. Wahrscheinlich fand schon vorher Bergbau statt, da in der näheren Umgebung im Zschopautal (Frankenberg-Mittweida) schon sehr früh Bergbau betrieben wurde. So war der Alte Hoffnung Erb-

Tab. 2. Kupfererzlieferungen im Teilgebiet Marienberg-Annaberg zwischen 1523 und 1712.

Revier	Zeitraum			Anzahl der Gruben	Kupfererzlieferung		Quelle
	von	bis	Jahre		Ztr.	Pfd.	
Annaberg	1523	1600	77	73	26.905	5	Wöllner 1829
	1601	1712	111		1.909	14¼	Wöllner 1830
Buchholz	1547	1599	52	10	1.029	5	Wöllner 1832a
	1602	1653	51		61	25	Wöllner 1830
Drebach	1555	1600	45	13	501¼	5½	Wöllner 1832b
	1601	1712	111		92¼	8	Wöllner 1832f
Ehrenfriedersdorf	1598	1600	2	2	11¼	17	Wöllner 1832c
	1601	1712	111		10¼	0	Wöllner 1832f
Geyer	1618	1708	90		347½	10¼	Wöllner 1830
Marienberg	1526	1600	74	160	8.073	29	Wöllner 1832d
	1601	1712	111		4.870¼	9½	Wöllner 1832f
Wolkenstein	1556	1600	44	18	411¼	39	Wöllner 1832e
	1601	1712	111		98½	5	Wöllner 1832f

Tab. 3. Ausgewählte Gruben im Abbaugbiet Rittersberg-Pobershau, die zwischen 1470 und 1750 nachweislich Kupfer förderten.

Grube	Betrieb	Kupfererzlieferung			Quelle
		von	bis	Jahre	
Fürsten von Sachsen Einigkeit	1540–1676	1564–1600	343¾ Ztr.	23½ Pfd.	Wagenberth et al. 1990: 272; Wöllner 1832d: 253ff
St. Lorenz	1539–1626	1557–1574	407½ Ztr.	14 Pfd.	Wagenbreth et al. 1990: 272; Wöllner 1832d: 445f
Roter Mann Stl.	1539–1715	1583–1596	4 Ztr.	0 Pfd.	Wagenbreth et al. 1990: 275ff
Reicher Schatz Fdgr. und Stl.	1550–1730	1624–1627	93¾ Ztr.	19½ Pfd.	Bartelheim & Niederschlag 1998: 63

Tab. 4. Ausgewählte Gruben bei Buchholz, die zwischen 1470 und 1750 nachweislich Kupfer förderten.

Grube	Betrieb	Kupferförderung			Quelle
		von	bis	Jahre	
Geyern und St. Conrad	1574 bis ins 17. Jh. (im 19. Jh. wieder bis ins 20. Jh. aufgenommen)	1621–1653	61 Ztr.	25 Pfd.	Bartelheim & Niederschlag 1998: 70; Wagenbreth et al. 1990: 236
Himmelfahrt samt Drei Brüder Fdgr.	1557 bis Ende 19. Jh.	1557–1593	9¼ Ztr.	49 Pfd.	Bartelheim & Niederschlag 1998: 71
Himmlich Heer und Gegentrum	1536 bis ins 19. Jh.	für Himmlich Heer Gegentrum 1548–1592	15 Ztr.	23½ Pfd.	Bartelheim & Niederschlag 1998: 71; Wagenbreth et al. 1990: 236
		8. und 9. Maaß 1602–1656	3¼ Ztr.	0 Pfd.	
Alte Rote Zeche		1567–1587	254¾ Ztr.	7¼ Pfd.	Wöllner 1832a: 1–2

stolln bei Schönborn-Dreiwerden ab 1004 in Betrieb (Bartelheim und Niederschlag 1998).

In Freiberg ist Kupferabbau für die Fundgrube Thurmhof (mit Maaßen) nachgewiesen. Diese Grube lieferte zwischen 1531 und 1600 100 Ztr. 35 Pfd. Kupfer (Henselius 1801). Mit der größten Ausbeute im Teilgebiet Freiberg und im gesamten Erzgebirge ist die Grube Hohe Birke in Zug-Langenrinne verzeichnet. Der Betrieb wurde in

diesem Bergwerk 1525 aufgenommen und brachte zwischen 1529 und 1600 18.223 ⅞ Ztr. 41.723 ¾ Pfd. Kupfer zu Tage (Henselius 1801, Arnold und Quellmalz 1978). Der Kupferanteil der Erze im Revier Hohe Birke betrug bis zu 60 Gewichtsprozent (Lampadius 1819).

Unweit von Freiberg wurde im Muldental zwischen Weißenborn und Halsbrücke in mehreren Gruben Kupfer gewonnen (Tab. 5).

Tab. 5. Ausgewählte Kupfergruben des 16. Jahrhunderts im Muldental zwischen Weißenborn und Halsbrücke (nach Henselius 1801).

Grube	Zeitraum			Kupfererzlieferung	
	von	bis	Jahre	Ztr.	Pfd.
Fdgr. St. Anna auf der Schieferleite	1524	1591	67	1595 $\frac{1}{8}$	9 $\frac{1}{2}$
Morgenstern Erbstolln am Muldenberge	1546	1600	54	1251 $\frac{5}{8}$	9 $\frac{3}{4}$
Fdgr. Vogelgesang am Rammelsberg	1550	1598	48	364 $\frac{3}{8}$	2 $\frac{1}{4}$
Fdgr. Wasserschacht auf der Schieferleite	1544	1591	47	1418 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{4}$

Außerdem ist der Abbau von Kupfer bei Röthenbach, nördlich von Frauenstein, bei Pretzschendorf und Friedersdorf belegt. Auch in der näheren Umgebung von Frauenstein wurde bei Reichenau Kupfererz gefördert (Henselius 1801, Wagenbreth und Wächtler 1990, Bartelheim und Niederschlag 1998).

Im Revier Clausnitz-Sayda waren für den Kupferbergbau vom 15. bis zum 17. Jahrhundert die Grubenfelder um die Gruben König Salomo und St. Michaelis von Bedeutung. Seit 1400 ist Bergbau auf Kupfer auch im Mortelgrund bei Sayda bekannt. Ab dem 15. Jahrhundert wurde Kupfer in Deutschkatharinenberg gefördert. In geringem Umfang fand Kupferbergbau in Seiffen statt (Jahn und Kluge 1993, Baumann et al. 2000, Martin und Modaleck 2001).

6.4. Teilgebiet Altenberg-Glashütte

Im Teilgebiet Altenberg-Glashütte dominierte die Zinnförderung den Bergbau. Dennoch sind im 16. und 17. Jahrhundert rund 30 Bergwerke belegt, die Kupfererz lieferten. Zwischen 1524 und 1710 betrug die gewonnene Kupfermenge 3.181 $\frac{1}{4}$ Ztr. 17 Pfd. Dabei ist zu beachten, dass die Kupferförderung vom 16. zum 17. Jahrhundert stark abnahm. Wurden zwischen 1524 und 1600 noch 2.908 $\frac{1}{4}$ Ztr. 12 $\frac{3}{4}$ Pfd. Kupfererz abgeliefert, so lag die Menge zwischen 1601 und 1710 nur noch bei 273 Ztr. 4 $\frac{1}{4}$ Pfd. (Henselius 1801, 1815).

Größere Mengen Kupfer sind im Raum Sadisdorf-Schmiedeberg (Tab. 6) abgebaut worden (Henselius 1801, Wagenbreth und Wächtler 1990). In der Kupfergrube Sadisdorf erfolgte der Abbau ab 1684 im Tagebruch der Kupfergrübler Pinge, die mit 200 m im Jahr 1718 ihre größte Teufe erreichte. In der Kupfergrube Sadisdorf sollen seit Beginn des Bergbaus ab 1473 weniger als 5 % des bekannten Lagerstätteninhalts gewonnen worden sein (Schilka 2011).

Auch um Ulberndorf und Dippoldiswalde (Tab. 7) ist Kupferbergbau belegt (Baumann et al. 2000).

Seit 1580 bestand bei Geising die Gnade Gottes Fundgrube, die keine großen Gewinne erzielte. Lediglich um 1690/1700 sind Kupfer-(Silber)-Erze gefördert worden.

Südlich von Altenberg wurde in der Weinzeche und südwestlich am Raupennest in der Aron Fundgrube in geringem Umfang Bergbau auf Kupfer betrieben (Wagenbreth und Wächtler 1990, Baumann et al. 2000).

Kupferabbau ist nach Baumann et al. (2000) von der Hegelshöhe zwischen Bärenstein und Falkenhain belegt. Bartelheim und Niederschlag (1998) erwähnen Kupfergruben in Glashütte und Bärenhecke.

Weiterhin ist ab dem 15. Jahrhundert Bergbau auf Kupfer bei Fürstenaue in der St. Johannes Fundgrube und bei Löwenhain am Hutberg und Hirschberg nachgewiesen. Im Tal der Müglitz befand sich nördlich von Lauenstein die Gottesgabe Fundgrube (mit 1. und 2. untere Maaß), die mit 416 Ztr. 11 $\frac{3}{4}$ Pfd. zwischen 1546 und 1598 im 16. Jahrhundert eine der größten Mengen an Kupfer neben der Kupfergrube Sadisdorf im Teilbereich Altenberg-Glashütte geliefert hat (Henselius 1801).

7. Überblick über Kupfererzvorkommen und historischen Abbau im böhmischen Erzgebirge

Die polymetallischen Erzgänge in Jáchymov (St. Joachimsthal), die auf der Gera-Jáchymov-Störung sitzen, führen unter anderem die Kupferminerale Tennantit und Tetraedit in den Folgegruppen qsf und krsfsb (Kuschka 1997, Baumann et al. 2000, Sebastian 2013). Zum Distrikt von Jáchymov gehört auch das Ganggebiet um Boží Dar (Gottesgab), dessen Gänge bis in das sächsische Oberwiesenthal reichen. Aus den hydrothermalen Gängen sind die Kupferminerale Chalkopyrit, Tennantit und Tetraedit für die Folgegruppen qsf, krsfsb und krsfas bekannt (Kuschka 1997). Um Boží Dar und um Zlatý Kopec (Goldenhöhe) treten auch Erzlager mit Chalkopyrit auf (Baumann et al. 2000). Die Kupfergewinnung hatte für den Distrikt von Jáchymov eine untergeordnete Bedeutung. Baumann et al. (2000) erwähnen nur den Silber- und Zinnbergbau.

Bei Příšnice (Preßnitz) und Měděnec (Kupferberg) tritt Kupfer in schichtgebundenen Vererzungen auf. Die-

Tab. 6. Ausgewählte Kupfergruben zwischen Hennersdorf, Sadisdorf, Schmiedeberg und Niederpöbel.

Grube	Betrieb	Förderung				Quelle
		Zeitraum		Ztr.	Pfd.	
Kupfergrube Sadisdorf	um 1500 bis 1769; später wieder aufgenommen	1529	1594	814 $\frac{3}{4}$	10 $\frac{1}{4}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 52; Henselius 1801: 1068f
		1695	1702	142 $\frac{1}{4}$	11	
Eule Fdgr. zu Schmiedeberg		1541	1600	323	13 $\frac{1}{4}$	Henselius 1801: 1712ff
		1630	1666	21 $\frac{3}{8}$	18 $\frac{3}{4}$	Henselius 1815: 428
Ochsenberg Stl.	mindestens 1541–1590	1541	1590	53 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{4}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 52
Heilige Dreyfaltigkeit Fdgr.		1564	1600	259 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	Henselius 1801: 1736f
Windleithe Fdgr. und Erbstolln	1544 bis Anfang 19. Jh.	1544	1600	250 $\frac{1}{2}$	11	Bartelheim & Niederschlag 1998: 53; Henselius 1801: 1813f
		1601	1602	5 $\frac{1}{8}$	15 $\frac{1}{4}$	
Mittlerer Löwe Fdgr.	mindestens 1716–1759	1749	1753	57 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{3}{4}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 52
Silberhoffnung Erbstolln	1545 bis 1741; später wieder aufgenommen	1545	1667	214	0	Bartelheim & Niederschlag 1998: 53
Erzengel Fdgr. (Erzengler Zug)	1615–1627	1615	1627	5 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{3}{4}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 51
Beschert Glück Erbstolln und Fdgr.	ab 1608	1617	1632	2	10 $\frac{1}{2}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 51
Eule Fdgr. (Euler Zug)	vor 1541	1541	1600	323	13 $\frac{1}{4}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 51

Tab. 7. Ausgewählte Kupfergruben um Ulberndorf und Dippoldiswalde.

Grube	Betrieb	Förderung				Quelle
		Zeitraum		Ztr.	Pfd.	
Osterlamm Erbstolln und Fdgr.	1559 bis 19. Jh.	1606	1631	13 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 54
Heilige Drei Könige Erbstolln	ab 16. Jh.	1701	1710	16 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 52
St. Johannes Erbstolln	1608–1754	1608	1625	4 $\frac{3}{4}$	20 $\frac{1}{2}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 54
Michaelis Stl.	1563–1569	1563	1569	3 $\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	Bartelheim & Niederschlag 1998: 54; Henselius 1801: 1791
Hülfe Gottes Fdgr.		1564	1585	141 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	Henselius 1801: 1753
Creutz Fdgr.		1531	1600	353 $\frac{7}{8}$	8 $\frac{3}{4}$	Henselius 1801: 1691ff

se Erzlager werden von Erzgängen durchzogen, in denen unter anderem Polybasit als silber- und kupferhaltiges Mineral auftritt. Da der Kupferabbau in Měděnec erst im 20. Jahrhundert aktiv war (Baumann et al. 2000), wird er in vorliegender Arbeit nicht näher betrachtet.

Im Revier von Kovářská (Schmiedeberg) treten Chalkopyrit, Tennantit und Tetraedrit in der Folgegruppe bafl auf (Kuschka 1997).

Ab dem 15. Jahrhundert ist der Abbau von Kupfererz in Erzgängen um Hora Svaté Kateřiny (St. Katharinaberg) mit einer Blütezeit bis 1750 belegt. Der bedeutendste Gang war der Nikolai Stehende (Baumann et al. 2000).

Im Revier um Moldava (Moldau) sind die Kupferminerale Tetraedrit, Tennantit, Stannin, Emplektit und Enargit in den Folgegruppen qsf, krsfbs, bafl belegt (Kuschka 1997).

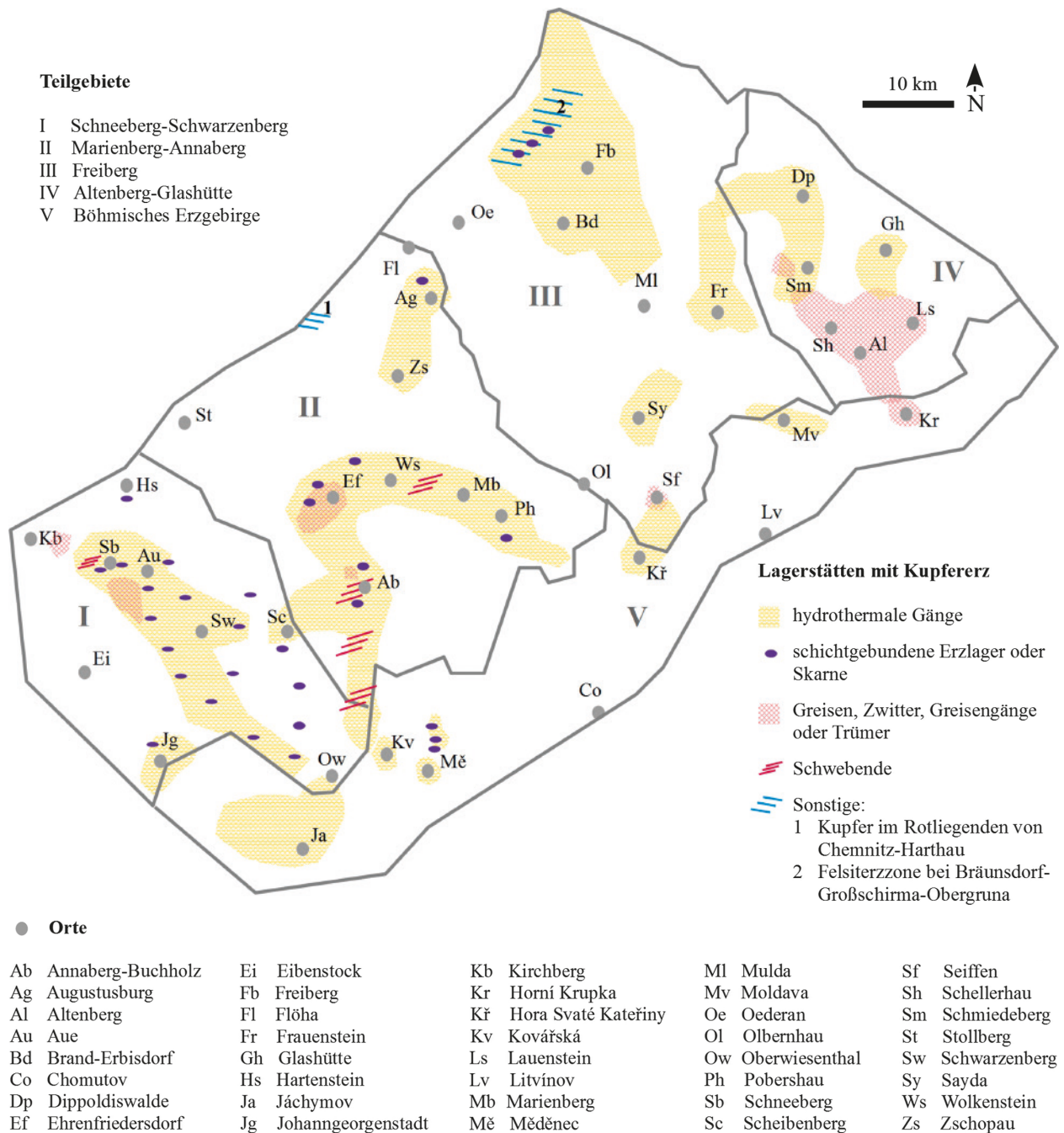


Abb. 14. Vorkommen von Kupfermineralen im Erzgebirge.

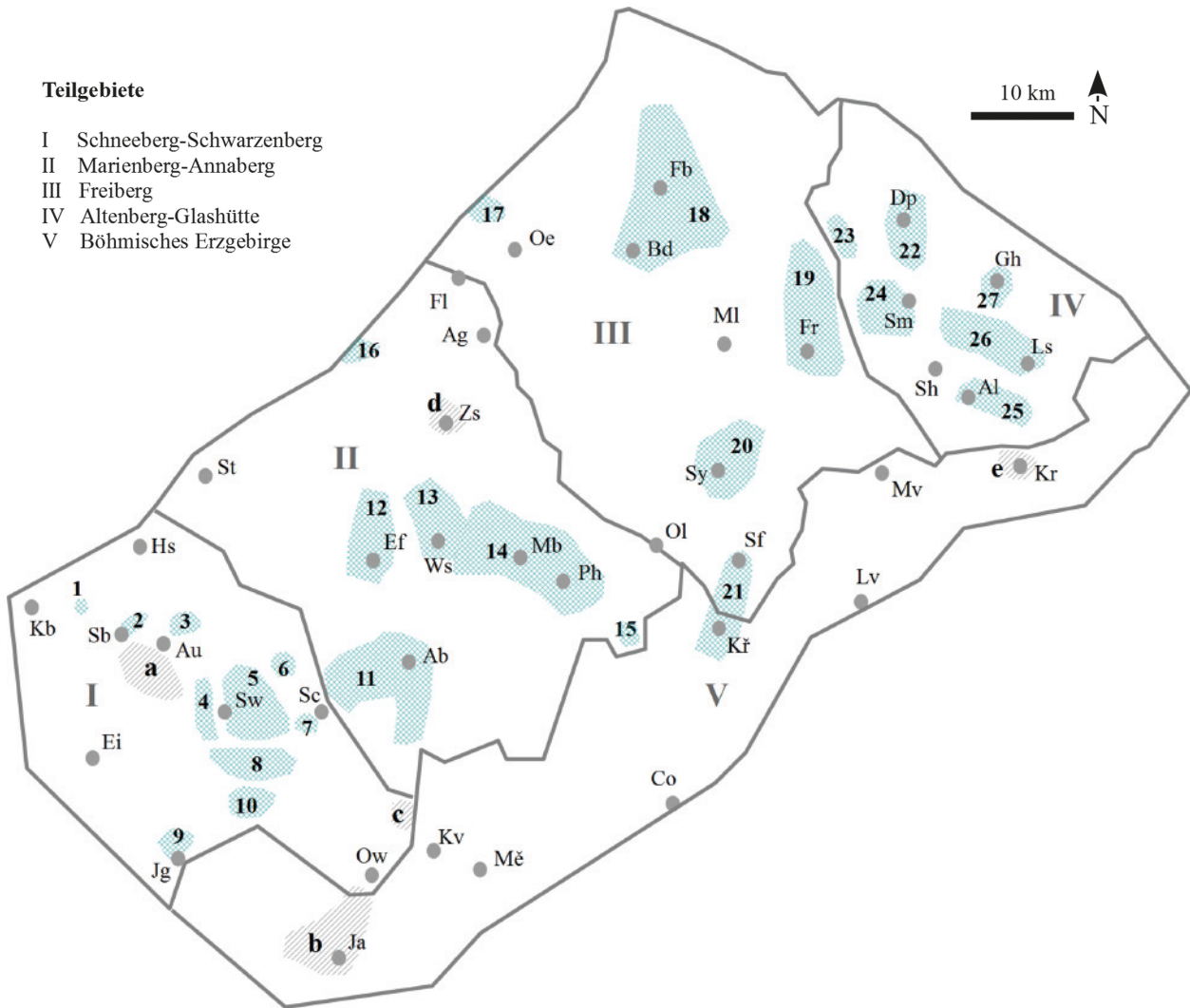
Vereinzelt tritt Chalkopyrit in Greisenzonen und Begleitgängen von Horní Krupka (Graupen) auf. Im Vordergrund des Bergbaus standen in Moldava der Fluoritabbau im 20. Jahrhundert und in Horní Krupka die Zinngewinnung (Baumann et al. 2000).

8. Zusammenfassung

Kupfererze kommen in allen Lagerstättentypen vor, das heißt in Erzlagern und Skarnen, im Felsithorizont, in Greisen und Greisen-Trümmern sowie in hydrothermalen Gängen.

Dementsprechend finden sie sich im gesamten Erzgebirge verteilt mit folgenden Schwerpunkten (Abb. 14):

- Hydrothermale Gänge sind mit Kupfermineralen in allen Teilgebieten vertreten.
- Schichtgebundene Erzlager und Skarne haben ihre Hauptverbreitung im westlichen Teil des Erzgebirges, besonders im Teilgebiet Schneeberg-Schwarzenberg. Die Mineralisation ist sehr unterschiedlich. Unter den Polymetallsulfiden treten Kupferminerale nur untergeordnet auf.
- Greisen, Zwitter und Greisengänge/-trümer sind im Teilgebiet Altenberg-Glashütte am stärksten verbreitet.



Reviere mit Kupferabbau zwischen 1470 und 1750

▨ Kupferabbau nicht eindeutig nachgewiesen

- a Zschorlau-Aue-Bockau
- b Jáchymov-Boží Dar-Zlatý Kopec
- c Niederschlag
- d Zschopau
- e Horní Krupka

▨ Kupferabbau nachgewiesen

- 1 Weißbach
- 2 Schneeberg-Schlema
- 3 Aue-Lößnitz
- 4 Lauter Bernsgrün
- 5 Schwarzenberg-Beierfeld-Raschau
- 6 Elterlein
- 7 Unterscheibe
- 8 Antonsthal-Pöhla
- 9 Johanngeorgenstadt
- 10 Breitenbrunn-Rittersgrün
- 11 Annaberg-Buchholz-Schlettau
- 12 Herold-Ehrenfriedersdorf-Geyer
- 13 Wolkenstein-Drebach
- 14 Marienberg-Pobershau
- 15 Rübenau
- 16 Harthau
- 17 Langenstriegis
- 18 Halsbr.-Freiberg-Br.-Erbisdorf
- 19 Frauenstein-Pretzschendorf
- 20 Sayda-Clausnitz
- 21 Seiffen-Deutschkatharinenberg-H. Sv. Kateřiny
- 22 Dippoldiswalde-Ulberndorf
- 23 Beerwalde
- 24 Sadisd.-Hennersd.-Niederp.-Schmiedeberg
- 25 Altenberg-Geising-Fürstenau
- 26 Lauenstein-Bärenstein-Falkenhain
- 27 Glashütte-Bärenhecke

● **Orte**

- | | | | |
|----|---------------------|----|----------------|
| Ab | Annaberg-Buchholz | Ls | Lauenstein |
| Ag | Augustusburg | Lv | Litvínov |
| Al | Altenberg | Mb | Marienberg |
| Au | Aue | Mě | Měděnc |
| Bd | Brand-Erbisdorf | Ml | Mulda |
| Co | Chomutov | Mv | Moldava |
| Dp | Dippoldiswalde | Oe | Oederan |
| Ef | Ehrenfriedersdorf | Ol | Olbernhau |
| Ei | Eibenstock | Ow | Oberwiesenthal |
| Fb | Freiberg | Ph | Pobershau |
| Fl | Flöha | Sb | Schneeberg |
| Fr | Frauenstein | Sc | Scheibenberg |
| Gh | Glashütte | Sf | Seiffen |
| Hs | Hartenstein | Sh | Schellerhau |
| Ja | Jáchymov | Sm | Schmiedeberg |
| Jg | Johanngeorgenstadt | St | Stollberg |
| Kb | Kirchberg | Sw | Schwarzenberg |
| Kr | Horní Krupka | Sy | Sayda |
| Kř | Hora Svaté Kateřiny | Ws | Wolkenstein |
| Kv | Kovářská | Zs | Zschopau |

Abb. 15. Reviere mit Kupfererzabbau zwischen 1470 und 1750.

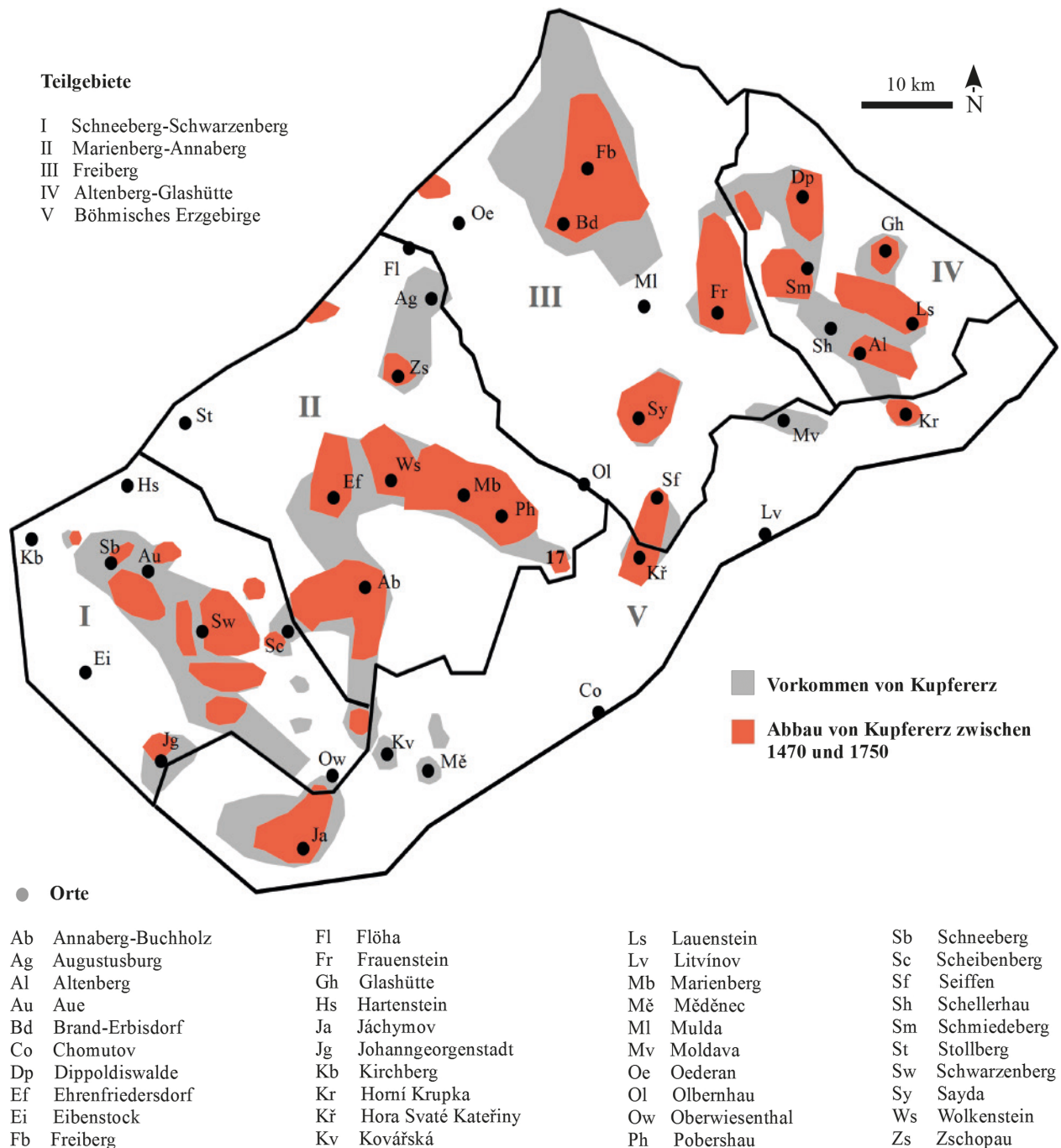


Abb. 16. Kupfervorkommen und -abbau zwischen 1470 und 1750 im Erzgebirge.

Gegenüber der charakteristischen Zinnvererzung tritt die Kupfermineralisation zurück.

- Kupferminerale treten vereinzelt in polymetallischen Vererzungen von Schwebenden bei Schneeberg, Annaberg-Buchholz und Marienberg auf.
- Im Rotliegenden der Erzgebirgsnordrandzone von Chemnitz-Harthau gibt es eine Kupfermineralisation.
- In der Felsiterzzone (Felsithorizont) zwischen Bräunsdorf, Großschirma und Oberguna gibt es Kupfererze.

Nahezu alle Kupfervorkommen treten in sulfidisch dominierten Paragenesen auf. Die Folgruppungen, in denen

Kupfer am häufigsten vorkommt, sind qsf und krsfsb. Außerdem ist die Mineralisation in den Folgruppungen bafl und krsfas häufiger. Dies gilt für alle Teilgebiete des Erzgebirges. Das mit Abstand häufigste Kupfermineral ist Chalkopyrit. Daneben kommen Bornit, Tennantit und Tetraedrit sehr oft vor. Seltener sind Kupfererze in oxidisch dominierten Folgruppungen zu finden.

Die meisten Kupfererze des Erzgebirges weisen einen höheren Silbergehalt auf (Kasper 1998). Kupfer war vielerorts Nebenprodukt der Silbergewinnung. In zahlreichen Bergwerken kamen Kupfererze vor, deren Abbau jedoch nicht immer eindeutig nachweisbar ist. Der Bergbau auf Kupfer erfolgte in vielen erzgebirgischen Revie-

Tab. 8. Anzahl der Kupfergruben und Kupfererzlieferungen in den Teilgebieten zwischen 1523 und 1600 (nach Henselius 1801; Wöllner 1829, 1832a, 1832b, 1832c, 1832d, 1832e).

Teilgebiet	Schneeberg-Schwarzenberg	Marienberg-Annaberg	Freiberg	Altenberg-Glashütte	Böhmisches Erzgebirge
Anzahl der Kupfergruben	keine Angabe	276	135	32	keine Angabe
Kupfererzlieferung		36.931 ¼ Ztr. 100 ½ Pfd.	50.125 ¾ Ztr. 1 ¼ Pfd.	2.908 ¼ Ztr. 12 ¼ Pfd.	

ren, hatte zwischen 1470 und 1750 jedoch nur in einigen wenigen mit Blick auf die Dauer des Betriebes und die Fördermenge größere Bedeutung (Abb. 15):

- Schneeberg-Oberschlema (Grube König David),
- Breitenbrunn (Fortuna Fundgrube),
- Annaberg-Buchholz (St. Briccius),
- Marienberg (Himmelreich Fundgrube),
- Freiberg-Brand-Erbisdorf (Thurmhof Fundgrube),
- Sadisdorf-Niederpöbel (Kupfergrube Sadisdorf).

Die mit Abstand bedeutendste Kupfergrube war die Fundgrube Hohe Birke in Zug-Langenrinne bei Freiberg.

Bezüglich der Förderleistung wird ersichtlich, dass die gelieferte Menge an Kupfererzen in den Teilgebieten nicht mit der Anzahl der auf Kupfer bauenden Gruben korreliert. So sind zwar im Teilgebiet Marienberg-Annaberg zwischen 1523 und 1600 die meisten Kupfergruben verzeichnet, dennoch hatte Freiberg mit nur halb so vielen Bergwerken eine wesentlich höhere Kupfererzlieferung zu verzeichnen (Tab. 8).

Für das böhmische Erzgebirge konnte nur ein genereller Überblick gegeben werden. Hier sind weitere Recherchen notwendig, um den Kupferabbau zwischen 1470 und 1750 zu belegen.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass Kupferminerale im gesamten Erzgebirge vorkommen, ein Abbau von Kupfer jedoch auf einzelne Reviere mit wenigen Bergwerken beschränkt war, oft als Nebenprodukt der Gewinnung anderer Erze (Abb. 16). Der erarbeitete Überblick schafft damit die Grundlage für weiterführende Untersuchungen zum Kupferbergbau im Erzgebirge.

9. Literatur

Arnold, P.; Quellmalz, W. (1978): Sächsisch-thüringische Bergbaugeschichte. Gewinnung und Verhüttung von Gold, Silber und Kupfer im Spiegel der Münzen und Medaillen. – 239 S., Leipzig (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie).

Bartelheim, M., Niederschlag, E. (1998): Untersuchungen zur Buntmetallurgie, insbesondere des Kupfers und Zinns, im sächsisch-böhmischen Erzgebirge und dessen Umland. – Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege, **40**: 8–87, Stuttgart.

Baumann, L.; Kuschka, E.; Seifert, T. (2000): Lagerstätten des Erzgebirges. – 300 S., Stuttgart (Enke im Georg Thieme Verlag).

Bittmann, H. C. (2014): Kupfererzvorkommen und Kupferabbau im Erzgebirge zwischen 1470 und 1750. – Master-Arbeit im Fach Geographie, Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien, Technische Universität Dresden. – 96 S., Dresden. – [Kupfer im Erzgebirge. Kupfererz – Vorkommen und Abbau im Erzgebirge zwischen 1470 und 1750. – URL <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-163958>, Stand 22. Dezember 2015].

Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1:400.000. Karte ohne känozoische Sedimente. 3. Auflage (GÜK 400 1995). – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Bereich Boden und Geologie (Hrsg.), Freiberg (1995).

Götz, D.; Schlegel, F. (1991): Sekundäre Kupfer- und Bleiminerale von der historischen Kupfergrube König David in Schneeberg, Erzgebirge. *Mineralien-Welt*, **2** (4): 65–67, Haltern.

Henselius, C. G. (1801): Hauptextract über den Betrag des Silber-, Kupfer- und Glätausbringens in denen Bergrevieren Freyberg, Berggieshübel und Glashütte von und mit dem Quartal Reminiscere 1524 bis mit Schluß des Quartals Luciae 1600: Zur Uebersicht nach dreyfachen Auszügen und Berechnungen sub A. B. und C. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungsextrakte sächsischer Bergreviere, Nr. Ü 18.

Henselius, C. G. (1815): Hauptextract über den Betrag des Silber-, Kupfer- und Glätausbringens in denen Bergrevieren Freyberg und Altenberg mit Berggieshübel und Glashütte von und mit 1601 bis mit Schluß des Quartals Trinitati 1710 und der Beendigung des Selbstschmelzens. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungsextrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 08.

Hösel, G.; Tischendorf, G.; Wasternack, J. (1997): Erläuterungen zur Karte Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland/Krušné hory 1:100.000, Karte 2, Metalle, Fluorit/Baryt, Verbreitung und Auswirkung auf die Umwelt. Unter Mitarbeit von K. Breiter et al. – Bergbau in Sachsen, **3**: 1–144, Freiberg.

Ihle, F.; Fiedler, M.; Müller, S. (2010): Die Bergbaugebiete Kiesholz und Himmelreich bei Marienberg, Erzgebirge. – *Lapis*, **35** (5): 13-23, München.

Jahn, S., Kluge, A. (1993): Die Fundgrube „Altväter samt Eschig“ und ihre Minerale. – *Mineralien-Welt*, **4** (1): 16–25, Haltern.

Kasper, H.-H. (1998): Die Kupfergewinnung im Freiburger Bergbau und Hüttenwesen. – *Sächsische Heimatblätter*, **44** (1): 41–47, Dresden.

Kuschka, E. (1997): Atlas der Hydrothermalite des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges. – *Geoprofil*, **7**: 1–151, Freiberg.

Lampadius, W. A. (1819): Ueber ein silberreiches Kupferglas von der Jungen Hohenbirke ohnweit Freiberg. – In: Blöde, C. A. (Hrsg.): Auswahl aus den Schriften der unter Werner's Mitwirkung gestifteten Gesellschaft für Mineralogie zu Dresden, **2**. Band: 229–232, Leipzig (Gleditsch).

Langer, J. (1938a): Die Bergamtsreviere von Sachsen nach dem Original von Markscheider Leschner auf der Bart'schen Karte von 1835. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40044-1 Generalrisse, H17941.

- Langer, J. (1938b): Die sächsischen staatlichen Bergamtsreviere: Eine geschichtlich-geographische Studie 1180–1869, Band 1. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg.
- Langer, J. (o.J.): Grenzstreitigkeiten der Bergämter Freiberg und Marienberg um Nordsachsen um 1620 1:125.000. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40044-1 Generalrisse, H17945.
- Leichsenring, G. (2002): Eine Kupfer-Sekundärmineralisation in Ehrenfriedersdorf, Erzgebirge, Sachsen. – *Mineralien-Welt*, **13** (3): 36–39, Haltern.
- Martin, M., Modaleck, W. (2001): Sekundäre Kupferminerale von der Fortuna-Fundgrube in Deutschkatharinenberg bei Seiffen im Erzgebirge. – *Mineralien-Welt*, **12** (2): 28–30, Haltern.
- Martin, M.; Schlegel, F.; Siemroth, J. (1994): Das Bergbaurevier Niederschlag bei Oberwiesenthal: Seltene Kupferarsenate aus dem Sächsischen Erzgebirge. – *Lapis*, **19** (4): 13–22, München.
- Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland/Krušné hory 1:100.000. Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt, Verbreitung und Auswirkung auf die Umwelt. – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Czech Geological Survey (Hrsg.), Freiberg, Praha (1995).
- Nickerl, F. (2001): Übersicht über alte, im sächsischen Bergbau verwandte Maße, Gewichte, Zahlungsmittel und Bezeichnungen. Ergänzt mit einer Erklärung der wichtigsten bergmännischen Begriffe. – 28 S., Schlettau.
- o.A. (o.J.a): Bergamtsreviere im Oberbergamt Freiberg von 1835 1:150.000. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40044-1 Generalrisse, C18337.
- o.A. (o.J.b): Grenzverlauf zwischen den Bergamtsrevieren Marienberg und Schwarzenberg 1:12.000. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40044-1 Generalrisse, I20801–I20841.
- o.A. (o.J.c): Vereinigtes Bergamtsrevier Altenberg. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40044-1 Generalrisse, K17722.
- Pälchen, W., Walter, H. (Hrsg.; 2008): Geologie von Sachsen. Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte. – 537 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- Riedel, L. (1999): Die alten Kupfergruben bei Chemnitz. – *Erzgebirgische Heimatblätter*, **21** (2): 12–13, Marienberg.
- Romer, R. L.; Schneider, J.; Linnemann, U. (2010): Post-Variscan deformation and hydrothermal mineralization in Saxo-Thuringia and beyond: a geochronological review. – In: Linnemann, U., Romer, R. L. (Eds.; 2010): *Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia: From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen*: 347–360, Stuttgart (Schweizerbart).
- Schilka, W. (2011): Die Kupfergrube Sadisdorf. – *Erzgebirgische Heimatblätter*, **33** (3): 15–19, Marienberg.
- Sebastian, U. (2013): Die Geologie des Erzgebirges. – 267 S., Berlin (Springer Spektrum).
- Sennewald, R. (2012): Frühe Kupferverwendung, Saigerhüttenzeit in Mitteleuropa und speziell im Erzgebirge. – In: 6. Tagungsband Teil 1. Der Bergbau auf dem Oberschlemaer Kupfergang. Zur Feierlichkeit am 14.4.2012 im Huthaus der Fundgrube Daniel in Schneeberg-Neustädtel durch den Bergbauverein Schneeberg/Erzgebirge e. V.: 2–70, Schneeberg.
- Stratigraphische Tabelle von Deutschland Kompakt 2012 (STDK 2012). – Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.), Potsdam (2012).
- Wagenbreth, O. (2006): Karte F III 3. Historische Bergbaureviere. – In: Atlas zur Geschichte und Landeskunde von Sachsen, Beiheft: 105 S., Leipzig (Verl. d. Sächs. Akad. d. Wiss. zu Leipzig), Dresden (Landesvermessungsamt Sachsen). – [Karte 2007].
- Wagenbreth, O.; Wächtler, E. (Hrsg.; 1990): Bergbau im Erzgebirge. Technische Denkmale und Geschichte. – 504 S., Leipzig (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie).
- Wöllner, C. G. (1829): Extracte über das Silber, Kupfer und Bley Ausbringen in der Berg Amts Revier Annaberg von und mit dem Quartal Luciae 1523 bis mit Schluß des Quartals Luciae 1600. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungs-extrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 20.
- Wöllner, C. G. (1830): Haupt Extract über den Betrag des Silber und Kupfer-Ausbringen in den Berg-Amts-Revieren Annaberg, mit Johannegeorgenstadt, Schwarzenberg, Buchholz, Geyer, Wiesenthal, Elterlein, Scheibenberg und Schneeberg von und mit dem Quartal Reminiscere 1601 bis mit Schluß des Quartals Luciae 1712: Zur Uebersicht nach dreyfachen Auszügen und Berechnungen, sub A. B. und C. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungs-extrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 29.
- Wöllner, C. G. (1832a): Extracte über das Silber und Kupfer Ausbringen in der Bergamts Revier Buchholz von und mit dem Quartal Crucis 1547 bis mit Schluß des Jahres 1599. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungs-extrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 19.
- Wöllner, C. G. (1832b): Extracte über das Silber, Kupfer und Bley-Ausbringen in der Bergamts Revier Drehbach von und mit dem Quartal Luciae 1555 bis mit Schluß des Jahres 1600. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungs-extrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 32.
- Wöllner, C. G. (1832c): Extracte über das Silber und Kupfer-Ausbringen in der Bergamts Revier Ehrenfriedersdorf von und mit dem Quartal Reminiscere 1598 bis mit Schluß des Jahres 1600. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungs-extrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 32.
- Wöllner, C. G. (1832d): Extracte über das Silber, Kupfer und Bley-Ausbringen in der Bergamts Revier Marienberg von und mit dem Quartal Trinitatis 1526 bis mit Schluß des Jahres 1600. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungs-extrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 32.
- Wöllner, C. G. (1832e): Extracte über das Silber, Kupfer und Bley-Ausbringen in der Bergamts Revier Wolkenstein von und mit dem Quartal Trinitatis 1556 bis mit Schluß des Jahres 1600. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungs-extrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 32.
- Wöllner, C. G. (1832f): Haupt Extract über den Betrag des Silber und Kupfer Ausbringen in den Berg Amts Revieren Marienberg mit Wolkenstein, Ehrenfriedersdorf und Drehbach von und mit dem Quartal Reminiscere 1601 bis mit Schluß des Quartals Luciae 1712: Zur Uebersicht nach dreyfachen Auszügen und Berechnungen sub A, B und C. – Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, 40166 Erzlieferungs-extrakte sächsischer Bergreviere, Nr. 33.

Nachsatz

Erst nach Abschluss der Studie ist uns die Arbeit von Volkmar Müller zum Oberschlemaer Kupferbergbau zur Kenntnis gelangt, die deshalb unberücksichtigt geblieben ist: Müller, V. (2012): Blütezeit und Nachlesebergbau auf dem Oberschlemaer Kupfergang vom 15.–18. Jahrhundert. – In: 6. Tagungsband Teil 2. Der Bergbau auf

dem Oberschlemaer Kupfergang. Zur Feierlichkeit am 14.04.2012 im Huthaus der Fundgrube Daniel in Schneeberg-Neustädtel durch den Bergbauverein Schneeberg/Erzgebirge e. V.: 77–121, Schneeberg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologica Saxonica - Journal of Central European Geology](#)

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: [63](#)

Autor(en)/Author(s): Bittmann H. Carsten, Thalheim Klaus

Artikel/Article: [Vorkommen und Abbau von Kupfererz im Erzgebirge zwischen 1470 und 1750 15-33](#)