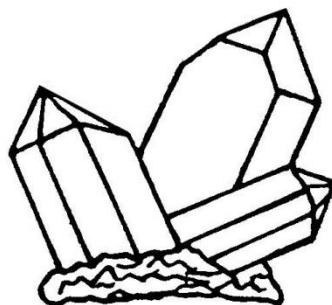


Analyse von Bleiglanz (Galenit) - Silberanalytik

Günter Sterrmann, Oberursel



Analyse von Bleiglanz (Galenit) – Silberanalytik

1. Geologie (Taunus und Lahnmulde)

Geologisch wird der Taunus in drei Großeinheiten gegliedert: im Süden die Vorder-Taunus-Einheit, in der Mitte der Taunuskamm und im Norden die Hintertaunus-Einheit; daran schließt sich weiter nördlich die Lahnmulde an.

Entstanden ist der Taunus hauptsächlich aus Ablagerungen (Sedimente, vulkanische Gesteine, Riffkalke) des Devons und Vordevons (Silur, Ordovizium). In der anschließenden Karbonzeit erfolgte durch tektonische Vorgänge die variskische Gebirgsbildung (Auffaltung der Sediment-Schichten, vulkanische Gesteine und Riffkalke zum Gebirgsstock). Dabei entstanden in Spalten durch hydrothermale Vorgänge große gangförmige Buntmetallerzgänge.

Im Westtaunus und in der unteren Lahnmulde kommen in den unterdevonischen Sedimentgesteinen (Hunsrückschiefer, Emsgesteine) große sulfidische Erzgänge vor, die ein generelles Streichen von Nordost nach Südwest aufweisen und während der variskischen Gebirgsbildung entstanden sind (WAGNER, JOCHUM & SCHNEIDER 1998). Sie erstrecken sich über mehrere Kilometer Länge bei Mächtigkeiten von wenigen Dezimetern bis zu 2-3 Metern in mehreren Gangzügen.

Die Spaltenfüllungen bestehen hauptsächlich aus den Buntmetallsulfiden Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies, außerdem untergeordnet Fahlerz, Pyrit und gering vorkommende Nickelsulfide; die Gangart besteht hauptsächlich aus Quarz und wenig Siderit und Ankerit.

Wesentliche Bergwerke waren die Emser Gruben (Merkur/Neuhoffnung, Bergmannstrost), Grube Rosenberg/Königsstiel bei Braubach, Grube Friedrichsseggen bei Lahnstein, Grube Gute Hoffnung bei Wellmich (rechtsrheinisch) und Werlau (linksrheinisch), Grube Holzappel bei Laurenburg und Grube Mühlenbach bei Koblenz-Arenberg.

In der östlichen Lahnmulde (östlicher Lahntaunus) treten große Ankerit/Calcit-Quarzgänge mit Erzfüllung von Fahlerz, Rotgültigerz, Bleiglanz und Kupferkies auf. Diese Gänge sind noch variskisch während der Gebirgsbildung im Karbon entstanden, vergleichbar mit den großen Erzgängen von Bad Ems oder Holzappel (JAKOBUS 1992, 1993) oder postvariskisch nach der Gebirgsbildung (KIRNBAUER et al. 2012).

Bedeutende Bergwerke waren die Grube Mehlbach bei Weilmünster-Rohnstadt, die Grube Altermann bei Langhecke und die Grube Alte Hoffnung bei Weyer.

Anschließend an die variskische Gebirgsbildung im Karbon kam es in der Perm- bis zur Tertiärzeit durch tektonische Vorgänge zur Dehnung und Hebung des Taunus; dabei entstanden viele Längs- und Querspalten, die bis zu mehrere Kilometer lang waren. Durch hydrothermale Vorgänge entstanden die großen postvariskischen Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge und die meist kleineren, an Quarz gebundenen postvariskischen Buntmetallerzgänge.

Die großen postvariskischen Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge und kleinere Parallelgänge sind in den letzten Jahren mehrfach beschrieben worden (KIRNBAUER 1998, STERRMANN 2006, STERRMANN & HEIDELBERGER 2009). Sie weisen eine generelle Streichrichtung von Nordwest nach Südost auf und enthalten nur an wenigen Stellen sulfidische Buntmetallerze, die dann Gegenstand des unterirdischen Bergbaues waren, so in der Grube Heftrich/Hannibal bei Heftrich, Grube Silbergaut bei Emmershausen und Grube Haus Nassau bei Daisbach. Auch das Vorkommen der Grube Silberberg bei Assmannshausen und die oberflächennahe Vererzung des Gangquarzvorkommens bei

Nieder-Selters sind hier einzuordnen. Die sulfidische Erzführung besteht hauptsächlich aus Bleiglanz, Kupferkies und Fahlerz, untergeordnet aus Zinkblende, Kupferglanz und Pyrit.

Die kleineren postvariskischen Buntmetallerzgänge kommen im gesamten Taunus vor; Anhäufungen („Gangschwärme“) befinden sich im Osttaunus im Gebiet von Usingen: Kaisergrube, Gruben Jeanette, Heinrich, Hubertus, Wundertshecke, Auguste IV und Philippseck, und im Gebiet von Altweilnau: Gruben Emilie II, Königsholz, Bleizeche und Bleizeche II. Weitere bedeutende Gruben im Osttaunus waren die Grube Faulenberg bei Schmitten und die Gruben Amalie und Silberseggen bei Espa-Weiperfelden. Im Goldenen Grund befanden sich die Gruben Vereinigung und Neue Hoffnung II bei Eisenbach; im Westtaunus lag im Aartal die Grube Streitlai bei Michelbach. Die Gangart besteht hauptsächlich aus Quarz (dichter Quarz, Kappenquarz, Kokardenquarz), außerdem kommen anteilig Karbonate (Calcit, Dolomit, Ankerit) vor; die sulfidischen Erze bestehen hauptsächlich aus Bleiglanz und Kupferkies, außerdem Fahlerz und Pyrit, seltener Zinkblende (JAKOBUS 1992, 1993).

Abbildung 1: Lage der beschriebenen Blei-Silber-Kupfererzgruben und Pseudomorphosen-Quarzgänge im Taunus und Lahnmulde

2. Mineralogie

Bleiglanz (Galenit)

Ausbildung: kubisches Kristallsystem, Kristalle kommen als Kuben und als Trisoktaeder oder in Kombinationen von beiden vor. Häufig gut ausgebildete Kristalle kommen in zahlreichen Fundorten, auch im Taunus und Lahnggebiet vor, z. B. in der Grube Heftrich/Hannibal.

Bleiglanz kommt gewöhnlich derb grobspätig oder dicht feinkörnig vor und ist das wichtigste und häufigste Bleierz.

Physikalische Eigenschaften:

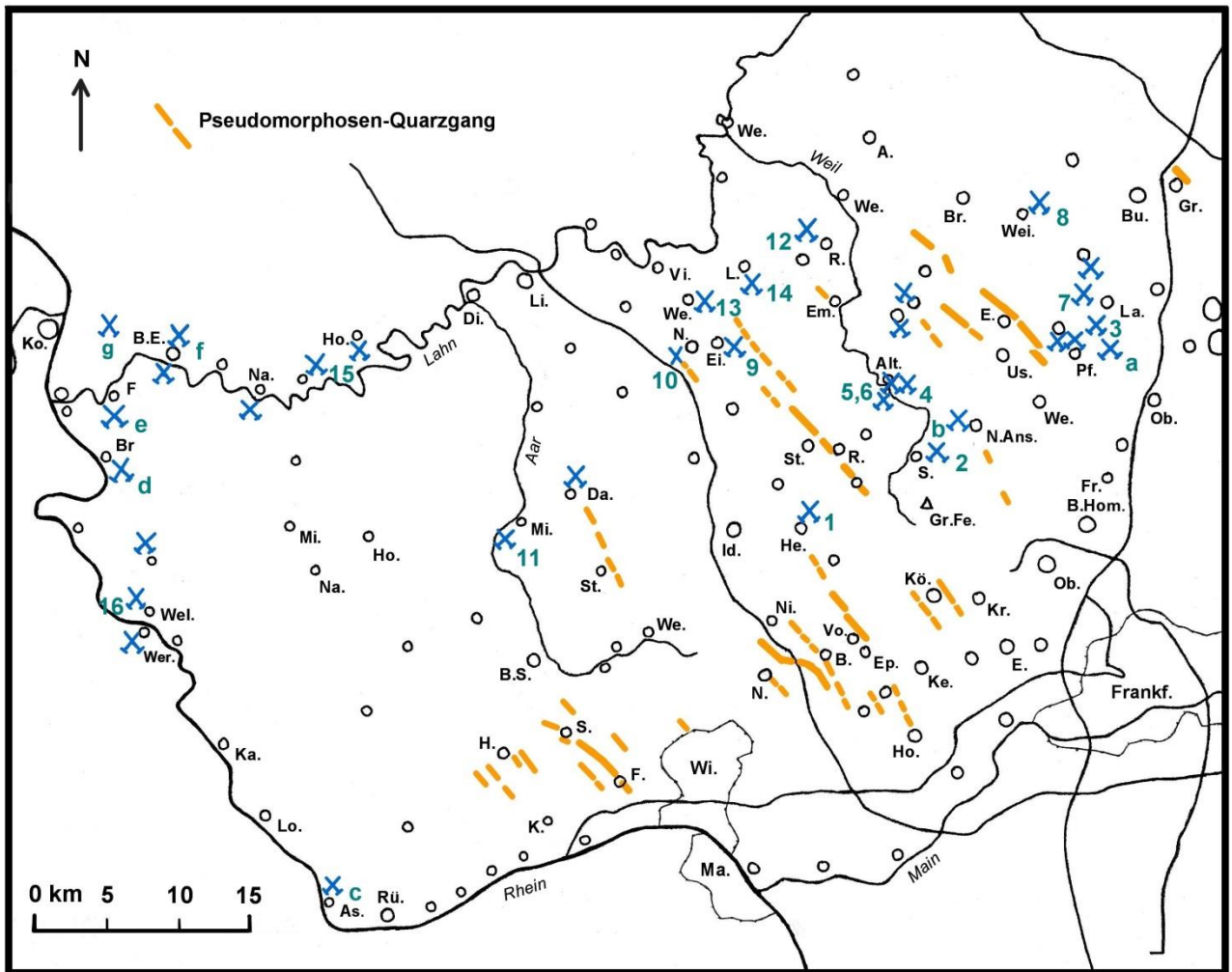
Spaltbarkeit vollkommen nach Kuben; Farbe und Glanz: bleigrau, starker Metallglanz auf frischen Spaltflächen; Strich: grauschwarz; Härte: 2,5-3; Dichte $7,2-7,6 \text{ g/cm}^3$.

Zusammensetzung: 86,6 % Pb und 13,4 % S (KLOCKMANN 1978).

Bleiglanz ist wichtiger „Silberträger“ mit einem Silbergehalt von 0,01-0,3% (mitunter bis zu 1 %); dieser geht nach herkömmlicher Auffassung auf gleichmäßig verteilte mikroskopisch kleine Einschlüsse von Silbermineralien, wie Silberglanz oder Fahlerz im Bleiglanz zurück. Nach Untersuchungen von HERTEL (1966) liegt das Silber auch als Miargyrit (AgSbS_2) vor; dieses kristallisiert in bleiglanzähnlichem Gitter und es besteht eine beschränkte Mischbarkeit mit Bleiglanz (Einbau im Bleiglanzgitter).

Die bleiglanzführenden Gänge im Taunus und Lahnggebiet sind, wie oben schon beschrieben, durch hydrothermale Vorgänge, das heißt aus mehr oder weniger heißen Lösungen, entstanden. Nach HERTEL besteht dabei ein direkter Zusammenhang zwischen der Bildungstemperatur des Bleiglanzes und dem Silbergehalt (Miargyritgehalt): kühlgebildete (telethermale) Bleiglanze sind arm, heiß gebildete (mesothermale) Bleiglanze reich an Silbermineralien.

Bleiglanz kommt in fast allen Buntmetallerzgruben des Taunus und des Lahnggebietes vor und wurde zur Gewinnung von Silber und Blei oder als Glasurerz für die Töpfereien abgebaut und verhüttet.



Blei-Silber-Kupfererzgruben:

- | | |
|---|---|
| 1. Grb. Heftrich/Hannibal b. Heftrich | 9. Grb. Vereinigung b. Eisenbach |
| 2. Grb. Faulenberg b. Schmitten | 10. Quarzvorkommen b. Nieder-Selters |
| 3. Grb. Hubertus b. Ziegenberg | 11. Grb. Streitlay b. Michelbach/Aar |
| 4. Grb. Bleizeche b. Altweilnau | 12. Grb. Mehlbach b. Rohnstadt |
| 5. Grb. Bleizeche I b. Altweilnau | 13. Grb. Alte Hoffnung b. Weyer |
| 6. Grb. Königsholz b. Altweilnau | 14. Grb. Altermann b. Langhecke |
| 7. Grb. Auguste IV b. Wernborn | 15. Grb. Holzappel b. Holzappel |
| 8. Grb. Silbersegen b. Weiperfelden | 16. Grb. Gute Hoffnung b. Wellmich/Werlau |
| a. Kaisergrube b. Pfaffenwiesbach | e. Grb. Friedrichssegen b. Lahnstein |
| b. Grb. Steinergrund b. Rod am Berg | f. Grb. Merkur/Neuhoffnung b. Bad Ems |
| c. Grb. Silberberg b. Assmannshsn. | g. Grb. Mühlenbach b. Koblenz-Arenberg |
| d. Grb. Rosenberg/Königsstiel b. Braubach | |

Abbildung 1: Lage der beschriebenen Blei-Silber-Kupfererzgruben und Pseudomorphosen-Quarzgänge im Taunus und Lahnmulde

3. Analytik

Im Zeitraum von 1979-1983 wurden Methoden zur Bestimmung von Silber in Bleierz-konzentraten entwickelt (Ringuntersuchungen von der GDMB Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute), an der auch das Analytische Labor der Metallgesellschaft in Frankfurt/M. beteiligt war. Später wurde dann eine offizielle Analysenvorschrift veröffentlicht (WANDELBURG 1993).

In Anlehnung an die Methodenentwicklung wurden nach 1980 einige Bleiglanzproben aus dem Taunus und dem Lahnggebiet auf ihren Silbergehalt untersucht.

Prinzip: vollständiger Aufschluss des Probenmaterials mit Säuren und anschließende Abtrennung des Silbers von der Bleimatrix.

Der Aufschluss des Probenmaterials (1 g, analysenfein gemahlen) erfolgte dabei durch Lösen in Königswasser (Salzsäure/Salpetersäure) und anschließenden Abrauchen mit Flusssäure/Perchlorsäure zur Trockene.

Nach Aufnahme des Trockenrückstandes mit Natronlauge und Ethylendiamintetraessigsäure (Titriplex III) als Komplexmierungsmittel und Zugabe von Tellur- und Kupferlösung erfolgte die Anfällung des Silbers gemeinsam mit dem Kupfer als Tellurid mittels Natriumdithionit als Reduktionsmittel. Der Niederschlag wurde nach Abtrennung (Filtration über Nitrocellulosefilter) oxidierend mit Salpetersäure/Perchlorsäure gelöst (Abrauchen bis zur Fasttrockene). Die Messung des Silbers erfolgte aus salzsaurer Lösung mittels AAS (Atom-Absorptions-Spektralanalyse, Gerät SP 9 von Philips) gegen salzsaure Kalibrierlösungen; der relative Fehler betrug je nach Gehalt 0,6-2 %.

Nach 1991 wurde im Rahmen der Lehrlingsausbildung eine weniger aufwendige Methode ohne Abtrennung der Bleimatrix zur Silberbestimmung entwickelt. Dabei wurden 0,25 g des analysenfein gemahlten Probenmaterials in Salzsäure/Salpetersäure gelöst und mit Flusssäure/Perchlorsäure bis zur Trockene abgeraucht. Der Trockenrückstand wurde unter Zugabe von Ammonacetat mit Salzsäure gelöst (gekocht); die Bestimmung des Silbers erfolgte aus salzsaurer Lösung mittels ICP (Inductively Coupled Plasma = plasmaangeregte optische Emissionsspektralanalyse, Gerät Spectroflame-ICP Modell P von Spectro) unter Anwendung der Additionsmethode (Peakhöhenauswertung). Der relative Fehler betrug je nach Gehalt 2-5 %.

Nach dieser Methode wurden mehrere Bleiglanzproben aus dem Taunus und dem Lahnggebiet untersucht.

Außerdem wurden später (nach 1993) in den Proben die Elemente Ag, Pb (PbS), Cu, Sb, Zn und Si (SiO₂) mittels RFA (Röntgen-Fluoreszenz-Analyse, Gerät PW 1480 von Philips) gemessen; dabei kam das Semiquant-Programm zum Einsatz, das für die Bleiglanzproben modifiziert wurde. Die RFA-Werte für das Silber stimmten dabei hinreichend gut mit denen der AAS und ICP überein.

Die Analyseergebnisse sind in Tabelle 1 (Originalanalysen) und Tabelle 2 (Werte auf 100 % PbS bezogen) zusammengestellt.

Tabelle 1: Bleiglanz-Analysen (Originalanalysen)

Nr., Fundort *	g/t Ag			% PbS RFA	% Cu RFA	% Sb RFA	% ZnS RFA	% SiO ₂ RFA
	RFA	ICP	AAS					
1. Grube Heftrich/Hannibal bei Heftrich								
1.1 1 Stück (1990), ca. 9 g Analysenmat.	150	150		96,5	0,02	0,04		3
2. Grube Faulenberg bei Schmitten								
2.1 1 Stück v.ob.Halde (1993), ca. 9 g	520			95	0,21	0,32		4
2.2 3 Stücke v.unt. Halde **, ca.11 g A.	510	510		97	0,09	0,16		2
3. Grube Hubertus bei Ziegenberg								
3.1 mehrere Stücke (1983), ca. 95 g A.	290		270	91	0,11	0,08		6
4. Grube Bleizeche bei Altweilnau								
4.1 Stücke (1990), ca. 11 g A.	310			97,5	0,07	0,04		2
5. Grube Bleizeche I bei Altweilnau								
5.1 2 Stücke v.ob. Halde (1983),ca. 6 g			320					
5.1 1 Stück v. unt. Stollen ***, 23 g A.	310	310		94	0,03	0,11		5
6. Grube Königsholz bei Altweilnau								
6.1 mehrere Stücke (1984), ca. 60 g A.	260	260	260	98,5	0,07	0,14		1
7 Grube Auguste IV bei Wernborn								
7.1 mehrere Stücke (1996), ca. 7 g A.	290	310		86	0,20	0,12	0,24	12
8. Grube Silbersegen bei Weiperfelden								
8.1 1 Stück (feinkristallin), ca. 15 g A.	125			96	0,04	0,06		3
9. Grube Vereinigung bei Eisenbach								
9.1 1 Stück (grobkrist.,1999), ca. 12,5 g	265			98,5	0,02	0,07	0,02	1
10. Quarzvorkommen bei Niederselters								
10.1 1 PbS v. Block (1998), ca. 32 g A.	110	120		98,5	0,33	0,05		1
11. Grube Streitlay bei Michelbach/Aar								
11.1 2 kleine Stücke ***, ca. 13 g A.	130	120		97	0,02	0,09		3
13. Grube Alte Hoffnung bei Weyer								
13.1 1 großes Stück (1993), ca. 10 g A.	690	690		97	0,04	0,40		2
15. Grube Holzappel bei Holzappel ****								
15.1 feinkrist. PbS (1995), ca. 50 g A.	920	890		65	0,38	0,12	9,4	10
15.2 grobkrist. PbS (1995), ca. 15 g A.	1110	1100		80	0,22	0,14	6,4	6
16. Grb.Gute Hoffnung b. Wellmich ****								
16.1 feinkrist. PbS (1980), ca. 50 g A.	1100	1000	1000	83	0,15	0,19	6,0	2
16.2 grobkrist. PbS (1980), ca. 40 g A.			1100					

* es handelt sich, wenn nicht anders angegeben, jeweils um Haldenmaterial

** Proben von M. Wenzel, Bad Homburg (1982)

*** Proben von T. Kirnbauer, Wiesbaden

**** Proben enthalten neben SiO₂ noch merkliche Mengen an Karbonatminerale (u. a. Siderit)

A. = Analysenmaterial

Tabelle 2: Bleiglanz-Analysen,bezogen auf 100 % PbS (errechnet)

Nr., Fundort *	g/t Ag			% PbS RFA
	RFA	ICP	AAS	
1. Grube Heftrich/Hannibal bei Heftrich				
1.1 1 Stück (1990), ca. 9 g Analysenmat.	155	155		100
2. Grube Faulenberg bei Schmitten				
2.1 1 Stück v. ob. Halde (1993), ca. 9 g A.	545			100
2.2 3 Stück v. unt. Halde **, ca. 11 g A.	525	525		100
3. Grube Hubertus bei Ziegenberg				
3.1 mehrere Stücke (1983), ca. 95 g A.	320		300	100
4. Grube Bleizeche bei Altweilnau				
4.1 Stücke (1990), ca. 11 g Analysenmat.	320			100
5. Grube Bleizeche I bei Altweilnau				
5.1 2 Stücke v. ob. Halde (1983), ca. 6 g A.				
5.1 1 Stück v. unt. Stollen ***, 23 g A.	330	330		100
6. Grube Königsholz bei Altweilnau				
6.1 mehrere Stücke (1984), ca. 60 g A.	265	265	265	100
7 Grube Auguste IV bei Wernborn				
7.1 mehrere Stücke (1996), ca. 7 g A.	340	360		100
8. Grube Silbersegen bei Weiperfelden				
8.1 1 Stück (feinkristallin), ca. 15 g A.	130			100
9. Grube Vereinigung bei Eisenbach				
9.1 1 Stück (grobkrist.,1999), ca. 12,5 g A.	270			100
10. Quarzvorkommen bei Niederselters				
10.1 1 PbS aus Block (1998), ca. 32 g A.	110	120		100
11. Grube Streitlay bei Michelbach/Aar				
11.1 2 kleine Stücke ***, ca. 13 g A.	135	125		100
13. Grube Alte Hoffnung bei Weyer				
13.1 1 großes Stück (1993), ca. 10 g A.	710	710		100
15. Grube Holzappel bei Holzappel				
15.1 feinkristallin. PbS (1995), ca. 50 g A.	1420	1370		100
15.2 grobkristallin. PbS (1995), ca. 15 g A.	1390	1380		100
16. Grube Gute Hoffnung bei Wellmich				
16.1 feinkristallin. PbS (1980), ca. 50 g A.	1320	1200	1200	100
16.2 grobkristallin. PbS (1980), ca. 40 g A.				

* es handelt sich, wenn nicht anders angegeben, jeweils um Haldenmaterial

** Proben von M. Wenzel, Bad Homburg (1982)

*** Proben von T. Kirnbauer, Wiesbaden

Angaben über Silbergehalte von Bleierzen in der Literatur:

Grube Hannibal/Heftrich (1):

JAKOBUS (1993): Bleiglanz (Halde) mit 116 g/t Ag

Grube Faulenberg (2):

JAKOBUS (1993): Bleiglanz (Halde) mit 348 g/t Ag

Grube Hubertus (3):

KÖBRICH (1936): Bleiglanz mit 78 % Pb und 22 g/t Ag = PbS (100 %) mit 24,5 g/t Ag

JAKOBUS (1993): Bleiglanz (Halde) mit 183 g/t Ag

Grube Bleizeche I (5):

JAKOBUS (1993):

Bleiglanz (oberer Stollen) mit 156 und 168 g/t Ag

Bleiglanz (unterer Weiltalstollen) mit 22 g/t Ag

Grube Auguste IV (7):

JAKOBUS (1993): Bleiglanz (Halde) mit 157 g/t Ag

Grube Vereinigung (9):

JAKOBUS (1993): Bleiglanz (Halde) mit 147 g/t Ag

Grube Holzappel (15):

EINECKE (1932): Bleifertigerz mit 70,5 % Pb und 755 g/t Ag = PbS (100 %) mit 925 g/t Ag

HERTEL (1966): Bleiglanz (100 %) mit 1900 g/t Ag

HERBST (1987): Bleiglanz mit 70 % Pb und 600 g/t Ag = PbS (100 %) mit 740 g/t Ag (Durchschnittswerte von vor 1860-1952)

Grube Gute Hoffnung (16):

SLOTTA (1983): Bleierz mit 63 % Pb und 380 g/t Ag =

PbS (100 %) mit 520 g/t Ag (Hüttenangabe von um 1930)

KRAHN (1988): Bleierze (Werlauer Gangzug) mit 200 g/t, 230 g/t und 340 g/t Ag

Weitere Gruben:

Kaisergrube (a):

STORCH (1859): Bleierz (hüttenfertig) mit 78 % Pb und 0,837 Lot Ag/Zentner = PbS (100 %) mit 290 g/t Ag

Grube Steinergrund (b):

WEISBECKER (2000): Bleiglanz mit 77,1 % Pb und 20 g Ag/100 kg = PbS (100 %) mit 225 g/t Ag (Analyse v. d. Degussa/Frankfurt/M. von 1909)

Grube Silberberg (c):

KÜMMERLE (1987): Bleiglanz mit 165 g/t und 190 g/t Ag (Analysen d. HLB)

Grube Rosenberg/Königsstiel (d):

EINECKE (1932): Bleifertigerz mit 67 % Pb u. 430 g/t Ag = PbS (100 %) mit 555 g/t Ag

HERTEL (1966): Bleiglanz (100 %) mit 750 g/t Ag

Grube Friedrichsseggen (e):

EINECKE (1932): Bleierz mit 66,3 % Pb und 517 g/t Ag = PbS (100 %) mit 675 g/t Ag (Durchschnittswerte von 1903-1911)

HERTEL (1966): Bleiglanz (100 %) mit 1150 g/t Ag

Grube Mühlenbach (g):

HERTEL (1966): Bleiglanz (100 %) mit 650 g/t Ag

KRAHN (1988): Bleierze mit 190 g/t und 460 g/t Ag

Auswertung und Diskussion:

Die Silbergehalte der Analysen stimmen mit denen aus der Literatur nur teilweise überein.

Die Analysenwerte von den Proben aus den Gruben des Osttaunus (3-7, Region Altweilnau-Usingen) liegen mit 265-340 g/t Ag relativ nahe beieinander; auch die Werte von der Kaisergrube (a) mit 290 g/t Ag und Grube Steinergrund (b) mit 225 g/t Ag liegen noch im vergleichbaren Bereich. Lediglich die Werte von der Grube Faulenberg (2) mit 525-545 g/t Ag und von der weiter nördlich gelegenen Grube Silbersegen (8) mit 130 g/t Ag liegen höher bzw. niedriger.

Auffällig und wahrscheinlich um mehr als eine Zehnerpotenz zu niedrig im Vergleich zu den oben genannten Werten ist ein Analysenwert von der Grube Hubertus (3): KÖBRICH (1936) gibt hier Bleiglanz mit 78 % Pb und 22 g/t Ag (= PbS 100%ig mit 24,5 g/t Ag) an; dieser Wert wurde von Autoren in der neueren Zeit (SLOTTA 1983, FÄRBER 1990) ungeprüft übernommen.

JAKOBUS (1993) analysierte im Rahmen seiner Doktorarbeit eine Anzahl von Bleiglanz-Proben aus den Gruben des Osttaunus (Halden- und Stollenfunde). Da er hierfür eine Analysenmethode mit unvollständigem Aufschluss anwendete (Aufschluss der Proben mit halbkonzentrierter Salpetersäure, Abrauchen, Extraktion mit Ammoniaklösung, Messung mittels AAS aus ammoniakalischer Lösung), erhielt er mehr oder weniger starke Unterbefunde an Silber, z. B.

Grube Faulenberg (2): 348 g/t Ag (eigene Analysen: 525-545 g/t Ag),

Grube Hubertus (3): 183 g/t Ag (eigene Analyse: 320 g/t Ag) und

Grube Auguste IV (7): 157 g/t Ag (eigene Analysen: 340-360 g/t Ag).

Die analysierten Werte von JAKOBUS sind unzuverlässig und daher nicht anwendbar.

Aus den Gruben des östlichen Lahntaunus liegen keine zuverlässigen Angaben über die Silbergehalte im Bleierz aus der Produktionszeit vor; eine eigene Analyse von einer Probe der Grube Alte Hoffnung (13) (Haldenfund) ergab einen relativ hohen Wert von 710 g/t Ag.

Es gibt große Unterschiede bei den Analysenwerten von den großen Gruben des Rhein- und unteren Lahnggebietes, so von der Grube Holzappel (15):

EINECKE (1932): 925 g/t Ag

HERBST (1987): 740 g/t Ag

HERTEL (1966): 1900 g/t Ag (1 Probe)

Eigene Analysen: 1360-1410 g/t Ag (2 Proben)

EINECKE (1932) und HERBST (1987) geben Werte an, die von den Hütten stammen (aus der Abbauzeit, bis 1952) und niedriger sind, als die von HERTEL (1966) und eigene Analysen.

Analysiert wurden die Erze damals in den Hüttenlaboratorien gravimetrisch durch Doki-masie (griechisch = Prüfung). Diese war schon in der Antike bekannt und stellt eine „Verhüttung von Bleierz im Kleinen“ dar: Reduktion von Bleierz zu Blei, Abtreibung zu Silber im Tiegel, Auswiegen des Silberkornes); denkbar sind Verluste von Silber bei diesem Vorgang (= Unterbefunde).

Anmerkung: Moderne Analysenverfahren zur Silberbestimmung (AAS, RFA, ICP) wurden erst nach 1960 angewendet, nachdem die Gruben größtenteils schon stillgelegt waren. Möglich ist, dass aus kaufmännischen Gründen die Hüttenanalysen niedriger angesetzt wurden, um den Kaufpreis für die Erze zu drücken (Bergwerk und Hütten hatten unterschiedliche Betreiber). Die Analyse von HERTEL (1966) wurde unabhängig

von der Hütte in der Technischen Universität Berlin durchgeführt; aus dem Artikel geht aber nicht hervor, wie die Probenahme war (Einzelprobe oder Durchschnittsprobe, Haldenprobe oder Probe aus der Förderung) und welche Analysenmethode angewendet wurde (Spektralanalyse, Röntgenfluoreszenzanalyse).

Denkbar ist auch eine Zunahme des Silbergehaltes im Zusammenhang mit der Abbau-tiefe: je tiefer, desto höher ist der Silbergehalt im Bleiglanz (zuletzt wurden die Erze aus einer Tiefe von rund 1000 m gefördert). Die beiden Proben der eigenen Analysen stammen dabei von der Halde an der ehemaligen Aufbereitungsanlage Laurenburg/Lahn; diese enthielt an der Oberfläche Material von der Förderung der letzten Abbau-phase vor 1952 (liegen gebliebene Förderung aus der Tiefbauzone).

Die analysierten Proben der Grube Holzappel enthielten merkliche Gehalte an Zink-blende (ZnS, 6-9,5 %); in dieser beträgt der (sehr geringe) Silbergehalt max. 50 g/t (SPERLING 1957) und wurde bei der Umrechnung der Analysenwerte, bezogen auf 100 % PbS, mit berücksichtigt.

Ähnlich große Unterschiede weisen die Analysenwerte von den Gruben Gute Hoffnung (16) (SLOTTA 1983: 520 g/t Ag; KRAHN 1988: 200 g/t, 230 g/t u. 340 g/t Ag; eigene Analysen: 1200 g/t Ag), Friedrichsseggen (e) (EINECKE 1932: 675 g/t Ag; HERTEL 1966: 1150 g/t Ag) und Mühlenbach (g) (HERTEL 1966: 650 g/t Ag; KRAHN 1988: 190 u. 460 g/t Ag) auf.

Anmerkung:

KRAHN (1988) analysierte im Rahmen seiner Dissertation über Blei-Zinkvererzungen im linksrheinischen Schiefergebirge auch den Silbergehalt von Galeniten (Bleiglanz), so von der Grube Gute Hoffnung bei Wellmich/Werlau (linksrheinischer Bereich) und der Grube Mühlenbach bei Koblenz-Arenberg (rechtsrheinisch). Da er hierfür eine Analy-senmethode mit meines Erachtens unvollständigem Aufschluss anwendete (Aufschluss mit Salzsäure und Wasserstoffperoxid) erhielt er ebenfalls Unterbefunde an Silber.

Nach HERTEL (1966) besteht eine direkte Abhängigkeit des Silbergehaltes von der Bildungstemperatur (s. o.), nach v. GEHLEN (1984) auch eine Abhängigkeit vom Alter: jüngere Bleiglanze enthalten weniger Silber als ältere. Diese Erkenntnis kann mit den analysierten Bleiglanzproben bestätigt werden: Die Bleiglanze von den alten varis-kischen Erzgängen an Lahn und Rhein (Grube Holzappel, Grube Gute Hoffnung) enthalten hohe Gehalte von 1200-1410 g/t Ag, der Bleiglanz von der Grube Alte Hoffnung (13) (noch variskisch oder schon postvariskisch entstanden) enthält 710 g/t und die Bleiglanze aus den jüngeren postvariskischen Buntmetall-Erzgängen des Osttaunus (Gruben der Region Altweilnau und Usingen) enthalten 265-340 g/t Ag. Eine Ausnahme bilden die Bleiglanze von der Grube Faulenberg (2) mit höheren Gehalten von 525-545 g/t Ag. Relativ niedrige Silbergehalte beinhalten die Bleiglanze aus den postvariskischen Pseudomorphosen-Quarzgängen, so vom Quarzvorkommen Niederselters (10) mit 110-120 g/t Ag, von der Grube Silberberg (c) mit 165-190 g/t Ag und von der Grube Heftrich/Hannibal (1) mit 155 g/t Ag.

Die Bleivererzungen der Pseudomorphosen-Quarzgänge müssten daher jünger als die der postvariskischen Buntmetall-Erzgänge sein; wichtig ist aber auch die Verfügbarkeit von Silber bei der Entstehung der Vererzungen aus den thermalen Lösungen.

Um die oben beschriebenen Erkenntnisse zu bekräftigen, müssten noch weitere Bleiglanzproben auf ihren Silbergehalt analysiert werden, besonders aus den Gruben des östlichen Lahntaunus (Grube Mehlbach, Altermann) und von Vorkommen aus den postvariskischen Pseudomorphosen-Quarzgängen.

4 Literatur

EINECKE, G. (1932): Der Bergbau und Hüttenbetrieb im Lahn- und Dillgebiet und in Oberhessen. – Berg- u. hüttenmänn. Verein z. Wetzlar, 778 S., Wetzlar.

FÄRBER, I. (1990): Bergwerke für Nicht-Eisenerze im östlichen Taunus, die nur kurze Zeit betrieben wurden. – Geo-Zentrum, VHS-Bad Homburg, B 18, 7 S., Bad Homburg.

GEHLEN, K. v. (1984): Geochemie und stabile Isotope der postvaristischen Mineralisationen. – In: Postvaristische Gangmineralisation in Mitteleuropa. – Schriftenr. GDMB, 41, S. 245-254, Weinheim.

HERBST, F. (1987): Über die im Raum Holzappel-Nassau aufsetzenden Blei-Zinkerzgänge, Teil I und Teil II. – Bad Emser Hefte, VGDL Bad Ems, Nr. 53 u. 54, 36 S. u. 32 S., Bad Ems.

HERTEL, L. (1966): Die Fremdelementführung der Bleiglanze als Hilfe zur Bestimmung der Bildungstemperatur. – Erzmetall, Bd. XIX, H. 12, S. 632-635, Stuttgart.

JAKOBUS, R. (1992): Die Erzgänge des östlichen Taunus. – Geolog. Jahrbuch Hessen, 120, S. 145-160; Wiesbaden.

JAKOBUS, R. (1993): Untersuchungen zur Genese und Ausbildung der postvaristischen Quarz- und Buntmetallerz-Gänge des Osttaunus. – Dissertation (Uni-Frankfurt), 180 S., Frankfurt/M.

KIRNBAUER, T. (1998): 2.4.1. Pseudomorphosen- und Kapfenquarzgänge. – In: Geologie und hydrothermale Mineralisationen im rechtsrheinischen Schiefergebirge. – Jb. nass. Ver. Naturkde., So.- Bd.1, S. 176-184, Wiesbaden.

KIRNBAUER, T., WAGNER, T., TAUBALD, H., BODE, M. (2012): Post-Variscan hydrothermal vein mineralization, Taunus, Rhenish Massif (Germany): Constraints from stable and radiogenic isotope data. – Ore Geology Reviews 48, S. 239-257.

KLOCKMANN, F. (1978): Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie (überarbeitet und erweitert von P. Ramdohr und H. Strunz), 16. Auflage, S. 433-442, Stuttgart.

KÖBRICH, C. (1936): Hessische Erzvorkommen, Teil 1: Nichteisenerze. – Handbuch d. Hess. Bodenschätze, H. 3, S. 15-51, Darmstadt.

KRAHN, L. (1988): Buntmetall-Vererzung und Blei-Isotypie im Linksrheinischen Schiefergebirge und in angrenzenden Gebieten. – Dissertation, TH Aachen, 199 S., Aachen.

KÜMMERLE, E. (1987): Kurmainzischer Bergbau im Raum Rüdesheim a. Rhein - Presberg. – Geol. Jb. Hessen, 115, S. 365-380, Wiesbaden.

SLOTTA, R. (1983): Technische Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Der Metallerzbergbau, Teil I u. Teil II, S. 380-396, 869-979, 1036-1049, Bochum.

SPERLING, H. (1957): Mikroskopische und geochemische Untersuchungen an Mineralkomponenten des Holzappeler Gangzuges. – Erzmetall, Bd. X, H. 5, S. 219-225, Stuttgart.

STERRMANN, G. (2006): Die Pseudomorphosen-Quarzgänge des Taunus. – Geo-Zentrum, VHS-Bad Homburg, M 4b, 9 S., Bad Homburg.

STERRMANN, G. & HEIDELBERGER, K. (2009): Die Geologie des Hochtaunuskreises, 56 S., 12 Taf. – Arbeitsgemeinschaft Geologie/Mineralogie im Verein f. Geschichte u. Heimatkunde Oberursel e. V., Oberursel.

STERRMANN, G. (2010): Silbergehalt von Bleierz (Bleiglanz) und Fahlerz aus dem Taunus und der Lahnmulde. – Jb. nass. Ver. Naturkde., 131, S. 53-76, Wiesbaden.

STORCH, L. (1859): Die alte Kaisergrube bei Nieder-Mörlen bei Bad Nauheim. – Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkunde, S. 36-40, Gießen.

WAGNER, T., JOCHUM, J. & SCHNEIDER, J. (1998): 2.3.1 Buntmetallerzgänge. – In: Geologie und hydrothermale Mineralisationen im rechtsrheinischen Schiefergebirge. – Jb. nass. Ver. Naturkde., So.-Bd. 1, S. 136-145, Wiesbaden.

WANDELBURG, K. (1993): Bestimmung von Silber in Bleikonzentraten sowie in Werkblei. – Analyse der Metalle, 2. Ergänzungsband zu den Bänden I. Schiedsanalysen und II. Betriebsanalysen (herausgegeben v. Chemikerausschuß d. GDMB), S. 73-78; Clausthal-Zellerfeld.

WEISBECKER, P. J. (2000): Das Bergwerk Steinergrund bei Rod am Berg (Zur Geschichte des Bergbaus in der Gemarkung Neu-Anspach). – Jb. Hochtaunuskreis, 8, S. 164-172, Bad Homburg.

Verfasser: Günter Sterrmann, Oberursel/Ts.

Herausgeber: Geologischer Arbeitskreis der VHS Bad Homburg v.d.H., Oktober 2021.
Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des auszugsweisen Nachdrucks, der Herstellung von Mikrofilmen und der Übernahme in Datenverarbeitungsanlagen vorbehalten.