

Spätantike Metallgewinnung und -verarbeitung im Harzraum

VON WOLFGANG BROCKNER UND LOTHAR KLAPPAUF

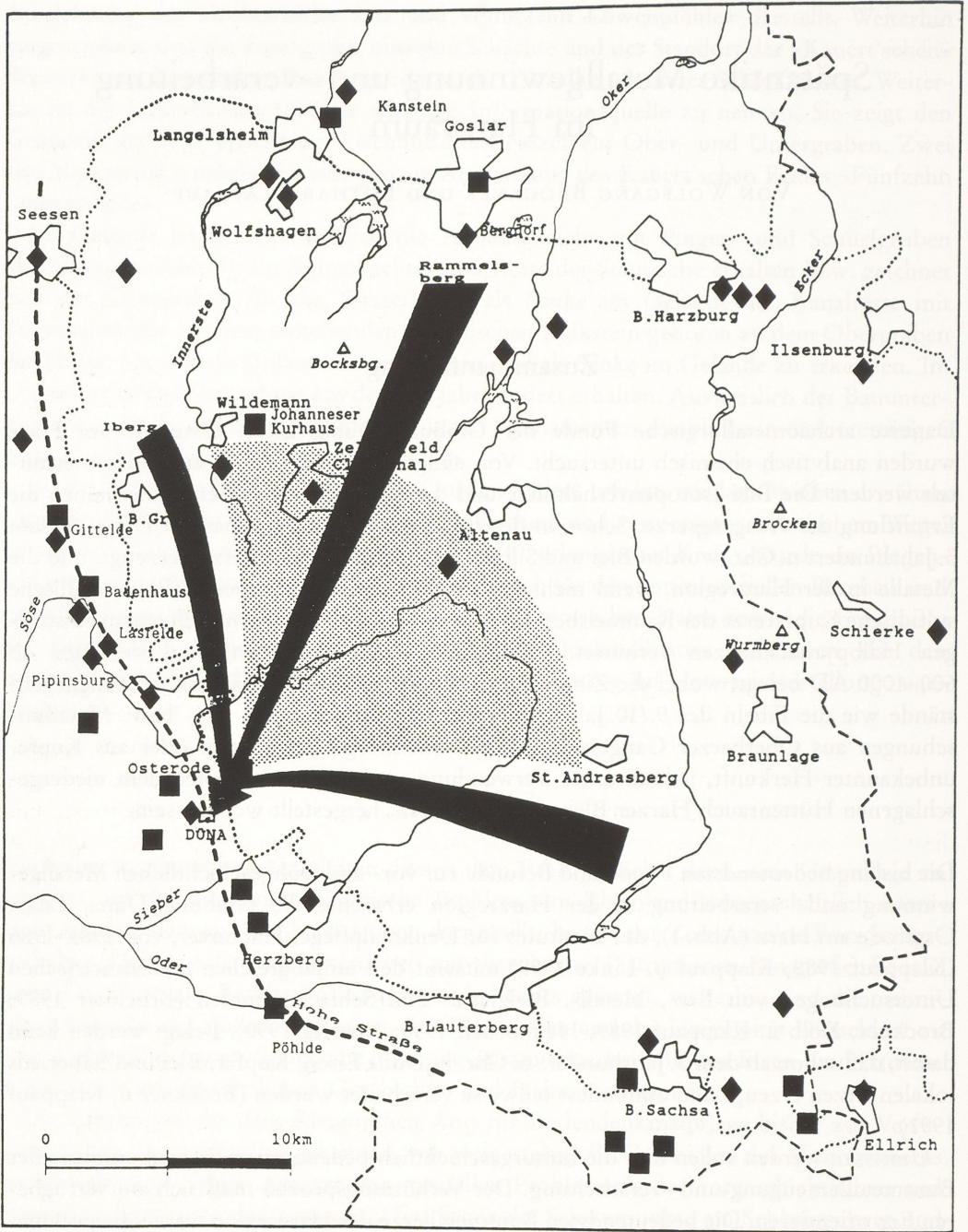
Zusammenfassung

Datierte archäometallurgische Funde der Grabung Düna, Ldkr. Osterode am Harz wurden analytisch-chemisch untersucht. Von einigen konnten Blei-Isotopendaten ermittelt werden. Die Blei-Isotopenverhältnisse und die Gesamtheit der Befunde erlauben die Ermittlung der Ausgangserze. Schon in der frühesten Besiedlungsphase in Düna ab dem 3. Jahrhundert n. Chr. wurden Blei und Silber aus Oberharzer Gangerzen erzeugt, und die Metalle in der Harzregion, wenn nicht gar in Düna selbst, verarbeitet. Polymetallische sulfidische Kupfererze der Rammelsberglagerstätte bei Goslar wurden nach einem einstufigen Halbpyritschmelzen verhüttet. Zinnhaltige Funde (Bronzen) sind in Düna ab 600–1000 AD belegt, wobei die Zinn(erb)-Herkunft jedoch ungeklärt ist. Messinggegenstände wie die Fibeln des 9./10. Jahrhunderts n. Chr. könnten aus Erz- bzw. Metallmischungen aus Oberharzer Gangerzen und Rammelsbergerzen erzeugt oder aus Kupfer unbekannter Herkunft, jedoch unter Verwendung von Goslarer Galmei, dem niedergeschlagenen Hüttenrauch Harzer Bleiverhüttungsöfen, hergestellt worden sein.

Die bislang bedeutendsten Funde und Befunde zur vor- und frühgeschichtlichen Metallgewinnung und -verarbeitung in der Harzregion erbrachte die Grabung Düna, Ldkr. Osterode am Harz (Abb. 1), des Institutes für Denkmalpflege, Hannover, von 1981–1986 (Klappauf 1989; Klappauf u. Linke 1989) mitsamt den umfangreichen archäometrischen Untersuchungen von Erz-, Metall-, Bleiglätte- und Schlackenfundstücken (Brockner 1989; Brockner, Kolb u. Klappauf 1989; Heimbruch 1990; Koerfer 1990). Belegt werden kann damit, daß schon ab dem 3. Jahrhundert n. Chr. in Düna Eisen, Kupfer, Blei und Silber aus lokalen Erzen erzeugt und zumindest teilweise verarbeitet wurden (Brockner u. Klappauf 1991).

Umrissen werden sollen hier die kulturgeschichtlich bedeutsamen Fragenkomplexe der Buntmetallerzeugung und -verarbeitung. Der Verhüttungsprozeß muß sich am verfügbaren Erz orientieren. Die bedeutendsten Buntmetallerze der Harzregion waren die polymetallischen Sulfide der Rammelsberglagerstätte bei Goslar und die der Oberharzer Gänge, wovon Fundstücke schon aus den ältesten Schichten in Düna erzmikroskopisch identifiziert wurden. Weitere umfangreiche chemo- und thermo-analytische sowie mineralogisch-mikroskopische Untersuchungen des archäometallurgischen Fundspektrums ergaben, daß in Düna sulfidische Kupfererze des Rammelsberges nach einem einstufigen Halbpyritschmelzen verhüttet und silberhaltiger Bleiglantz Oberharzer Gänge nach dem Röst-Reaktionsverfahren zu Werkblei verschmolzen wurden. Mit Hilfe des Treibprozesses wurde aus dem Werkblei Silber gewonnen (Klappauf et al. 1991).

Zur Erhellung von vor- und frühgeschichtlichen Wirtschaftsstrukturen ist die Ermitt-



- ◆ Befestigungsanlagen
- Siedlungen/Wüstungen
- - - Verlauf der frühmittelalterlichen Fernstraße

Abb. 1 Historisch-geographische Situation Dünas und des westlichen Oberharzes.

lung der Herkunft der Metallprodukte bzw. ihrer Ausgangserze von großer Bedeutung. Sichere Rückschlüsse auf die Erzlagerstätten erlauben z.Z. nur Blei-Isotopenverhältnisdaten, da sie bei der Lagerstättenbildung fixiert wurden und Blei seine isotopische Zusammensetzung weder bei der Verhüttung noch bei der Verarbeitung ändert. Strenggenommen jedoch erlauben die Blei-Isotopenverhältnisse keine positiven Lagerstättenzuordnungen, sondern sie vermögen nur Lagerstätten bzw. -gruppen auszuschließen (Pernicka et al. 1984; Wagner et al. 1986).

Die breite Palette der archäometallurgischen Funde und Befunde aus Düna und seine unmittelbare Nähe zu den Harzer Buntmetallerzvorkommen gestatten nach unserer Ansicht jedoch gegebenenfalls eine positive Zuordnung zu der Rammelsberglagerstätte bei Goslar und den Oberharzer Gangerzvorkommen.

Die Tab. 1 gibt eine Auswahl archäometrischer Ergebnisse von relevanten Erz-, Bleiglätte- und Buntmetallfunden aus den frühesten Phasen der ehemaligen Siedlung Düna wieder, die das Gesagte untermauern. Die Blei-Isotopendaten, die dankenswerter Weise mit Unterstützung von Dr. C. Carl und Dr. A. Höhdorf, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, massenspektroskopisch bestimmt wurden, sind in Tab. 2 zusammengefaßt und in Abb. 2 in der üblichen $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ - $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ -Darstellung wiedergegeben.

Die Funde und Befunde aus Düna reflektieren die archäometallurgischen Aktivitäten, ausgehend vom silberhaltigen Bleierz Oberharzer Gänge und Rammelsberger Kupfererz (mit goldführendem Pyrit) über das Belegprodukt des Treibprozesses, der Bleiglätte, bis hin zu den mehr oder weniger reinen Buntmetallen und ihren Legierungen Bronze und Messing. Kupfer, Blei, Zink, Silber und Gold sind in den genannten sulfidischen Buntmetallerzen des Harzes vorhanden (Mohr 1978) und kommen damit als potentielle Ausgangserze für die aufgeführten Metallfunde in Betracht. Zinn- bzw. Erzvorkommen gab und gibt es jedoch in der Harzregion nicht. Die Zinnerzvorkommen des Vogtlandes einerseits und die von Cornwall andererseits sind der Harzregion am nächsten gelegen. Messingfunde tauchen in Düna erstmals im 6./7. Jahrhundert n. Chr. auf und finden sich gehäuft unter den Scheibenfibeln des 9./10. Jahrhunderts n. Chr.

Die Blei-Isotopendaten (Tab. 2, Abb. 2) belegen, daß zur Blei- und Silbererzeugung Oberharzer Gangerze und zur Kupfergewinnung Rammelsbergerze in Düna eingesetzt wurden (vgl. Klappauf et al. 1991). Weiterhin ist klar ersichtlich, daß die Silberfibel (FNr. 3540/09; 5./6. Jahrhundert n. Chr.) Oberharzer Gangerzen entstammt und wohl auch aller Wahrscheinlichkeit nach in der Harzregion oder gar in Düna selbst hergestellt wurde.

Die frühesten Bronzefunde tauchen in Düna in der Phase I/II (ca. 6.–9. Jh. n. Chr.) auf. Weder zur Kupfer- noch zur Zinn(erz)herkunft können Aussagen gemacht werden. Die Ermittlung der Zinn(erz)herkunft generell ist heute ein aktuelles Forschungsgebiet (Elementspurenmuster, Zinnisotopenanalyse), allerdings mit noch unbefriedigenden Ergebnissen (Muhly et al. 1991).

Zu den Messingprodukten, wie beispielsweise den Scheibenfibeln aus Düna (Abb. 3), deren Blei-Isotopenverhältnisse zwischen denen der Oberharz-Gangerze und der Rammelsbergerze liegen, lassen sich jedoch konkretere Aussagen machen. Schon bei den Römern stand die Messingherstellung aus Kupfer, Galmei und Holzkohle in geschlossenen Tiegeln in hoher Blüte (Moesta 1983; Craddock 1990). Diese Kenntnisse gingen auch in den Wirren der Völkerwanderungszeit nicht verloren. Nach Moesta war im Mittelalter sogar die Verwendung von sog. Goslarer Galmei, dem Niederschlag (Hüttenrauch, Flugstaub) aus den Erzen der Harzer Verhüttungsöfen, zur Messingerzeugung besonders

Tabelle 1 Zusammenfassung archäometrischer Untersuchungsergebnisse relevanter Erz-, Bleiglätte- und Buntmetallfunde der Grabung Düna, Ldkr. Osterode am Harz

FNR./Schnitt	Fundgegenstand	HB/NB	Datierung/Phase	Erzherkunft
2474/GS1	Feinkörniger Bleiglanz	Pb, S	Ia	OH
4820/25	Gebänd. PbS, Kupferkies+Pyrit	Pb, S, Fe/Cu, Zn	I	RA
2791/05	Bleiglätte	Pb, O	I	OH
3081/3/5	Bleifragment	Pb	I	OH
3540/09	Silberfibelfragment	Ag	5./6. Jh. (Ia)	OH
6763/53	Verwittertes Bronzeblech	Cu/Sn	I/II	n. best.
7322/69	Bronzefeile?	Cu/Sn, Pb	I/II	n. best.
4761/21	Riemendurchzug; Messing	Cu/Zn, Pb	6./7. Jh.	
5047/38	Scheibenfibel	Cu, Zn/Pb	9./10. Jh.	
6645/35	Scheibenfibel	Cu/Pb, Zn	9./10. Jh.	RA/OH
5110/38	Scheibenfibel	Cu, Pb, Zn	9./10. Jh.	RA/OH

Datierung: Phase Ia: 300–600; Phase Ib: 600–900; Phase II: 900–1000 AD.

HB = Hauptbestandteil (über 10 Gew.-%), NB = Nebenbestandteil (1–10 Gew.-%), OH = Oberharz-Gangerzherkunft, RA = Rammelsberglagerstätte, RA/OH = Erz- oder Metallmischungen mit RA- und OH-Herkunft, oder durch Verwendung von »Goslarer Galmei«, n. best. = nicht bestimmt.

Tabelle 2 Blei-Isotopenverhältnisdaten archäometallurgisch relevanter Funde der Grabung Düna, Ldkr. Osterode am Harz

FNR./Schnitt	Fundgegenstand	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erzherkunft
2474/GS1	Feinkörniger Bleiglanz	2,076417	0,844512	0,054209	OH
4820/25	Gebänd. PbS, Kupferkies+Pyrit				RA
2791/05	Bleiglätte	2,079338	0,845890	0,054326	OH
3081/3/5	Bleifragment	2,078321	0,846022	0,054326	OH
3540/09	Silberfibelfragment	2,081940	0,847680	0,054338	OH
6763/53	Verwittertes Bronzeblech				n. best.
7322/69	Bronzefeile?				n. best.
4741/21	Riemendurchzug; Messing	2,078063	0,843785	0,054122	?
5047/38	Scheibenfibel	2,079125	0,848195	0,054627	OH
6645/35	Scheibenfibel	2,082702	0,851262	0,054785	RA/OH
5110/38	Scheibenfibel	2,085280	0,850869	0,054585	RA/OH
PbS/ZnS	(Wedepohl et al. 1978)	2,0931697	0,8560552	0,0548186	RA
PbS	(Wedepohl et al. 1978) (Bad Grund)	2,0859201	0,8470664	0,0541741	OH

HB = Hauptbestandteil (über 10 Gew.-%), NB = Nebenbestandteil (1–10 Gew.-%), OH = Oberharz-Gangerzherkunft, RA = Rammelsberglagerstätte, RA/OH = Erz- oder Metallmischungen mit RA- und OH-Herkunft, oder durch Verwendung von »Goslarer Galmei«, n. best. = nicht bestimmt.

beliebt. Die Goslarer Galmeiprodukte bestanden aufgrund der Zusammensetzung der Harzer Buntmetallerze aus Zink- und Bleioxid- bzw. -karbonat-Mischungen. Bei Verwendung von Goslarer Galmei gelangt damit Blei in das Messingwerkstück.

Die erwähnten Messingfibelfkörper (FNr. 6645/35 und 5110/38), in Tab. 1 und 2 mit RA/OH gekennzeichnet, entstanden gemäß ihrer Blei-Isotopenverhältnisse entweder aus Mischungen von Rammelsberg- und Oberharzger Gangerzen bzw. den daraus erzeugten Metallen oder aus Kupfer (unbekannter Herkunft), das jedoch mit Goslarer Galmei, wo

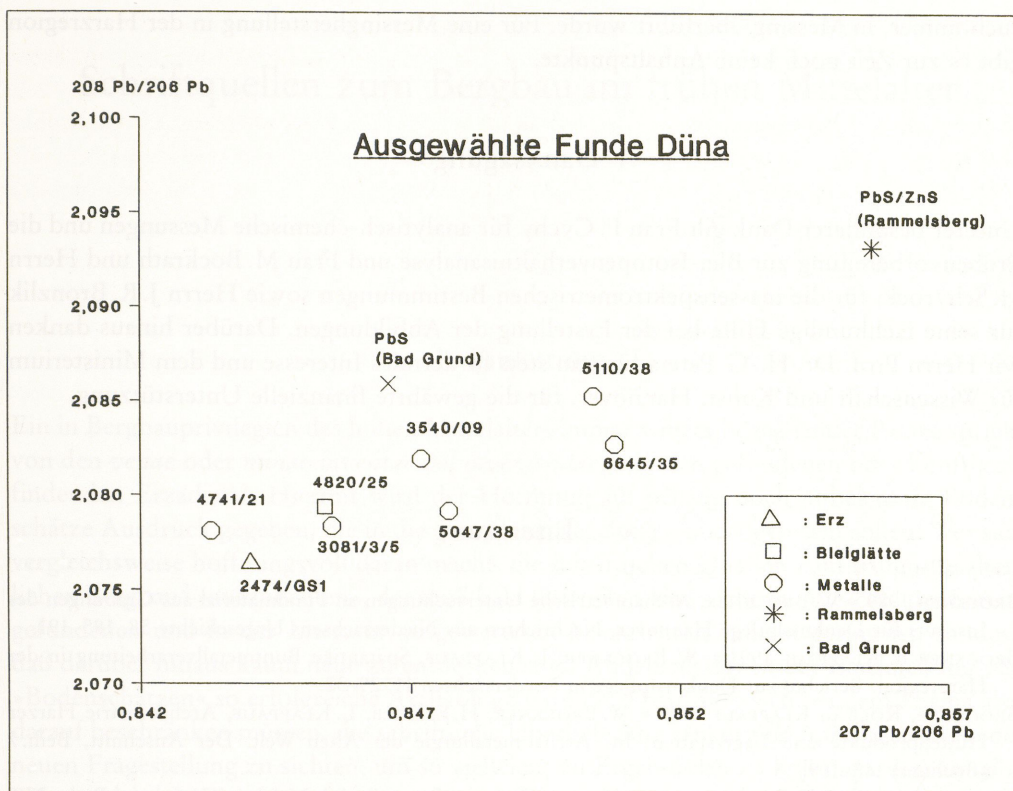


Abb.2 Graphische Darstellung der $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ – $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ – Isotopenverhältnisse von ausgewählten Funden der Grabung Düna, Ldkr. Osterode am Harz und vergleichenden Literaturdaten. (4741/21 = Fundnummer).

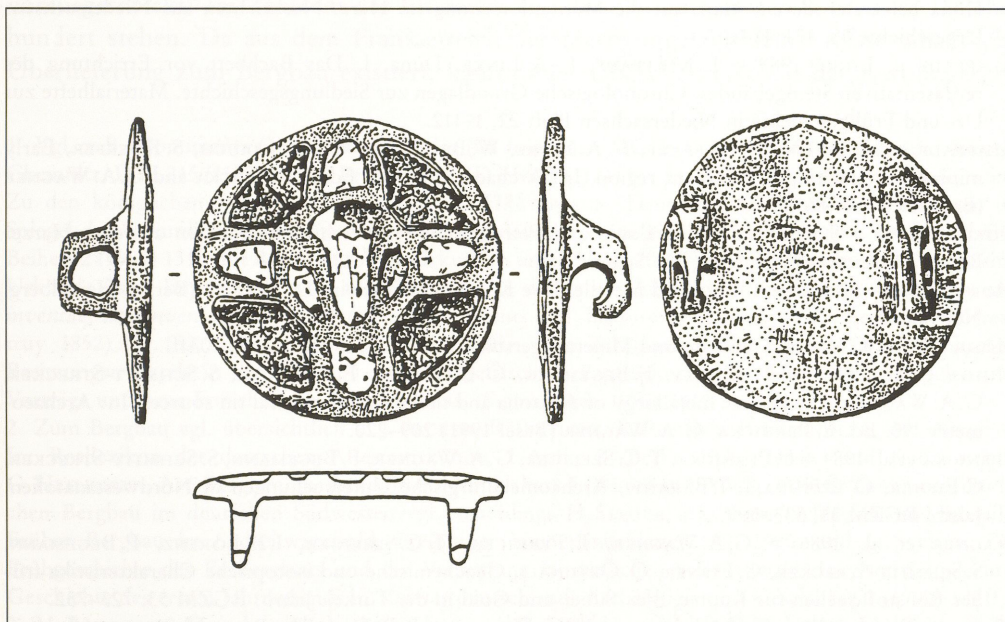


Abb.3 Scheibenfibel (FNr. 5110/38; 9./10. Jh. n. Chr.) aus der Grabung Düna, Ldkr. Osterode am Harz M. : 2:1 (Zeichnung J. Imbery).

auch immer, in Messing überführt wurde. Für eine Messingherstellung in der Harzregion gibt es zur Zeit noch keine Anhaltspunkte.

Danksagung

Unserer besonderer Dank gilt Frau F. Cychy für analytisch-chemische Messungen und die Probenvorbereitung zur Blei-Isotopenverhältnisanalyse und Frau M. Bockrath und Herrn H. Schyrocki für die massenspektrometrischen Bestimmungen sowie Herrn J.R. Bronzlik für seine fachkundige Hilfe bei der Erstellung der Abbildungen. Darüber hinaus danken wir Herrn Prof. Dr. H.-G. Peters für sein stets förderndes Interesse und dem Ministerium für Wissenschaft und Kunst, Hannover, für die gewährte finanzielle Unterstützung.

Literatur

- BROCKNER 1989 = W. BROCKNER, Archäometrische Untersuchungen an Fundmaterial aus Grabungen des Instituts für Denkmalpflege Hannover. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 58, 185–191.
- BROCKNER u. KLAPPAUF 1991 = W. BROCKNER, L. KLAPPAUF, Spätantike Buntmetallverarbeitung in der Harzregion. Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 11, 29–32.
- BROCKNER, KOLB u. KLAPPAUF 1989 = W. BROCKNER, H.E. KOLB, L. KLAPPAUF, Archäometrie Harzer Hüttenprodukte und Lagerstätten. In: Archäometallurgie der Alten Welt. Der Anschnitt, Beih. 7 (Bochum) 163–169.
- CRADDOCK 1990 = P.T. CRADDOCK, 2000 Years of Zinc and Brass. British Museum Occasional Paper No. 50 (London).
- HEIMBRUCH 1990 = G. HEIMBRUCH, Archäometrie an Verhüttungsrelikten der Harzregion. Dissertation Clausthal, 156 Seiten.
- KLAPPAUF 1989 = L. KLAPPAUF, Die Auswirkungen der Grabungen im frühmittelalterlichen Herrsensitz Düna bei Osterode am Harz auf die Montanforschung im Harz. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 58, 171–184.
- KLAPPAUF u. LINKE 1989 = L. KLAPPAUF, F.-A. LINKE, Düna. I. Das Bachbett vor Errichtung des repräsentativen Steingebäudes. Chronologische Grundlagen zur Siedlungsgeschichte. Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte in Niedersachsen Heft 22, 1–112.
- KLAPPAUF et al. 1991 = L. KLAPPAUF, F.-A. LINKE, W. BROCKNER, G. HEIMBRUCH, S. KOERFER, Early mining and smelting in the Harz region. In: Archaeometry '90. Ed. E. PERNICKA and G.A. WAGNER (Basel 1991) 77–86.
- KOERFER 1990 = S. KOERFER, Mineralogie und Petrographie von Verhüttungsrelikten aus dem Harzer Raum. Dissertation Clausthal, 151 Seiten.
- MOESTA 1983 = H. MOESTA, Erze und Metalle. Ihre Kulturgeschichte im Experiment (Berlin, Heidelberg, New York).
- MOHR 1978 = K. MOHR, Geologie und Minerallagerstätten des Harzes (Stuttgart) 203 ff.
- MUHLY et al. 1991 = J.D. MUHLY, F. BEGEMANN, Ö. ÖZTUNALI, E. PERNICKA, S. SCHMITT-STRECKER, G.A. WAGNER, The bronze metallurgy of Anatolia and the question of local tin sources. In: Archaeometry '90. Ed. E. PERNICKA, G.A. WAGNER (Basel 1991) 209–220.
- PERNICKA et al. 1984 = E. PERNICKA, T.C. SEELIGER, G.A. WAGNER, F. BEGEMANN, S. SCHMITT-STRECKER, C.EIBNER, Ö. ÖZTUNALI, I. BARANYI, Archäometallurgische Untersuchungen in Nordwestanatolien. Jahrb. RGZM 31, 533–599.
- WAGNER et al. 1986 = G.A. WAGNER, E. PERNICKA, T.C. SEELIGER, I.B. LORENZ, F. BEGEMANN, S. SCHMITT-STRECKER, C.EIBNER, Ö. ÖZTUNALI, Geochemische und isotopische Charakteristika früher Rohstoffquellen für Kupfer, Blei, Silber und Gold in der Türkei. Jahrb. RGZM 33, 723–752.
- WEDEPOHL et al. 1978 = K.H. WEDEPOHL, M.H. DELEVAUX, B.R. DOE, The Potential Source of Lead in the Permian Kupferschiefer Bed of Europe and Some Selected Paleozoic Mineral Deposits in the Federal Republic of Germany. Contrib. Miner. Petrology 65, 272–281.