

Hans-Ulrich Voß

Material und Herstellungstechnik – Überlegungen zum germanischen Feinschmiedehandwerk in der Römischen Kaiserzeit

Zusammenfassung

Während der römischen Kaiserzeit mussten germanische Handwerker ihr Material für das Feinschmiedehandwerk aus dem Römischen Reich importieren. Deshalb war Recycling eine wichtige Rohstoffquelle für die Schmiede. Dennoch wurden die Buntmetalllegierungen in der Regel nach ihren jeweiligen Verarbeitungseigenschaften gezielt eingesetzt. Der Vergleich römischer und germanischer Feinschmiedetechnik offenbart einige gravierende Unterschiede: komplexe Verfahren der Oberflächenveredelung und der Verzierung wie Blattvergoldung, Emaillieren und Niellieren fanden während des 1. bis 3. Jahrhunderts n. Chr. offenbar keinen Eingang in das germanische Feinschmiedehandwerk. Allerdings sprechen zahlreiche Argumente für ein sowohl nach individuellen Fähigkeiten als auch nach Zugangsmöglichkeiten zu handwerklichen Kenntnissen und wertvollen Rohstoffen differenziertes, teilweise hochspezialisiertes Handwerk mit Anfängen einer *cum grano salis* ‚germanischen Hofkunst‘ bereits im frühen 1. Jahrhundert n. Chr.

Keywords: Analysen; Bunt- und Edelmetall; Feinschmied; Metallographie; Oberflächenveredelung; Vergoldung; Germanen; Römer

During the Roman Iron Age Germanic craftsmen had to import the material for non-ferrous metalworking from the Roman Empire. Hence recycling was an important source of material for the smithies. Yet copper-alloys were generally used very specifically, depending on their technical properties. A comparison of the fine forging technology employed by the Romans and Germanic people reveals significant differences: complex surface treatment techniques such as gold leaf gilding, enamelling and niello were apparently not adopted by Germanic craftsmen in the 1st to 3rd centuries AD. Nevertheless many arguments speak in favour of a differentiated, partly highly specialised craft depending on individual skills as

Barbara Armbruster, Heidemarie Eilbracht, Oliver Hahn, Orsolya Heinrich-Tamáská (eds.) |
Verborgenes Wissen: Innovation und Transformation feinschmiedetechnischer Entwicklungen im diachronen Vergleich | Berlin Studies of the Ancient World 35 (ISBN 978-3-9816751-5-3;
URN urn:nbn:de:kobv:188-fudocsdocumento0000024684-8) | www.edition-topoi.de

well as access to specialised knowledge and precious raw materials, with a *cum grano salis* 'Germanic court art' beginning as early as the early 1st century AD.

Keywords: Analyses; Base and Precious Metals; Goldsmith; Metallography; Surface Refinement; Gilding; Germani; Romans

1 Einführung

„Das Beispiel Fürstengrab Gommern zeigte, dass es sehr sinnvoll ist, Materialbestimmungen nach ‚festen Maßstäben‘ durchzuführen und nicht etwa auch Bewertungen nur nach ‚Augenschein‘ gleichwertig in die Fundbeschreibung aufzunehmen. Dabei entspricht es nunmehr dem Stand der Forschung, dass nicht nur auf Materialidentifizierungen und ggf. die Zusammensetzungsanalyse gezielt wird, sondern von Anfang an und durchgehend anhand des mikrostrukturellen Befundes auch nach den in Frage kommenden Herstellungstechniken geforscht wird“;

schreibt Manfred Fütting zur Archäometrie der Funde aus dem Fürstengrab von Gommern in Sachsen-Anhalt.¹ Matthias Becker hat mit der Bearbeitung dieses eindrucksvollen Grabinventars ein Maßstäbe setzendes Werk auch für die naturwissenschaftlichen Untersuchungen der Metallfunde geliefert.² Freilich wird der beschriebene „Stand der Forschung“ aus vielerlei Gründen – angefangen von den für derartige Untersuchungen gelegentlich erforderlichen finanziellen Mitteln bis hin zu konservatorischen Beschränkungen – wohl auch in Zukunft nicht regelhaft erreichbar sein. Dies zeigte sich schon bei der in etwa zeitgleich mit Gommern³ und in enger Zusammenarbeit Mitte der 1990er Jahre erfolgten Realisierung des von der Stiftung Volkswagenwerk geförderten Projektes *Römische und germanische Bunt- und Edelmetallfunde im Vergleich. Archäometallurgische Untersuchungen ausgehend von elbgermanischen Körpergräbern (RGMA)* der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, dessen Ergebnisse im 79. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 1998 publiziert worden sind.⁴ Die seinerzeit von beiden Arbeitsgruppen der Fachwelt zeitnah zur Diskussion gestellten Daten bilden den Ausgangspunkt vorliegender Überlegungen, die sich anknüpfend an die eingangs zitierte Feststellung auf das von germanischen Feinschmie-

1 Fütting 2010, 200.

2 Becker 2010.

3 Becker, Fütting und Schnarr 1998; Becker, Fütting und Hammer 2003.

4 Voß, Hammer und Lutz 1998.



Abb. 1 Grieben, Lkr. Stendal. Römische Bronzegefäße aus der Elbe.

den verwendete Material und die angewendeten Verfahren zur Herstellung, Oberflächenveredelung und Verzierung konzentrieren. Fragen des archäologischen Nachweises von Feinschmieden und deren Werkstätten sollen dagegen mit Blick auf den im Oktober 2011 in Schleswig veranstalteten *Workshop 'Workshop'. The Elusive Gold Smithies of the North*⁵ im Hintergrund bleiben. Geographisch steht das mitteleuropäische Barbaricum zwischen Rhein und Weichsel im Zentrum des Interesses, skandinavische Funde werden gelegentlich einbezogen; der chronologische Rahmen umfasst das 1. bis 4. Jahrhundert n. Chr.

2 Rohstoff Metall – Herkunft und Verarbeitung

2.1 Herkunft der verwendeten Metalle

Schauen wir auf die germanischen Feinschmieden zur Verfügung stehenden Metalle, so ist auf die bekannte Tatsache zu verweisen, dass Bunt- und Edelmetalle importiert oder als Altmetall gewonnen werden mussten. Neben der berühmten Alamannenbeute aus dem Rhein bei Neupotz (Lkr. Germersheim) veranschaulichen viele andere Funde, etwa der aus der Elbe bei Grieben (Lkr. Stendal) geborgene Hortfund,⁶ den – freiwilligen oder unfreiwilligen – Hauptlieferanten, die Provinzen des Imperium Romanum (Abb. 1). Der bereits in das beginnende 5. Jahrhundert datierende Hortfund von Łubiana in Ostpommern mit fast 14 kg Bronzematerial (Abb. 2), den die Bearbeiterin Magdalena Mączyńska als Rohstoffdepot interpretiert, das vermutlich aus mehreren bearbeiteten Gräberfeldern der Wielbark- und der Przeworsk-Kultur im nördlichen Großpolen herrührt, steht für eine zweite Variante der Rohstoffgewinnung.⁷ Hier anzuschließen sind die Funde von Fragmenten vergoldeter Großbronzen augusteischer Zeit in

5 Pesch und Blanckenfeldt 2012, 5.

7 Mączyńska 2011, 254.

6 Becker, Bemann u. a. 2006 VII-13-10/1.1-9.



Abb. 2 Hortfund von Lubiana, Kr. Kościerzyna (Pommern, PL).

Wetzlar-Naunheim⁸ und Wetzlar-Dalheim (Lahn-Dill-Kreis), die den zahlreich aus der ungefähr zwei beziehungsweise sechs Kilometer entfernten römischen Stadtgründung bei Lahnau-Waldgirmes vorliegenden gleichen und die Aufsammlung von Material auf aufgelassenen römischen Plätzen bezeugen.⁹

Für einen nennenswerten Abbau und die Verhüttung regional anstehender Kupfer- oder Silbererze fehlen bisher – im Gegensatz zur räumlich und zeitlich begrenzt nachweisbaren Bleigewinnung¹⁰ – jegliche archäologische Hinweise. In großer Zahl liegen dagegen Nachweise für das ‚Recyclen‘ von Altmetall vor;¹¹ in der Hauptsache handelt es sich um römische, aber auch einheimische Erzeugnisse. Leider sind die zum Teil sehr umfangreichen Fundspektren insbesondere von Siedlungen im Thüringer Becken noch nicht ausgewertet beziehungsweise im Falle von Neunheiligen, Unstrut-Hainich-Kreis, unpubliziert. Soweit derzeit zu beurteilen, liegt der chronologische Schwerpunkt dieser Funde – je nach archäologischer Befundqualität sind es Verarbeitungsnachweise, -hinweise und Anzeichen – im 3. und frühen 4. Jahrhundert; eindeutig ältere Befunde sind seltener. Das Verbreitungsbild zeigt deutliche Häufungen in Mitteldeutschland, wobei auf die bereits mehrfach diskutierte Problematik der verzerrten Quellenlage in-

8 Abegg 2011, 88, Abb. 54.

9 Schäfer und Schroth 2008. Zur entsprechenden Situation am Burgstall von Mušov, okr. Brno-Venkov, in Mähren vgl. Tejral 2006.

10 Melzer und Capelle 2007.

11 Baumeister 2004; Voß 2009 (2011).

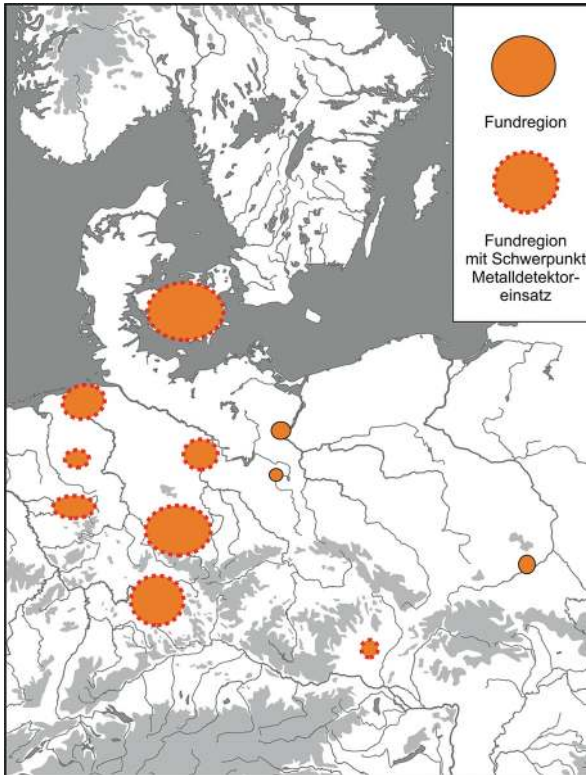


Abb. 3 Nachweise für Bunt- und Edelmetallverarbeitung in Mitteleuropa.

folge des regional sehr unterschiedlich praktizierten Einsatzes von Metalldetektoren verwiesen werden muss (Abb. 3).¹²

Die nach wie vor maßgebliche archäologische Quelle für die Erzeugnisse germanischer Feinschmiede sind die Grabfunde, ergänzt um die skandinavischen Heeresbeuteopfer.¹³ Schon bei der Bearbeitung der ‚Fürstengräber‘ von Lübsow/Lubieszewo in Pommern hatte Hans Jürgen Eggers eine Feinschmiedewerkstatt im Umfeld der Nekropole vermutet.¹⁴ Vier kräftig profilierte Silberfibeln Almgren Gruppe IV, Fig. 71, die unter anderem zusammen mit einer römischen Silberfibel sowie silbernen römischen Skyphoi in dem um 40–60 n. Chr. angelegten Grab I/1908 vom „Sandberg“ gefunden worden waren, deuten zumindest auf die zeitweise Anwesenheit von Feinschmieden hin: Die zusammen mit einem Gürtelhaken aus einer Gusscharge stammenden Fibeln waren nicht funktionsfähig, da man auf die Ausarbeitung der Nadelrast am Nadelhalter

12 Zuletzt Voß 2013, 306.

13 Zusammenfassend: Becker 2009; Gebühr 2009; Quast 2009; Jørgensen 2003; Abegg-Wigg und Rau 2008.

14 Eggers 1949/1950, 88.

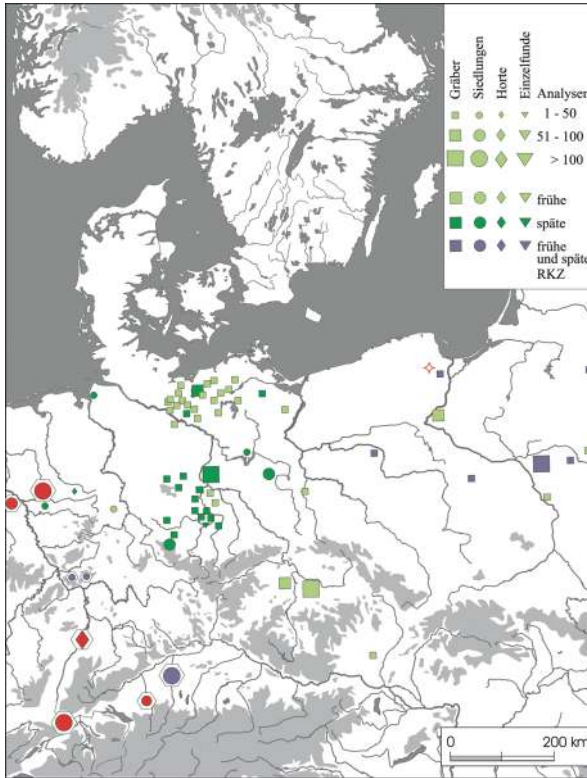


Abb. 4 Übersicht der Metallanalysen an Funden der Römischen Kaiserzeit und Völkerwanderungszeit.

verzichtet hatte. Das ist nur verständlich bei einer Anfertigung für die Grabausstattung der Toten, zu der auch zwei ungebrauchte silberne Schmucknadeln gehören.¹⁵

Diese Interpretation ist auch für den Goldhalsring und die Goldfibeln aus dem Fürstengrab von Gommern in Betracht zu ziehen.¹⁶ Dank günstiger Erhaltungs- und Bergungsbedingungen sowie der aufwändigen archäometrischen Untersuchungen bietet das Inventar dieses ‚Fürstengrabes‘ vielfältige Einblicke in das Milieu germanischer Feinschmiede einschließlich damit einhergehender Fragestellungen, sowohl hinsichtlich der Mengen des verarbeiteten Edelmetalls¹⁷ als auch bezüglich der angewendeten Technik und eventuell eigens zur Verarbeitung bezogener Materialien oder vorgefertigter Halbzeuge wie Glasmugeln und Blattgold oder bereits vergoldetes Leder.¹⁸

Bleiben wir bei den verwendeten Metallen, so lässt die Kartierung publizierter Analysen wiederum den mitteldeutschen Teil des Elbegebietes hervortreten (Abb. 4). Ne-

15 Schuster 2010, 79, 250 f. Taf. 12, 13, 2.3, 55.

16 Becker 2010, 67, 70, 75, Taf. 3–4.

17 Die 607,2 g Gold allein aus diesem Grab bereichern jene 11,49 kg spätkaiserzeitliche Goldfunde, die

Roggenbuck 1988, 120, für ihr Arbeitsgebiet geltend machen konnte.

18 Sieblist 2010a, 314.

ben den regionalen bestehen aber auch chronologische Disproportionen. So sind aus den Gebieten der Wielbark- und Przeworsk-Kultur ebenso wie aus Tschechien vor allem Sachgüter des 1. und 2. Jahrhunderts n. Chr. analysiert worden (Tab. 1). Nur an wenigen Plätzen sind darüber hinaus auch mikrostrukturelle Untersuchungen zur Herstellungstechnik erfolgt.

Die auf den ersten Blick recht große Anzahl vorhandener Analysen darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Qualität der Daten sehr unterschiedlich ist: Gelegentlich fehlen Angaben zum angewendeten Analyseverfahren und es bleibt unklar, ob mit oder ohne Patina gemessen wurde. Dennoch lässt sich als Ergebnis festhalten, dass der vorliegende Datenbestand trotz der beschriebenen Lücken im großräumigen Vergleich Entwicklungstrends bei der Verwendung bestimmter Metalle und Legierungen wie etwa Zinnbronze und Messing zu erkennen gibt.

Die Klassifizierung der Buntmetalllegierungen folgt in der Regel dem von Josef Riederer 1987 vorgelegten System zur differenzierten Ansprache von Bronze in drei und Messing in vier Gruppen.¹⁹ Die dargelegten Qualitätsunterschiede des publizierten Datenbestandes lassen die unkritische Anwendung dieses Systems auf alle vorliegenden Analysedaten jedoch nicht zu. Einen anderen Weg hat der Metallkundler Peter Hammer beschrrieben, dessen Einteilung von *aes* in sechs Legierungsgruppen weniger differenziert, dafür aber an den Verarbeitungseigenschaften der Legierungen ausgerichtet ist.²⁰

Im Rahmen des anfangs erwähnten Projektes der RGK erfolgten 778 Analysen (753 RFA, 25 AAS), davon 482 an germanischen Objekten im Barbaricum und 37 an germanischen Fibeln von den Kastellen Saalburg und Zugmantel.²¹ Die Stichprobe ergab, dass germanische Feinschmiede ihr Material in der Regel ‚sortenrein‘, das heißt nach den jeweiligen Verarbeitungseigenschaften einsetzen, während willkürlich zusammengeschmolzene Sekundärlegierung kaum in Erscheinung tritt. Gering legiertes Kupfer und Messing, das antike *aurichalcum*, mit Zinkgehalten zwischen 5 und 30 %, sowie Zinnbronze mit Zinngehalten um 10 % (5–14 % Sn) waren dabei am geläufigsten. Die sich abzeichnende Bevorzugung von gering legiertem Kupfer und insbesondere Messing im Verlauf der frühen Römischen Kaiserzeit ist im Falle der Fibeln dem großen Anteil eingliedriger Stücke geschuldet, bei denen die Fertigung der Spiralkonstruktion entsprechend duktilen Material erforderte.

Die Zusammenstellung der Zinn- und Zinkgehalte früh- und spätkaiserzeitlicher Fibeln des Elbegebietes veranschaulicht diesen Trend, wobei im Falle der Zinnbronzen durch Oberflächenmessungen auch Stücke hervortreten, die entweder Zinnauf-

19 Riederer 1987; Riederer 1998, 200, Tab. 20.

20 Voß, Hammer und Lutz 1998, 278, Tab. 30.

21 Die seinerzeit im Internet zugänglichen Daten können bei Interesse in der RGK abgefragt werden. – Zu den Ergebnissen vgl. Voß, Hammer und Lutz 1998.

Nr.	Monumenta Barbarica, Bd./FSt.	n Analysen	Bemerkungen	Datierung	Publikation
1	3 Kamieńczyk (1997)	41		B1–B2/C1	Czarnecka 2007.
2	4 Pruszcz Gdański (1997)	37		A3–C1	Pietrzak 1997.
3	5 Nadkole (1998)	118	V3 Chemical Analysis	B1–B2/C1a	Andrzejowski 1998.
4	10 Krupice (2005)	17		B1–B2	Jaskanis 2005.
5	11 Podwiesiek 2 (2005)	91	EDS Firma Edax	A1–B2	Bokinić 2005.
6	12 Netta (2007)	49	EDAX-9800 / V.5 results interpretation	C–D	Bitner-Wróbleńska 2007.
7	13 Oblin (2007)	31		B1–B2	Czarnecka 2007.
8	14 Ciebłowice Duże (2008)	13	EDAX-9800 / V.4 Metallographische Untersuchungen	B2–C1	Dzięgielewska/ Kulczyńska 2008.
	Σ	397			
9	Kowalewko	10	EDXS; AAS; Mikroskopie	B2/C1	Skorupka 2001.
10	Bunt- und Edelmetallararbeiten (RGMA 1998)	778	RFA; AAS (25); ESMA/ Metallographie / 73 Fundorte; 519 Analysen an germanischen Gegenständen	B1–D	Voß/Hammer/ Lutz 1998.
11	Fedderson Wierde (2006)	37	10 Objekte; atmosphärische REM	B2–D	Schuster 2006.
12	Bad Pyrmont, Brunnenfund (1999)	63	RFA	C	Teegen 1999.
13	Marwedel (1999)	20	RFA	B2	Gaedke-Eckhardt 1999.
14	Gommern (2010)	141 (+12)	60 Objekte; atmosphärische REM	C2	Füting 2010; Gaedke-Eckhardt 1999.
15	Kleinzerbst (1998)	22	REM an 6 Goldberlocken	B1–B2	Kersten/Klein 1998.
16	Mühlberg (1998)	125	RFA – davon 97 RGMA/ Metallographie	C1–D	Laser/Hammer/ Lutz 1998.
17	Warburg-Daseburg (1990)	13	AAS	B1	Günther 1990.
18	Dobřichov-Piřhora; Trebusice (1999; 2004)	305 (404)	RFA; NAA (1999: 126/37)	B1–B2	Droberjar/Frána 2004;Frána 1999; Ders. 2010.
19	Mušov (2002)	26 (+ x)	18 Objekte; AAS; RFA; (REM)	B2/C1	Ptáčkova 2002.
20	<i>Colonia Ulpia Traiana/</i>	51	EDS	frühe KZT	Boelicke 2002.
21	Haltern (2001)	124	AAS (nur Fibeln)	frühe KZT	Müller 2002; Riederer 2001.
22	<i>Aug. Vindelicorum/</i> Augsburg (2001)	107	AAS	mittlere KZT	Riederer 2001.
23	<i>Cambodunum/</i> Kempten (1993)	102	AAS	frühe–späte KZT	Riederer 1993a; Ders. 2001.
24	<i>Augusta Raurica/</i> Augst (1995)	97	AAS	frühe–späte KZT	Furger/Riederer 1995.
25	Neupotz, Alamannenbeute (1993)	312	AAS	späte KZT	Riederer 1993b; 2001.
	Σ (gesamt)	2841 + x			

Tab. 1 Übersicht publizierter Materialanalysen kaiserzeitlicher Bunt- und Edelmetallararbeiten (Auswahl). Zu den im RGMA-Projekt einbezogenen Fundstellen siehe Voß, Hammer und Lutz 1998, 123–157, Abb. 1. Die Zahl in Klammern verweist auf die jeweilige Literatur.

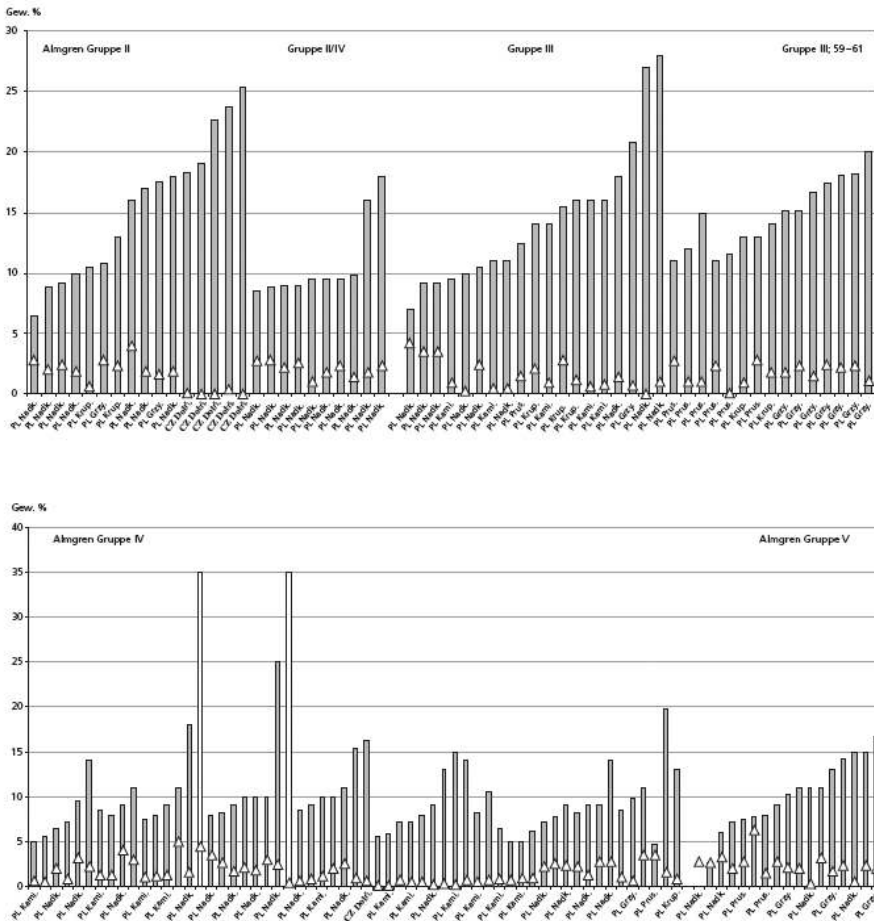


Abb. 5 Vergleich der Zinkgehalte (Säulen) und Zinngehalte (Dreiecke) ausgewählter Fibeln Almgren Gruppen II-V der Gräberfelder Dobřichov-Píchora (CZ), Grzybnica, Kamiieńczyk, Krupice, Nadkole und Pruszcz Gdański (PL). Die für antikes Aurichalcum ungewöhnlich hohen Zinkgehalte von 35 % an Fibeln aus Nadkole, Gräber 1 und 114, sind ungefähre Werte. Nachweise: Hammer und Voß 2011, 225–228, Tab. 11,3, Abb. 63 und 64.

gen als Lotrest verloren gegangener Pressblechlagen oder verzinnete Oberflächen aufweisen. Der Vergleich publizierter Analysen überwiegend frühkaiserzeitlicher Fibeln der Wielbark- und Przeworsk-Kultur in Polen sowie aus Böhmen unterstreicht die zum Messing getroffene Aussage (Abb. 5), dass dieses Metall neben den optimalen Verarbeitungseigenschaften auch durch seine Farbe besticht. Die Mehrzahl der Stücke weist dabei Zinkgehalte zwischen 5 und 15 % auf.²²

22 Hammer und Voß 2011, 202–207 Abb. 62–65.

Messungen der elektrischen Leitfähigkeit als erstes Mittel zur Einschätzung des vorliegenden Materialspektrums am Hortfund von Łubiana ergaben, dass auch hier das Gros der frühkaiserzeitlichen Fibeln aus Messing und in wesentlich geringerer Anzahl aus gering mit Zinn und/oder Blei legiertem Kupfer gefertigt worden ist. Zinnbronze mit Zinngehalten um 10 % ist dagegen offenbar deutlich unterrepräsentiert.²³

Im Gegensatz zu Sachgütern aus Bronze und Messing stehen nur vergleichsweise wenige Analysedaten von Gegenständen aus Gold und Silber zur Verfügung. Dabei deutet sich ein Trend zum häufigeren Einsatz von Silberlegierungen mit Silbergehalten zwischen 65 bis 84 % seit der späten Römischen Kaiserzeit, also dem ausgehenden 2. Jahrhundert n. Chr., an, während Daten römischer Erzeugnisse, vor allem Gefäße, Silbergehalte > 95 % oder zwischen 85 und 94 % aufweisen.²⁴ Wie bekannt, setzt sich der Trend zur Verwendung von Silber mit geringem Feingehalt während der Völkerwanderungszeit und Merowingerzeit fort.²⁵

Bevor wir uns der Herstellungstechnik und verschiedenen Arten der Oberflächenveredelung zuwenden, sei daran erinnert, dass die hier für Vergleiche zwischen dem mitteleuropäischen Barbaricum und dem Römischen Reich vorgenommene Ansprache ‚germanischer‘ und ‚römischer‘ Sachgüter nicht immer mit jener Eindeutigkeit getroffen werden kann, wie noch vor einem halben Jahrhundert angenommen worden ist. Das Beispiel der auf römischen Boden weit ab vom Hauptverbreitungsgebiet gefertigten Augenfibeln der preußischen Nebenserie ist dafür ein ebenso mahndendes Beispiel,²⁶ wie die seinerzeit von Claus von Carnap-Bornheim beispielhaft analysierten Zierscheiben des Thorsberger Moorfundes als Repräsentanten einer „römisch-germanischen Mischkultur“; die inzwischen eine ganze Palette weiterer Beispiele umfasst.²⁷

Dennoch ist die im Ergebnis des *Edel- und Buntmetallarbeiten*-Projektes der RGK vorgelegte Tabelle zum Technologievergleich zwischen dem Römischen Reich und der Germania (Tab. 2), soweit ich sehe, akzeptiert worden.²⁸ Sichtbar werden dabei für die Germania technische Innovationen, deren Übernahme zum einen in etwa mit dem Horizont der Markomannenkriege und somit dem Wandel von der frühen zur späten Römischen Kaiserzeit im Verlaufe der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. zusammenfällt; zum anderen solche, die mit den tiefgreifenden Veränderungen ab der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts, dem Beginn der sogenannten Völkerwanderungszeit, korrelieren. Dabei bestehende Forschungslücken sind ebenso wie die jeweils besonders interessierende Herstellungs-, Veredelungs- und Verzierungstechnik hervorgehoben. So konnte zum Beispiel für die späte Römische Kaiserzeit im Untersuchungsgebiet ein

23 Hammer und Voß 2011, 202–207, Abb. 60–61.

24 Voß, Hammer und Lutz 1998, 286–288, Abb. 44–45.

25 Zum Beispiel Riederer 1998; Laser, Hammer und Lutz 1998, 258; Plahter und Simensen 2002.

26 Voß 2008a, 343–344 Abb. 1.

27 Von Carnap-Bornheim 1997; Blankenfeldt 2008, 56–59; Matešić 2008, 101.

28 Voß, Hammer und Lutz 1998, 307–312 Tab. 39; Voß 2008a, 350–356, Tab. 2; Brather 2004, 440–445, Tab. 14.

Herstellungs-, Veredelungs- und Verzierungs-technik	Römisches Reich			Germania		Völker- wande- rungszeit
	frühe	mittlere	späte	frühe	späte	
	Kaiserzeit			Römische Kaiserzeit		
1. Guß						
Kokillenguß (Metallform)	? ○	○ ●	?	?	■ ■	?
Schleuderguß	?	●	?	–	–	–
f. Durchbrucharbeiten	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	◆ ?	? ■	?
2. Spanende Formänderung						
Drehen	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	–	–	?
3. Spanlose Formänderung						
Drücken	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	–	–	?
Schmieden im Gesenk	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	○ ● ○ ●	○ ● ○ ●	?
Prägen (Preßbleche)	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	◆ ■ ◆ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■
Ziehen (Draht) (1)	□ ○ □	□ ○ □ ○ □	□ ○ □	□ □ □ □	□ ○ □	□ □ □ □ ■
4. Verbindungstechnik						
Löten (2)	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	?	■ ◆	◆ ■ ■ ■
Schweißen	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	–	–	?
5. Veredeungs- und Verzierungs-technik						
Plattieren/(Folien)	■ ■ ■ ■	◆ ■ ◆ ■ ◆	■ ◆ ■	■ ◆ ■	◆ ■ ◆ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■
Verzinnen	■ ■ ■ ■	■ ◆ ■ ◆ ■	■ ■ ■ ■	?	◆ ■ ◆ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■
– „incocilia“	PLINIUS	■ ■ ● ■ ■	■ ■ ■ ■	?	?	■ ■ ■ ■
„Weißsieden“ (Ag)	■ ◆ ■	■ ◆ ■ ◆ ■	■ ■ ■ ■	–	?	?
Blattvergoldung	PLINIUS	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	?	■	■ ■ ■ ■ ■ ■
Feuervergoldung	PLINIUS	■ ◆ ■ ◆ ■	■ ■ ■ ■	–	■ □	■ ■ ■ ■ ■ ■
Diffusionsbindung (3)	● ? ●	● ? ●	● ? ●	● ?	■ ◆ ■ ◆ ■	● ● ●
Emailieren	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	–	–	–
Niellieren	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	–	–	■ ■ ■ ■ ■ ■
Tauschieren (auch Fe)	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■
Kerbschnitt	–	–	■ ■ ■ ■	–	–	■ ■ ■ ■ ■ ■
Filigran	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■
Granulation	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	? ■

Tab. 2 Vergleich ausgewählter Herstellungs-, Verzierungs- und Veredelungstechnik an Bunt- und Edelmetallarbeiten im Römischen Reich und im elbgermanischen Teil des Barbaricums.

- Belege (Literatur) ◆ Belege durch eigene Untersuchungen
- Umstritten (Literatur) ● Vermutet (eigene Untersuchungen)
- Vermutet (Literatur) – Bislang kein Nachweis bekannt oder ungebräuchlich

Rot Für den Nachweis der Übernahme römischer Technik von besonderem Interesse.

(1) Zur Verlängerung durch Querschnittsverringering. – (2) Lötverbindung belastbarer Teile wie Gefäßattachen, Nadelhalter von Fibeln etc. (Festigkeitsverbindung). – (3) Für Vergoldung auf Silber (Pressbleche).

Incocilia: Plinius, Naturalis Historia 34, 162, vgl. Projektgruppe Plinius 1989. – **Blattvergoldung:** Plinius, Naturalis Historia 33, 61; 33, 64, vgl. Projektgruppe Plinius 1993. – **Feuervergoldung:** Plinius, Naturalis Historia 33, 58–68; 33, 80–94; 33, 99–100; 123; 125, vgl. Projektgruppe Plinius 1993.



Abb. 6 Illerup-Ådal, Skanderborg Amt (Jütland, DK). Verzinnung und Silberplattierung an Pferdegeschirteilen. Links: Verzinnte Anhänger WHR und SWA der Garnitur SAKX; rechts oben und unten: Silberplattiertes Pferdegeschirr SARM: VEQ; SARG: YDC.

Trend zur komplexeren Anwendung der Gusstechnik, auch unter Einsatz metallener Gussformen aus Kupferlegierungen,²⁹ aufgezeigt werden.

2.2 Oberflächenveredelung und -verzierung

Besonders aussagekräftig für Fragestellungen technologischer Innovationen und des damit zu verknüpfenden Technologietransfers sind jedoch noch immer Verfahren, die unter Oberflächenveredelung und Verzierung zusammengefasst werden können. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Techniken, die wie die Tauschierung oder die Verwendung von Filigran als Modeerscheinungen während ihrer ‚Hochphasen‘ eine Breitenwirkung entfaltet haben und an zahlreichen Gegenständen unterschiedlichster Verwendung zum Einsatz kamen, und solchen, die wie etwa die Granulation oder einige Arten der Vergoldung weniger häufig, dafür aber regelhaft an Erzeugnissen auftreten, die mit einem elitären oder ‚fürstlichen‘ Milieu verknüpft werden können. Zu berücksichtigen ist ferner, dass nicht jede Technik der Oberflächenveredelung per Augenschein zweifelsfrei erkennbar ist und oftmals erst der ‚mikrostrukturelle Befund‘ die Verifizierung ermöglicht.

Dies trifft auch auf die Verzinnung zu, die sich nicht immer so eindeutig wie an den Riemenzungen (WHR und SWA) des Pferdegeschirrs (SAKX) aus Illerup (Abb. 6)³⁰ oder

29 Vgl. zum Beispiel Voß, Hammer und Lutz 1998, 322 (s.v. Kokille), Abb. 17,1.2; Bayley und Butcher 2004, 28–29.

30 Von Carnap-Bornheim und Ilkjær 1996a, 107–109, Abb. 76; von Carnap-Bornheim und Ilkjær 1996b, 105–106.; von Carnap-Bornheim und Ilkjær 1996c, Taf. 106; Voß, Hammer und Lutz 1998, 304, Taf. 54,2.3.

den inzwischen von Arne Jouttijärvi vorgelegten Beispielen aus den Heeresausstattungsopfern von Ejsbøl in Nordschleswig nachweisen lässt.³¹ Die derzeit vorliegenden Daten deuten darauf hin, dass diese Technik sporadisch seit der frühen Römischen Kaiserzeit an germanischen Fibeln und anderen Gegenständen angewendet worden ist. Ebenfalls seit der frühen Kaiserzeit wird die Plattierung praktiziert. Dabei kamen nicht nur Edelmetalle zum Einsatz; unter Gürtelbeschlägen aus Ejsbøl sind auch mit Messingblech plattierte bronzene Stücke nachgewiesen worden.³²

Wie Plattierungen sind auch Filigran und Granulation in der Regel per Augenschein erkennbar, wobei das recht unvermittelte Auftreten dieser Verzierungstechnik an skandinavischen und mitteleuropäischen Goldschmiedearbeiten des 1. Jahrhunderts n. Chr. noch Fragen offen lässt. Hier und bei den ebenfalls ab dem ersten nachchristlichen Jahrhundert auftretenden Vergoldungen werden m. E. auch die Anfänge eines handwerklichen Spezialistentums sichtbar, das Erhard Cosack im Ergebnis seiner Studien an frühkaiserzeitlichen Fibeln als „germanisches Metallhandwerk mit Qualitätserzeugnissen“ bezeichnet und Jan Schuster bei der Analyse der Funde aus den Gräbern von Lübsow/Lubieszewo eindrucksvoll dargestellt hat.³³

Nunmehr 15 Jahre nach den Untersuchungen an den Funden von Gommern und aus weiteren spätkaiserzeitlichen Körpergräbern bleibt festzuhalten, dass der eindeutige naturwissenschaftliche Nachweis von Feuervergoldung und Blattvergoldung an germanischen beziehungsweise als solchen erachteten Erzeugnissen aus der Zeit vor dem 5. Jahrhundert n. Chr. auf die beiden Stücke aus dem Grab von Gommern, den Schildbuckelaufsatz und den Prunkgürtel, beschränkt bleibt.³⁴ Für andere in der Literatur genannte Beispiele wie das Pressblech der Scheibenfibel von Tangendorf (Kreis Harburg)³⁵ oder Ledergoldbezug einer Schwertscheide aus Grab I von Bjergby auf Mors³⁶ aus dem 3. Jahrhundert n. Chr. fehlen derartige Bestätigungen.³⁷ Die Ansprache erfolgte hier letztlich wie in anderen Fällen auch ‚nach Augenschein‘ oder aber auf Grund herstellungstechnischer Erwägungen.³⁸

31 Jouttijärvi 2003, 70.

32 Jouttijärvi 2003, 73.

33 Cosack 1979, 82; Schuster 2010, 67–73 und 303.

34 Becker 2010, 87, 107, Taf. 63,2; 110,6; 132.

35 Aufderhaar 2009, 36 Abb. 4.

36 Für Auskünfte zu diesem Stück danke ich Herrn Lars Jørgensen, Nationalmuseum Kopenhagen, sehr herzlich.

37 Albrethsen 1994, 51–52, Abb. 5; Becker 2010, 87.

38 Aufderhaar 2009, 36. – Zu den dort für die Scheibenfibel von Tangendorf und für andere Stücke mit sehr stark verformten Pressblechen geäußerten herstellungstechnischen Einwänden gegen die Verwendung diffusionsvergoldeter Silberbleche ist

anzumerken, dass deren Goldschicht wesentlich stärker als Blattgold sein kann und experimentelle Untersuchungen von Peter Hammer zur Diffusion von Blattgold in Silber gezeigt haben, dass erst bei länger anhaltender Temperatureinwirkung von deutlich über 300 C die Vergoldung ‚ausbleicht‘ (Voß, Hammer und Lutz 1998, 192 Taf. 58). Zudem haben die umfangreichen Experimente zur Herstellung vergoldeter Silberbleche für den Schild von Gommern die Möglichkeit des Zwischenglühens erwiesen (Sieblist 2010b, 300; bes. 302). Weitere Experimente sollten klären, ob Diffusionsvergoldung tatsächlich nur zum Einsatz bei „sehr flach gestalteten Pressblechen“ geeignet ist.

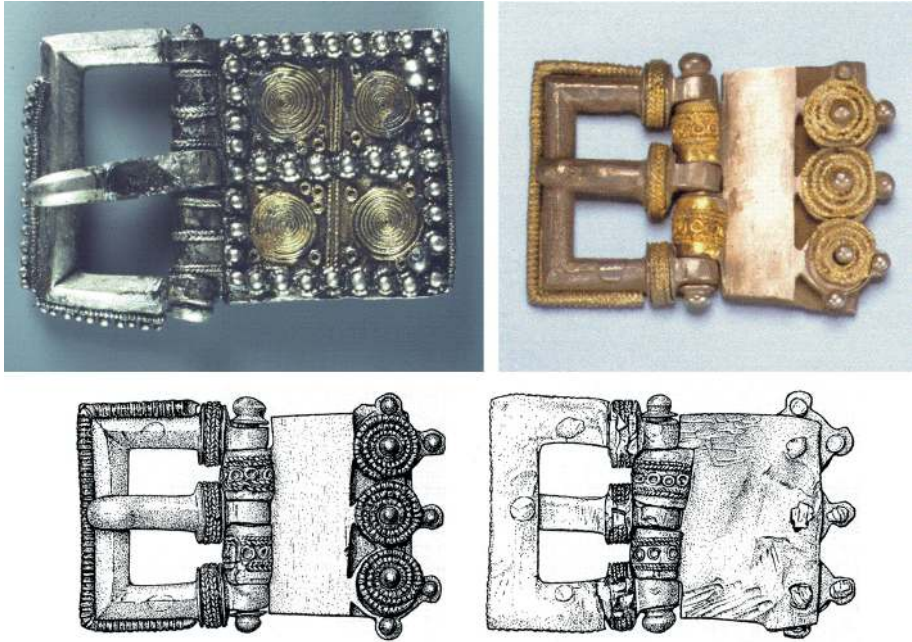


Abb. 7 Mušov, Kr. Brno-Venkov (Mähren, CZ), Silberschnalle mit Filigran und Goldplattierung aus dem ‚Königsgrab‘ (oben rechts und unten) im Vergleich mit der Silberschnalle aus Hagenow, Lkr. Ludwigslust-Parchim, Grab 1/1995 (oben links). M 1:1.

Untersuchungen an vergoldeten Ausrüstungsgegenständen aus verschiedenen Bestatungen der ‚Römergräber-Nekropole‘ von Hagenow (Lkr. Ludwigslust) in Westmecklenburg ergaben ebenfalls keine Bestätigung für die vermutete Feuervergoldung oder die Verwendung von Blattgold. Demgegenüber sind Plattierungen mit Goldfolien an Gegenständen aus elitären, ‚fürstlichen‘ oder im Falle von Mušov in Mähren (CZ) gar als ‚königlich‘ apostrophierten Grablegen seit dem 1. Jahrhundert n. Chr. bekannt und in letztgenanntem Fall wiederum mit einer hoch spezialisierten Werkstatt im Umfeld des Herrschaftssitzes verbunden worden.³⁹ Allerdings konnte Jan Schuster bei der Untersuchung der Funde von Lübsow/Lubiszewo in Pommern überzeugende Argumente beibringen, dass die silbernen, goldplattierten Gürtelbeschläge aus dem Aushub von Tunnehult Grab 1 technologisch mit denen aus Mušov übereinstimmen und vermutlich von Handwerkern aus dem Norden gefertigt worden sind.⁴⁰ Die hier anzuschließende silberne Schnalle aus Hagenow, Grab 1/1995 – formal einem Schnallenpaar aus

39 Tejral 2002, 158.

40 Schuster 2010, 158 und 303, Taf. 58,5.

dem Grab von Mušov sehr nahe stehend und wohl der gleichen Werkstatt zuzurechnen (Abb. 7) – trägt mit etwa 9–10 μm starker Goldfolie plattiertes Silberfiligran.⁴¹ Vergleichbare Stärken weist die Vergoldung der Silberbecherfragmente aus dem zerstörten Komplex 5/1995 auf. Für den Prachtgürtel aus Grab 9/1995 mit – im Gegensatz zum gebogenen Blech aus dem Thorsberger Moorfund⁴² – auf Kontur geschnittenen Vergoldungen dürfte ebenfalls derartige Folie⁴³ zum Einsatz gekommen sein; leider ließ sich an den für mikroskopische Untersuchungen zugänglichen Fragmenten die Stärke der Goldauflage nicht messen. Wie die Plattierung von Silberpressblech mit Goldfolie durch Druckenfunktionieren kann, hat Jaroslav Strobin ausgehend von Beobachtungen an Schildfibeln des 3. Jahrhunderts n. Chr. von Pruszcz-Gdański experimentell demonstriert.⁴⁴

Hieran anzuschließen ist die in den zurückliegenden Jahren intensiv untersuchte Diffusionsbindung zur Herstellung von vergoldetem Silberblech, das an Ausrüstungsgegenständen der skandinavischen Heeresbeuteopfer in großer Menge vertreten ist. Aber auch im ‚zivilen‘ Milieu der späten Römischen Kaiserzeit sind derartige Bleche nicht allzu selten. Das Herstellungsverfahren konnte durch metallkundliche Untersuchungen unter anderem an Proben aus Klein Körös bei Berlin und Illerup in Jütland sowie durch umfangreiche Untersuchungen und Experimente bei der Bearbeitung des Schildbuckels aus dem Grab von Gommern nachvollzogen werden.⁴⁵ Noch unklar ist, wann und wo die Impulse zur Anwendung dieser Technik durch germanische Handwerker erfolgten: schon vor oder erst im Zuge der Markomannenkriege, im mittleren Donaugebiet oder in Südsandinavien? Nicht ganz auszuschließen ist auch, dass einige Handwerker im Barbaricum im Zuge des Experimentierens mit der Plattierung von Silberblechen dieses effektive Verfahren selbst entwickelt haben.

3 Ausblick: Erforschung kaiserzeitlichen Feinschmiedehandwerks

Deutlich wird anhand der gezeigten Beispiele, dass germanische Handwerker bestrebt waren, praktikable und von zusätzlichen Materialimporten wie Quecksilber für die Feuervergoldung unabhängige Verfahren anzuwenden, bei denen Materialeinsatz und erzielter Effekt in einem günstigen Verhältnis zueinander standen. Meines Erachtens völlig zu Recht haben Ruth Blankenfeldt und jüngst Alexandra Pesch bei der Diskussion

41 Voß 2008b, 61, Abb. 12.

42 Becker, Fütting und Hammer 2003, 182, Abb. 9; Blankenfeldt 2008, Abb. 2.

43 Von Blechen wird erst ab einer Stärke von 1/10 mm (= 100 μm) gesprochen (Wolters 2006, 179).

44 Strobin 2007.

45 Voß, Hammer und Lutz 1998, 192, Taf. 46–49, 59–62; Sieblist 2010b, 300–302, Taf. 140 und 141 (s.o. Anm. 38).

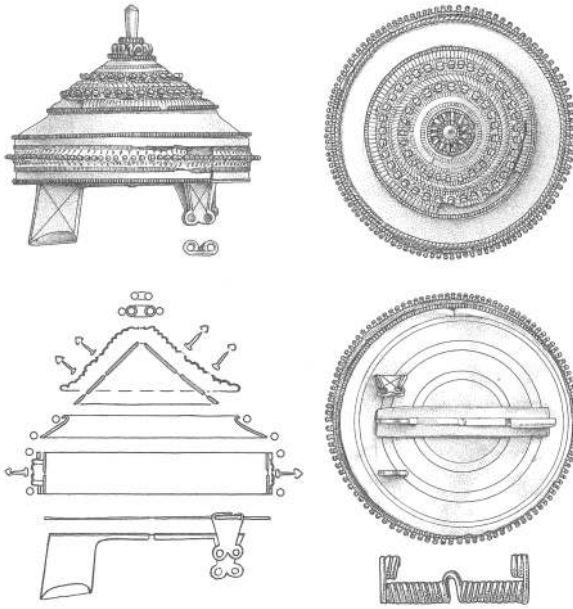


Abb. 8 Dienstedt, Gde. Ilmtal, Ilm-Kreis (Thüringen), silbernes Tutulusfibelpaar. M. 2:3.

des figürlich verzierten Thorsberger Bleches beziehungsweise des Bildergürtels aus dem Hagenower Grab 9/1995 von hochqualifizierten Handwerkern in spezialisierten Werkstätten gesprochen, die derartige Erzeugnisse herstellen konnten.⁴⁶

Eine ganze Reihe von Sachgütern und Argumenten sprechen für ein nicht nur nach individuellen Fähigkeiten und Könnerschaft, sondern auch nach Ausbildung – unter Umständen sogar auf römischem Boden – und den Zugriffsmöglichkeiten auf Edelmetalle und geographischer Mobilität differenziertes Feinschmiedehandwerk, dessen Spitzenvertreter die Ansprüche germanischer Eliten befriedigen konnten. Dass es daneben weniger spezialisierte und qualifizierte, individuell dennoch äußerst fähige Handwerker gegeben haben wird, die zudem nicht ‚hauptberuflich‘, sondern als Hauswirtschaft neben der Landwirtschaft als Feinschmiede tätig gewesen sein müssen, dürfte unbestritten sein. Zu fragen ist aber, ob Qualitätserzeugnisse, die sich in den Gräbern germanischer Eliten der frühen und späten Römischen Kaiserzeit finden und hinsichtlich der verwendeten Materialien, aber auch der Techniken teilweise sehr feine Differenzierungen erkennen lassen – zum Beispiel bei der Verwendung von Goldtauschierung anstelle Silbertauschierung, goldplattiertem Silberfiligran anstelle Pressblech oder Schmucksteinen anstelle Glasmugeln⁴⁷ – wirklich von jedem einigermaßen geschickten Handwerker ohne entsprechende Ausbildung und Erfahrung auch im Umgang mit Edelmetallen

46 Blankenfeldt 2008, 59–60; Pesch 2011, 13.

47 Voß 2008a, 357, Tab. 3.

angefertigt werden konnten? Dass nicht immer das edlere Material, sondern die erkennbar aufwändige Anfertigung die Wirkung von Gegenständen ausmachen, führen die komplex aus silbernen und kupfernen Teilen zusammengesetzten, partiell vergoldeten Dosenfibeln mit allein 120 zweiteiligen silbernen Ziernägeln und 60 Ziernieten aus dem Grab der Dame von Dienstedt (Ilmkreis) deutlich vor Augen (Abb. 8),⁴⁸ denen aus dem Milieu elitärer Krieger die Beschläge der Prunkschilde aus Illerup zur Seite gestellt werden können.⁴⁹ Allerdings kann in diesem Zusammenhang wohl nicht ganz unbegründet davon ausgegangen werden, dass im Barbaricum die im Römischen Reich bestehenden Wertrelationen⁵⁰ von *aes* und *aurichalcum* zu Silber und Gold wie auch das um 1:12 variierende Verhältnis von Gold zu Silber in etwa bekannt gewesen sind.

Ich sehe in den zuletzt genannten Beispielen trotz geäußerter Einwände⁵¹ Zeugnisse für die Existenz einer *cum grano salis* ‚germanischen Hofkunst‘, deren Anfänge bis in das frühe 1. Jahrhundert n. Chr. zurückreichen.⁵² Ebenfalls nicht auszuschließen ist, dass extravagante Erzeugnisse wie der feuervergoldete Schildbuckelaufsatz des Schildes von Gommern oder der blattvergoldete Lederprunkgürtel in diesem Grab⁵³ von provincialrömischen Handwerkern für germanische Auftraggeber hergestellt worden sind.

Abschließend sollen fünf Themenfelder benannt werden, deren Bearbeitung weitere Aufschlüsse über den Stand und die Entwicklung des germanischen Feinschmiedehandwerkes versprechen:

1. Die quantitative Erfassung der überlieferten Bunt- und Edelmetallmengen in den Fundlandschaften beziehungsweise archäologischen Kulturen zur schärferen chorologischen und chronologischen Beurteilung des Zustroms und der Verfügbarkeit dieser Metalle.
2. Materialanalysen an Stichproben von Schmuck- und Ausrüstungsgegenständen in Kombination mit Angaben zur Herstellung – gegossen, geschmiedet, überschmiedetes Gussteil – zur Erfassung technologischer Trends.
3. Die quantitative Erfassung makroskopisch, also per Augenschein erkennbarer Verzierungsstechniken wie Tauschierung, Plattierung, Filigran, Granulation, Verwendung von Pressblech zur Abgrenzung von Werkstattkreisen und Modeströmungen.
4. Untersuchungen zur Vergoldung, insbesondere zur Anwendung der Blatt- und Feuervergoldung vor dem 5. Jahrhundert n. Chr.

48 Schmidt und Bemann 2008, 145–146, Nr. 143, 2.3 Taf. 198, 199.

49 Von Carnap-Bornheim und Ilkjær 1996c z. B. Taf. 54, 58–62, 128–134, 138, 143, 144, 234, 239–242.

50 Vgl. dazu Gorecki 1981, 8–10.

51 Becker 2010, 113–114, 390.

52 Schuster 2010, 289–290, 303.

53 Becker 2010, 83–89, Taf. 10; 59, 2–6.

5. Untersuchungen ausgewählter Gegenstände zur Identifizierung gestalterischer und technischer Besonderheiten von Werkstätten und Werkstattkreisen.

Bibliographie

Abegg 2011

Angelika Abegg. „Metallfunde“. In *Die Germanen und der Limes. Ausgrabungen im Vorfeld des Wetterauer Limes im Raum Wetzlar-Gießen*. Hrsg. von Angelika Abegg und Dörte Walter. Bd. 67. Römisch-Germanische Forschungen. Mainz: Philipp von Zabern, 2011, 81–92.

Abegg-Wigg und Rau 2008

Angelika Abegg-Wigg und Andreas Rau. *Aktuelle Forschungen zu Kriegsbeuteopfern und Fürstengräbern im Barbaricum*. Bd. 4. Schriften des Archäologischen Landesmuseums, Ergänzungsreihe. Neumünster: Wachholtz, 2008.

Albrethsen 1994

Svend Erik Albrethsen. *Bjergby – en jernaldergravplads på Mors*. København: Nationalmuseets Arbejdsmark, 1994.

Aufderhaar 2009

Iris Aufderhaar. „Zu Entwicklungen in der Vergoldungstechnik im germanischen Raum während des 1. Jahrhunderts nach Christus“. *Restaurierung und Archäologie* 2 (2009), 31–46.

Baumeister 2004

Martin Baumeister. *Metallrecycling in der Frühgeschichte. Untersuchungen zur technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rolle sekundärer Metallverwertung im 1. Jahrtausend n. Chr.* Bd. 3. Würzburger Arbeiten zur Prähistorischen Archäologie. Rahden/Westfalen: Marie Leidorf, 2004.

Bayley und Butcher 2004

Justine Bayley und Sernia Butcher. *Roman Brooches in Britain. A Technological Study Based on the Richborough Collection*. Bd. 68. Reports of the Research Committee of the Society of Antiquaries of London. London: The Society of Antiquaries of London, 2004.

Becker 2009

Matthias Becker. „Germanische Eliten der späten Römischen Kaiserzeit“. In *2000 Jahre Varusschlacht. Imperium – Konflikt – Mythos*. Hrsg. von Varusschlacht im Osnabrücker Land GmbH – Museum und Park Kalkriese. Stuttgart: Theiss, 2009, 358–370.

Becker 2010

Matthias Becker. *Das Fürstengrab von Gommern*. Bd. 63. Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte (2 Bde.) Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2010.

Becker, Bemann u. a. 2006

Matthias Becker, Jan Bemann, Rudolf Laser, Rosemarie Leineweber, Berthold Schmidt, Erika Schmidt-Thielbeer und Ingrid Wetzel. *Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum. Deutschland Band 6: Land Sachsen-Anhalt*. Bonn: Habelt, 2006.

Becker, Fütting und Hammer 2003

Matthias Becker, Manfred Fütting und Peter Hammer. „Reine Diffusionsbindung. Rekonstruktion einer antiken Vergoldungstechnik und ihrer Anwendungsbereiche im damaligen Metallhandwerk“. *Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte* 86 (2003), 167–190.

Becker, Fütting und Schnarr 1998

Matthias Becker, Manfred Fütting und Holger Schnarr. „Metallkundliche und analytische Untersuchungen am Fundmaterial aus dem ‚Fürstengrab‘ von Gommern, Lkr. Jerichower Land“. *Bericht Römisch-Germanische Kommission* 79 (1998), 203–216.

Blankenfeldt 2008

Ruth Blankenfeldt. „Das gebogene Blech aus dem Thorsberger Moor“. In *Aktuelle Forschungen zu Kriegsbeuteopfern und Fürstengräbern im Barbaricum*. Hrsg. von Angelika Abegg-Wigg und Andreas Rau. Bd. 4. Schriften des Archäologischen Landesmuseums, Ergänzungsreihe. Neumünster: Wachholtz, 2008, 55–84.

Brather 2004

Sebastian Brather. *Ethnische Interpretationen in der frühgeschichtlichen Archäologie. Geschichte, Grundlagen und Alternativen*. Bd. 42. Ergänzungsband Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Berlin/New York: de Gruyter, 2004.

von Carnap-Bornheim 1997

Claus von Carnap-Bornheim. „Neue Forschungen zu den beiden Zierscheiben aus dem Thorsberger Moorfund“. *Germania* 75 (1997), 69–99.

von Carnap-Bornheim und Ilkjær 1996a

Claus von Carnap-Bornheim und Jørgen Ilkjær. *Illerup Ådal. Die Prachtausrüstungen. 5. Textband*. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter 25. Aarhus: Jysk Arkæologisk Selskab, 1996.

von Carnap-Bornheim und Ilkjær 1996b

Claus von Carnap-Bornheim und Jørgen Ilkjær. *Illerup Ådal. Die Prachtausrüstungen. 6. Katalog*. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter 25. Aarhus: Jysk Arkæologisk Selskab, 1996.

von Carnap-Bornheim und Ilkjær 1996c

Claus von Carnap-Bornheim und Jørgen Ilkjær. *Illerup Ådal. Die Prachtausrüstungen. 7. Tafelband*. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter 25. Aarhus: Jysk Arkæologisk Selskab, 1996.

Cosack 1979

Erhard Cosack. *Die Fibeln der Älteren Römischen Kaiserzeit in der Germania libera (Dänemark, DDR, BRD, Niederlande, CSSR). Eine technologisch-archäologische Analyse. 1. Armbrustfibeln, Rollenkapppfibeln, Augenfibeln*. Bd. 19. Göttinger Schriften zu Vor- und Frühgeschichte. Neumünster: Wachholtz, 1979.

Eggers 1949/1950

Hans Jürgen Eggers. „Lübsow. Ein germanischer Fürstensitz der älteren Kaiserzeit“. *Præhistorische Zeitschrift* 24–25 (1949/1950), 58–115.

Füting 2010

Manfred Füting. „10.1 Archäometrie an den Funden aus dem Fürstengrab von Gommern“. In *Das Fürstengrab von Gommern*. Hrsg. von Matthias Becker. Bd. 63. Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2010, 197–216.

Gebühr 2009

Michael Gebühr. „Reiche Bauern oder Fürsten? Germanische Eliten in der älteren Römischen Kaiserzeit“. In *2000 Jahre Varusschlacht. Imperium – Konflikt – Mythos*. Hrsg. von Varusschlacht im Osnabrücker Land GmbH – Museum und Park Kalkriese. Stuttgart: Theiss, 2009, 342–351.

Gorecki 1981

Joachim Gorecki. *Münzen aus Asberg, Funde aus Asciburgium* 8. Duisburg, 1981.

Hammer und Voß 2011

Peter Hammer und Hans-Ulrich Voß. „Aussagen der elektrischen Leitfähigkeit zur Legierung und Herstellung von Fibeln“. *Bericht Römisch-Germanische Kommission* 90 (2011), 200–229.

Jørgensen 2003

Lars Jørgensen. *Sieg und Triumph: Der Norden im Schatten des Römischen Reiches*. København: Nationalmuseet, 2003.

Jouttijärvi 2003

Arne Jouttijärvi. „Rembeslag fra Ejsbøl“. *Archäologie in Schleswig* 10 (2003), 67–81.

Laser, Hammer und Lutz 1998

Rudolf Laser, Peter Hammer und Joachim Lutz. „Archäologische und metallkundliche Untersuchungen der Silber- und Aes-Funde von Mühlberg, Lkr. Gotha“. *Alt-Thüringen* 32 (1998), 255–294.

Maćzyńska 2011

Magdalena Maćzyńska. „Der frühvölkerwanderungszeitliche Hortfund aus Łubiana, Kreis Kościerzyna (Pommern)“. *Bericht Römisch-Germanische Kommission* 90 (2011), 7–481.

Matešić 2008

Suzana Matešić. „Militaria im Thorsberger Moorfund, Zeugnisse römisch-germanischer Kontakte“. In *Aktuelle Forschungen zu Kriegsbeuteopfern und Fürstengräbern im Barbaricum*. Hrsg. von Angelika Abegg-Wigg und Andreas Rau. Bd. 4. Schriften des Archäologischen Landesmuseums, Ergänzungsreihe. Neumünster: Wachholtz, 2008, 85–104.

Melzer und Capelle 2007

Walter Melzer und Torsten Capelle. *Bleibergbau und Bleiverarbeitung während der römischen Kaiserzeit im rechtsrheinischen Barbaricum*. Bd. 8. Soester Beiträge zur Archäologie. Soest: Mocker & Jahn, 2007.

Pesch 2011

Alexandra Pesch. „Gehörnte Pferde, Elitenkommunikation und synthetische Tradition am Beginn germanischer Bildkunst“. In *Das Miteinander, Nebeneinander und Gegeneinander von Kulturen. Zur Archäologie und Geschichte wechselseitiger Beziehungen im 1. Jahrtausend n. Chr.* Hrsg. von Babette Ludowici und Heike Pöppelmann. Bd. 2. Neue Studien zur Sachsenforschung. Stuttgart: Theiss, 2011, 9–17.

Pesch und Blanckenfeldt 2012

Alexandra Pesch und Ruth Blanckenfeldt. *Goldsmith Mysteries. Archaeological, Pictorial and Documentary Evidence from the 1st Millennium A.D.* Bd. 8. Schriften des Archäologischen Landesmuseums, Ergänzungsreihe. Neumünster: Wachholtz, 2012.

Plahter und Simensen 2002

Unn Plahter und Christian J. Simensen. „Some Characteristic Features of Gilded Jewellery from the 3rd, 5th, and 8th Centuries Found in Norway“. *Germania* 80 (2002), 547–570.

Projektgruppe Plinius 1989

Projektgruppe Plinius, Hrsg. *Plinius der Ältere über Blei und Zinn: Naturalis Historia 34, 156–178 und 33, 94 und 106–108*. Bd. 10. Werkhefte Naturwissenschaften. Tübingen: Attempto Verlag, 1989.

Projektgruppe Plinius 1993

Projektgruppe Plinius, Hrsg. *Gold und Vergoldung bei Plinius dem Älteren*. Bd. 13. Werkhefte Naturwissenschaften. Tübingen: Attempto Verlag, 1993.

Quast 2009

Dieter Quast. „Frühgeschichtliche Prunkgräberhorizonte“. In *Aufstieg und Untergang. Zwischenbilanz des Forschungsschwerpunktes. Studien zu Genese und Struktur von Eliten in vor- und frühgeschichtlichen Gesellschaften*. Hrsg. von Markus Egg und Dieter Quast. Bd. 82. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums. Mainz: RGZM, 2009, 107–142.

Riederer 1987

Josef Riederer. *Archäologie und Chemie. Einblicke in die Vergangenheit*. Berlin: Rathgen-Forschungslabor, 1987.

Riederer 1998

Josef Riederer. „Metallanalysen der Silberobjekte aus dem Gräberfeld Straubing-Bajuwarenstrasse“. In *Das frühbairische Gräberfeld Straubing-Bajuwarenstrasse I. Katalog der archäologischen Befunde und Funde*. Hrsg. von Hans Geisler. Bd. 30. Internationale Archäologie. Rahden/Westfalen: Marie Leidorf, 1998, 348–355.

Roggenbuck 1988

Petra Roggenbuck. *Untersuchungen zu den Edelmetallfunden der römischen Kaiserzeit zwischen Limes, Nord- und Ostsee*. Bd. 449. BAR International Series. Oxford: Archaeopress, 1988.

Schäfer und Schroth 2008

Andreas Schäfer und Bernhard Schroth. „Das Fragment einer vergoldeten Grossplastik aus Wetzlar-Dalheim, Lahn-Dill-Kreis“. In *Hessen Archäologie. Jahrbuch für Archäologie und Paläontologie*. Stuttgart: Theiss, 2008, 71–73.

Schmidt und Bemann 2008

Berthold Schmidt und Jan Bemann. *Körperbestattungen der jüngeren Römischen Kaiserzeit und der Völkerwanderungszeit Mitteldeutschlands. Katalog*. Bd. 61. Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2008.

Schuster 2010

Jan Schuster. *Lübsow. Älterkaiserzeitliche Fürstengräber im nördlichen Mitteleuropa*. Bd. 12. Bonner Beiträge zur Vor- und frühgeschichtlichen Archäologie. Bonn: Vor- und frühgeschichtlichen Archäologie der Universität Bonn, 2010.

Sieblist 2010a

Ulrich Sieblist. „Die Rekonstruktion des Prunkgürtels“. In *Das Fürstengrab von Gommern*. Hrsg. von Matthias Becker. Bd. 63. Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte (2 Bde.) Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2010, 309–314.

Sieblist 2010b

Ulrich Sieblist. „Die Rekonstruktion des Schildes“. In *Das Fürstengrab von Gommern*. Hrsg. von Matthias Becker. Bd. 63. Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte (2 Bde.) Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2010, 297–307.

Strobin 2007

Jaroslav Strobin. „Zdobienie foliami metali szlachetnych w metaloplastyce kultury wielbarskiej na przykładzie zapinek płytowatych z Pruszcza Gdańskiego, stan. 7, grób 150 oraz Pruszcza Gdańskiego, stan. 5, grób 17 (Verzierungen mit aus Edelmetallen bestehenden Folien in der Metallplastik der Wielbark-Kultur am Beispiel von Plattenfibeln aus Pruszcz Gdański (Praust), Fundort 7, Grab 150 sowie Pruszcz Gdański (Praust), Fundort 5, Grab 17)““. In *Nowe materiały i interpretacje. Stan dyskusji na temat kultury wielbarskiej*. Hrsg. von Mirosław Fudziński und Henryk Paner. Gdańsk: Muzeum Archeologiczne Gdańsku, 2007, 673–681.

Tejral 2002

Jaroslav Tejral. „Die Sporen“. In *Das germanische Königsgrab von Mušov in Mähren. Teil 1*. Hrsg. von Jaroslav Peška und Jaroslav Tejral. Bd. 55. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 1. Mainz: RGZM, 2002, 141–188.

Tejral 2006

Jaroslav Tejral. „Die germanische Giessereiwerkstatt in Pasohlávky (Bez. Břeclav). Ein Beitrag zur Frage der Fernhandels- und Kulturbeziehungen nach den Markomannenkriegen. (Germánská kovolitecká dílna v Pasohlávkách (okr. Břeclav). Příspěvek k otázce dálkových obchodních a kulturních vztahů po markomanských válkách)“. *Památky Archeologické* 97 (2006), 133–170.

Voß 2008a

Hans-Ulrich Voß. „Fremd, nützlich, machbar. Römische Einflüsse im germanischen Feinschmiedehandwerk“. In *Zwischen Spätantike und Frühmittelalter. Archäologie des 4. bis 7. Jahrhunderts im Westen*. Hrsg. von Sebastian Brather. Bd. 57. Ergänzungsband Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Berlin/New York: de Gruyter, 2008, 343–365.

Voß 2008b

Hans-Ulrich Voß. „Parum – Putensen – Pavia? Anmerkungen zur Archäologie der Langobarden an der Niederelbe“. In *Kulturwandel in Mitteleuropa. Langobarden – Awaren – Slawen*. Hrsg. von Jan Bemmman und Michael Schmauder. Bd. 11. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte. Bonn: Habelt, 2008, 50–78.

Voß 2009 (2011)

Hans-Ulrich Voß. „Rezension zu ‚Martin Baumeister, Metallrecycling in der Frühgeschichte. Untersuchungen zur technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rolle sekundärer Metallverwertung im 1. Jahrtausend n. Chr. Würzburger Arbeiten zur Prähistorischen Archäologie 8 (Rahden/Westfalen 2004)““. *Germania* 87.1 (2009 (2011)), 323–327.

Voß 2013

Hans-Ulrich Voß. „Roman Silver in ‘Free Germany’: Hacksilber in Context“. In *Late Roman Silver. The Traprain Treasure in Context*. Hrsg. von Fraser Hunter und Kenneth Painter. Edinburgh: Society of Antiquaries of Scotland, 2013, 305–319.

Voß, Hammer und Lutz 1998

Hans-Ulrich Voß, Peter Hammer und Joachim Lutz. „Römische und germanische Bunt- und Edelmetallfunde im Vergleich. Archäometallurgische Untersuchungen ausgehend von elbgermanischen Körpergräbern“. *Bericht Römisch-Germanische Kommission* 79 (1998), 107–382.

Wolters 2006

Jochem Wolters. „Vergolden. §1c Blattgold, -folie, -blech“. In *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*. Bd. 32. Berlin/New York: de Gruyter, 2006, 179.

Abbildungs- und Tabellennachweis

ABBILDUNGEN: 1 Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Photo: Andrea Hörentrup. 2 Photo: J. Strobin. 3 Hans-Ulrich Voß, technische Bearbeitung: K. Ruppel. Römisch-Germanische Kommission. 4 Hans-Ulrich Voß. Technische Bearbeitung: K. Ruppel (Römisch-Germanische Kommission). 5 Hans-Ulrich Voß. Technische Bearbeitung: K. Ruppel (Römisch-Germanische Kommission). 6 Moesgård Museum, Højbjerg, Dänemark. Photos: P. Dehlholm. 7 Oben rechts und unten (Mušov, Kr.

Brno-Venkov): Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz. Photo. V. Iserhardt, Zeichnung: F. J. Hassel; oben links (Hagenow, Lkr. Ludwigslust-Parchim): Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, Landesarchäologie. Photo: S. Suhr. 8 Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle/Saale. **TABELLEN:** 1 Hans-Ulrich Voß. 2 Hans-Ulrich Voß.

HANS-ULRICH VOSS

Studium der Ur- und Frühgeschichte an der Humboldt-Universität zu Berlin, Dr. phil. 1987 mit Dissertation zur völkerwanderungszeitlichen Besiedlung; Mitarbeiter im Projekt *Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum*; 1994–1997 Mitarbeit am Projekt *Römische und germanische Bunt- und Edelmetallfunde im Vergleich. Archäometallurgische Untersuchungen ausgehend von elbgermanischen Körpergräbern*. Seit 2011 wissenschaftlicher Referent an der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts.

Dr. Hans-Ulrich Voß
Römisch-Germanische Kommission des
Deutschen Archäologischen Instituts
Palmengartenstr. 10–12
60325 Frankfurt a. M., Deutschland
E-Mail: voss@rgk.dainst.de