

Das frühungarische Reitergrab von Gnadendorf (Niederösterreich)

MONOGRAPHIEN

des Römisch-Germanischen Zentralmuseums

Band 64

Römisch-Germanisches
Zentralmuseum
Forschungsinstitut für
Vor- und Frühgeschichte

R | G | Z | M

Falko Daim · Ernst Lauermann (Hrsg.)

DAS FRÜHUNGARISCHE REITERGRAB VON GNADENDORF (NIEDERÖSTERREICH)

Mit Beiträgen von

Erika Bogácsi-Szabó · Karl Brunner · Birgit Bühler · Bernadett Csányi
Ágnes Czibula · Falko Daim · Sabine Felgenhauer-Schmiedt
Susanne Greiff · Wolfgang Hahn · Tibor Kalmár · Matthias Kucera
Günther Karl Kunst · Ernst Lauermann · Mathias Mehofer
Natascha Müllauer · Doris Pany · Thomas Prohaska · Erich Pucher
István Raskó · László Révész · Peter Stadler · Miklós Takács
Maria Teschler-Nicola · Bendeguz Tobias · Gyöngyvér Tömöry
Roman Zehetmayer

Veröffentlicht mit Unterstützung des Fonds
zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.



niederösterreich kultur

Forschungsprojekt
gefördert durch das Land Niederösterreich

Zeichnungen und Graphik:

Franz Drost, Julia Ribbeck, Norbert Frotzler, Michael Ober
Photographien:

Volker Iserhardt, József Hapák

Redaktion und Satz:

Manfred Albert, Evelyn Bott, Hans Jung, Sigrid von Osten,
Bendeguz Tobias

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 3-88467-094-8

ISSN 0171-1474

© 2006 Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten
Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der
Entnahme von Abbildungen, der Funk- und Fernsehsendung, der
Wiedergabe auf photomechanischem (Photokopie, Mikrokopie)
oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbei-
tungsanlagen, Ton- und Bildträgern bleiben, auch bei nur auszugs-
weiser Verwertung, vorbehalten. Die Vergütungsansprüche des §
54, Abs. 2, UrhG. werden durch die Verwertungsgesellschaft Wort
wahrgenommen.

Herstellung: betz-druck GmbH, Darmstadt.
Printed in Germany.

VORWORT

Ein reiches frühungarisches Grab in Gnadendorf, im näheren und weiteren Umfeld nichts Vergleichbares. Was für ein Schicksal steht dahinter, was für Ideen? Gräber regen stets die Phantasie an, vor allem, wenn sie offenbar fern von den Siedlungen der eigenen Verwandtschaft angelegt worden sind. Man überlegt unwillkürlich, was zum »Tod in der Fremde« geführt haben könnte. Die Entdeckung der reichen Bestattung eines ungarischen Jungen vor wenigen Jahren, etwa 60km nordwestlich von Wien, war Zufall, kein Zufall war jedoch, dass dieses Grab seinerzeit gerade hier angelegt worden ist, wie Karl Brunner feststellt. Vielmehr ist es das Ergebnis einer historischen, politischen und sozialen Situation, die es zu entschlüsseln gilt.

Die Archäologie wird gerne mit der modernen Kriminalistik verglichen. Mehrere Disziplinen waren befasst, um möglichst viele Informationen aus den Funden und den Beobachtungen bei der Notgrabung herauszuholen und dann gemeinsam zu interpretieren. Die Gefahr des Zirkelschlusses ist freilich groß, wenn man die Ergebnisse der einzelnen historischen Disziplinen zusammenführt, wie dies mehrere Beiträge im vorliegenden Band versuchen. Aber es gibt dazu keine Alternative, denn Sortenreinheit bei den benützten Quellen bedeutet in der Geschichtsforschung, wesentliche Möglichkeiten auszulassen. Transdisziplinarität ist eine Notwendigkeit, wenn man sich mit vor- und frühgeschichtlichen Themen befasst. Keine Quellengattung reicht aus, um das damalige Leben in seiner Vielschichtigkeit zu rekonstruieren.

Die Forschungen um das frühungarische Reitergrab von Gnadendorf ergeben eine Momentaufnahme vom Leben in einem sich langsam, aber stetig verändernden Umfeld. Mit höchster Wahrscheinlichkeit ist der Junge um 1000 zu Tode gekommen und mit teils sehr alter Kleidung und Ausrüstungsgegenständen in einer betont traditionellen Weise bestattet worden. Dies geschah wohlgerne in einer Zeit, als der ungarische »Stämmebund«, teils gegen eine starke Opposition, zu einem mittelalterlichen Territorialstaat unter starker zentraler Führung und auf christlichen Grundlagen umgeformt worden ist. Hat man die Bestattung eines jugendlichen »Helden« genutzt, um demonstrativ die glorreiche Zeit vor der Schlacht am Lechfeld zu feiern und sich dabei gleichzeitig gegen die modernistischen Tendenzen der Territorialisierung und Christianisierung zu wenden?

Ich möchte mich bei den Autorinnen und Autoren der gesammelten Beiträge für ihre Mühe und Geduld bedanken, und auch bei allen anderen, die mitgeholfen haben, das vorliegende Buch zusammenzustellen und herauszubringen. Besonders verbunden bin ich der Abteilung Kultur und Wissenschaft des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung für die Finanzierung des Forschungsprojektes um das Grab von Gnadendorf sowie dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich für einen substantiellen Druckkostenzuschuss. Möge dieser Blick in die ferne Vergangenheit dazu beitragen, unsere eigene Zeit besser zu verstehen!

Falko Daim

INHALTSVERZEICHNIS

ERNST LAUERMANN	
Fundort – Fundgeschichte – Befund	1
BENDEGUZ TOBIAS	
Katalog der Fundgegenstände	5
DORIS PANY · MARIA TESCHLER-NICOLA · THOMAS PROHASKA · MATTHIAS KUCERA	
Anthropologische Analyse	29
BERNADETT CSÁNYI · ERIKA BOGÁCSI-SZABÓ · GYÖNGYVÉR TÖMÖRY · TIBOR KALMÁR · ÁGNES CZIBULA · ISTVÁN RASKÓ	
Genetische Analyse der Skelettreste	69
ERICH PUCHER	
Das Pferd	75
GÜNTHER KARL KUNST	
Hautreste eines Knorpelfisches	83
NATASCHA MÜLLAUER	
Die Textilien	93
WOLFGANG HAHN	
Die Münzen	99
PETER STADLER	
Radiocarbonatierungen von Skelettproben aus Gnadendorf und von Vergleichsfunden	107
LÁSZLÓ RÉVÉSZ	
Auswertung der Funde	119
MATHIAS MEHOFER	
Metallurgische Untersuchungen am Säbel	159
BIRGIT BÜHLER	
Studien zur Herstellungstechnik der gegossenen Gürtel- und Säbelbeschläge	175

MATHIAS MEHOFER · SUSANNE GREIFF	
Archäometrische Untersuchungen an Metallgegenständen	181
LÁSZLÓ RÉVÉSZ	
Zur absoluten Datierung frühungarischer Gräber.	
Archäologische Datierung – naturwissenschaftliche Datierung	189
MIKLÓS TAKÁCS	
Siedlungsgeschichtliche Auswertung	211
SABINE FELGENHAUER-SCHMIEDT	
Niederösterreich im 10. Jahrhundert – Der archäologische Befund	253
FALKO DAIM	
Ein frühungarisches Reitergrab in Lanzenkirchen, Niederösterreich	269
KARL BRUNNER	
Bridging a dark age – Szenarien zum historischen Hintergrund	
mit zwei Karten von Roman Zehetmayer	273
FALKO DAIM	
Der frühungarische Jüngling von Gnadendorf und die Folgen – Der Blickwinkel der Archäologie	281
Verzeichnis der abgekürzten Literatur	295

TECHNOLOGISCHE ANALYSE AM SÄBEL

Unter den Funden der im Jahre 1999 während einer Notbergung¹ ausgegrabenen ungarzeitlichen Bestattung, die an das Ende des 10. Jahrhunderts² datiert wird, befinden sich neben verschiedenen Bunt- und Edelmetallobjekten auch mehrere Eisengegenstände³, von diesen wurde der Säbel Kat.-Nr. 24 (Inv.-Nr. 19861) – eine Reiterwaffe – einer metallographischen Analyse unterzogen. In einem ersten Untersuchungsschritt wurde die Herstellungsqualität dieses Fundstückes eruiert und anschließend die Ergebnisse mit denen eines bereits abgeschlossenen Forschungsprojektes (ÖNB-Projekt 9394)⁴ zur frühmittelalterlichen Waffenentwicklung im österreichischen Donauraum in Beziehung gesetzt. Im Zuge dieses Projektes⁵ sollte neben verschiedenen Fragestellungen zur Waffenentwicklung erstmals ein Einblick in die Schmiedetechnologie des Früh- und Hochmittelalters im österreichischen Raum gewonnen werden⁶.

Erste diesbezügliche Analyseergebnisse wurden bereits von Erik Szameit⁷ vorgelegt, der sich aber in seinen Arbeiten ausschließlich auf röntgentechnologische Untersuchungen beschränkt hat. Diese Methode kann in vielen Fällen bereits weitgehende Aufklärung über den Aufbau eines Objektes bringen, es kann aber weder die Material- und Herstellungsqualität noch die Qualität der Härtung ermittelt werden. Dies alles sind Eigenschaften, die wesentlich zur Einordnung des Artefakts im schmiedetechnischen wie auch im archäologischen Kontext beitragen.

Als Vergleichsobjekte wurden drei Gegenstände aus dem awarenzeitlichen Gräberfeld von Zillingtal/Niederösterreich⁸ ausgewählt. Dabei handelt es sich um ein einschneidiges Schwert (Grab D 3, Datierung: 2. Viertel 7. Jahrhundert) und zwei Säbel (Grab D 338, Datierung: 2. Hälfte 7. Jahrhundert, und Grab B 23, Datierung: vermutlich 8. Jahrhundert). Obwohl zwischen der zeitlichen und kulturellen Zuordnung der einzelnen Fundgegenstände⁹ geraume Unterschiede bestehen, scheint es aus technologischer Sicht durchaus sinnvoll, diese miteinander zu vergleichen. Handelt es sich bei allen vier doch um Reiterwaffen, die ähnlich eingesetzt, gebraucht und damit auch ähnlichen konstruktiven Anforderungen und Belastungen unterworfen waren. Unter diesem Blickwinkel sollen die Ergebnisse miteinander verglichen werden. Anders als ein zweischneidiges Schwert, wie etwa eine Spatha, die aufgrund ihres Aufbaues und Gewichts einen Einsatz als Hieb- (wie auch als Stich-)waffe erlaubt, ist der Säbel wohl eher als Waffe mit schneidender oder stechender Funktion anzusehen. Natürlich kann er auch als Hieb- (wie auch als Stich-)waffe eingesetzt werden, allerdings ist seine panzerbrechende Wirkung mit der einer Spatha nicht vergleichbar. Anders als die Spatha ist der Säbel aufgrund seines Einsatzes nicht nur Belastungen entlang seiner Längsachse, sondern auch erhöhten Belastungen entlang seiner Querachse ausgesetzt, wie sie z.B. bei der Ausführung einer stechenden Bewegung zustande kommen. Eine Erhöhung des Querschnittes im Vergleich zum zweischneidigen Schwert

1 Lauerermann, Reitergrab von Gnadendorf 34-35.

2 Zur Datierung Daim (Beitrag in diesem Band, s. S. 281).

3 Vgl. Beitrag Daim in diesem Band. Der Verfasser möchte der Restaurierungsabteilung sowie der Photoabteilung des Instituts für Ur- und Frühgeschichte Wien für die gute und produktive Zusammenarbeit danken.

4 Gefördert durch die Österreichische Nationalbank.

5 Eine ausführliche Publikation ist in Vorbereitung, Anm. des Verfassers.

6 Für den mährischen Raum wurden von R. Pleiner bereits gross-angelegte Untersuchungsreihen durchgeführt vgl: z.B. Pleiner, Die Technologie des Schmiedes 77.

7 Szameit, Karolingische Waffenfunde 385.

8 Daim, Gräberfeld Zillingtal 1 321; Daim, Gräberfeld Zillingtal 2 321; Daim/Distelberger, Gräberfeld und Siedlung Zillingtal 615; Daim, Awarisches Gräberfeld von Zillingtal 417-425.

9 Daim, Sechs Gräber mit »westlichen« Gegenständen; Daim, awarisches Gräberfeld von Zillingtal 417-425.

könnte diese Belastungen kompensieren. Die entlang der Längsachse auftretenden Biege- und Bruchbelastungen lassen sich bei einem Hieb allerdings nur teilweise durch einen verstärkten etwa rechteckigen Querschnitt ausgleichen. Dadurch ist der Säbel für einen der Spatha entsprechenden Einsatz als Hiebwaffe nicht voll geeignet.

Aus schmiedetechnischer Sicht betrachtet lässt sich feststellen, dass das Härten eines langen und im Vergleich zu seiner Länge sehr dünnen Stabes an einer Seite (Schneide) verschiedenen schwer kalkulierbaren Variablen unterworfen ist. Unterschiede im Kohlenstoff- wie auch im Schlackengehalt über die gesamte Länge der Waffe führen zu differierendem Verhalten des Materials während einer Wärmebehandlung. Der Grund hierfür liegt darin, dass das Härtegefüge, der so genannte Martensit, ein geringfügig anderes Volumen einnimmt als dasselbe Metall im ungehärteten Zustand. Dadurch kann es, etwa bei der Härtung eines Säbels, der dann auf sehr kleinen Breitenabmessungen von zwei bis drei Zentimetern gehärtetes und ungehärtetes Gefüge nebeneinander liegen hat, aufgrund der unterschiedlichen Längenausdehnung zu Mikrorissen kommen, die die Waffe bruchanfällig und damit unbrauchbar machen. Dies kann natürlich auch bei der Härtung einer Spatha passieren und würde ebenfalls zur Unbrauchbarkeit der Waffe führen. Die Symmetrie eines zweischneidigen Schwertes, dessen Mitte aus einander ähnlichem, meist kohlenstoffarmen Metall besteht, und der angesetzten Schneiden, die beide aus kohlenstoffreichem Metall bestehen, könnte die Schwierigkeiten beim Härten¹⁰ vielleicht etwas erleichtern. Dabei muss angemerkt werden, dass die Produktion eines Schwertes mit angesetzten Schneiden per se ein sehr komplizierter Vorgang ist.

Es wäre ein wünschenswertes und interessantes Vorhaben, diese schmiedetechnischen Verfahren im Rahmen der experimentellen Archäologie zu untersuchen. Da hierzu allerdings noch keine umfassenden und den Kriterien der experimentellen Archäologie¹¹ voll entsprechenden Experimentreihen durchgeführt wurden, müssen obige Annahmen und Beschreibung als vorläufig gesehen werden.

METHODE

Für die metallographische Interpretation ist es wichtig, dass vor der archäologischen Auswertung das Objekt selbst durch metallographische Parameter charakterisiert und eingestuft wird. Diese von Radomir Pleiner¹² angeführten Eigenschaften sind:

- der innere Aufbau des Gegenstandes; darunter versteht man das Erkennen von verschiedenen Metallgefügen, Schweißnähten und nichtmetallischen Partikeln im untersuchten Objekt;
- Verunreinigungen mit nichtmetallischen Einschlüssen in verschiedenen Zonen;
- die Härte des Metalls;
- die chemische Zusammensetzung des Materials.

Solche Angaben erlauben nicht nur, die Konstruktion, also die Herstellungsgeschichte des Stückes mit großer Wahrscheinlichkeit zu rekonstruieren, sondern auch die Veränderungen nach der Beendigung des Herstellungsvorganges zu erkennen, zum Beispiel Spuren von Abnutzung, Abschleifen, sekundärem Glühen, Entkohlung der Stahlpartien oder Wiederinstandsetzung und Reparaturen.

Zu Beginn der Arbeit wurde das Objekt, das untersucht werden sollte, geröntgt, um den Erhaltungszustand

¹⁰ Zur Herstellung von zweischneidigen Klingen siehe: Amrein – Binder, Mit Hammer und Zange an Esse und Amboß, 268, Pleiner, Nachbildung einer spätkaiserzeitlichen wurmbunten Schwertklinge 132; Denig, Damaszenerstahl 63.

¹¹ Kucera, Experiment in der Archäologie.

¹² Pleiner, Schmiedetechnik im römerzeitlichen Bayern 113.

zu ermitteln¹³ und einen Einblick in den Aufbau des Objektes zu erhalten. Nach diesem ersten Untersuchungsschritt wurden die Stellen festgelegt, an denen die Proben entnommen werden sollten¹⁴, die einen repräsentativen Querschnitt des Klingenaufbaus ergeben würden. Die Entnahme der Proben erfolgte mit einer Kappsäge unter ständiger Wasserkühlung. Die Größe und Lage der Proben wurde jeweils so gewählt, dass der Materialzusammenhalt des Fundstücks gewährleistet blieb. Die Proben wurden in Epoxidharzgießlinge¹⁵ eingebettet und geschliffen, das Polieren erfolgte mit 3 µm und 1 µm monokristalliner Diamantsuspension. Die Entwicklung des Primärgefüges erfolgt mit einer Lösung nach Oberhoffer, des Sekundärgefüges mit 3% alkoholischer Salpetersäure (Nital) im Tauchätzverfahren. Die Schriffe wurden mit Ethylalkohol gespült.

Die Korngrößen wurden nach DIN 50601¹⁶, die Schlacken nach DIN 50602 bestimmt. Die Proben wurden an einem Auflichtmikroskop in ungeätzt und geätzt Zustand beurteilt, die Härtemessungen an einem Vickers-Härteprüfgerät durchgeführt. Als Vergleichsstücke dienten Materialproben von Originalen und experimentell hergestellte Proben aus der Vergleichssammlung des Vienna Institute for Archaeological Science¹⁷ der Universität Wien.

METALLOGRAPHIE

1. Gnadendorf, Säbel Kat.-Nr. 24

Probenentnahme (**Abb. 1**): Aus der vorderen Hälfte der Klinge wurden eine Materialprobe entnommen und ein Querschliff angefertigt.

Schlacken (**Abb. 2**):

Es sind sowohl länglich eingestreckte wie auch globulare Schlackeneinschlüsse zu erkennen. Diese entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 7.2 und 7.3 nach DIN 50602.

Korngröße (nach DIN 50601):

Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. VI–VII.

Ätzung mit Nital (**Abb. 3**):

Der Ansliff weist ein vertikal ausgerichtetes Zeilengefüge auf. Es wechseln sich Lagen feinkörnigeren ferritisch-perlitischen Gefüges und Lagen mit grobkörnigem Ferrit mit Zementit an den Korngrenzen ab. Die Zeiligkeit wird sowohl von länglich eingestreckten Schlacken wie

auch von aufgekohlten Schweißnähten belegt. Entlang dieser Schweißnähte kam es stellenweise zur Entkohlung und Grobkornbildung. Die Ätzung nach Oberhoffer zeigt ein ähnliches Bild: Lagen mit unterschiedlichem Legierungsgehalt (Phosphor) wechseln sich ab.

2. Zillingtal, Säbel aus Grab B 23, Probe 1

Probenentnahme (**Abb. 1**): Aus der Schneide und dem Rücken wurden zwei bis knapp über die gedachte Mittellinie des Objektes reichende Proben entnommen und jeweils ein Querschliff angefertigt.

Probe Schneide

Schlacken (**Abb. 4**):

Es ist Metall mit mittlerem Schlackengehalt zu erkennen. Wenige fein eingeformte Schlacken (mehrphasig) durchziehen den Schliff in Längsrichtung. Die Schlackeneinschlüsse entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 7.3 und 7.4 nach DIN 50602.

¹³ Objekte die oberflächlich noch intakt wirken, können bereits völlig durchkorrodiert sein und somit keine metallographischen Ergebnisse mehr bringen.

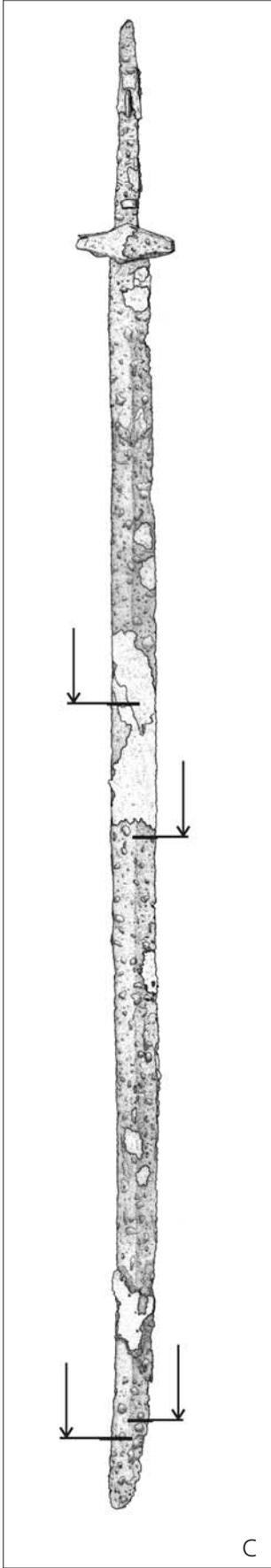
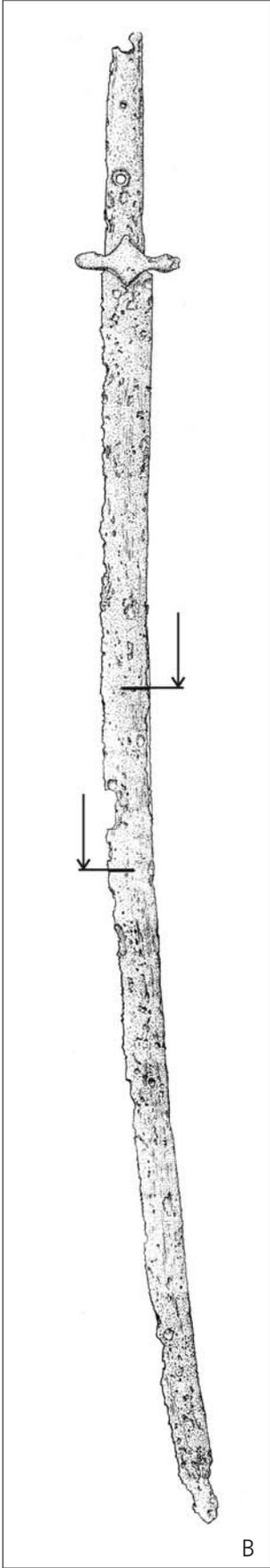
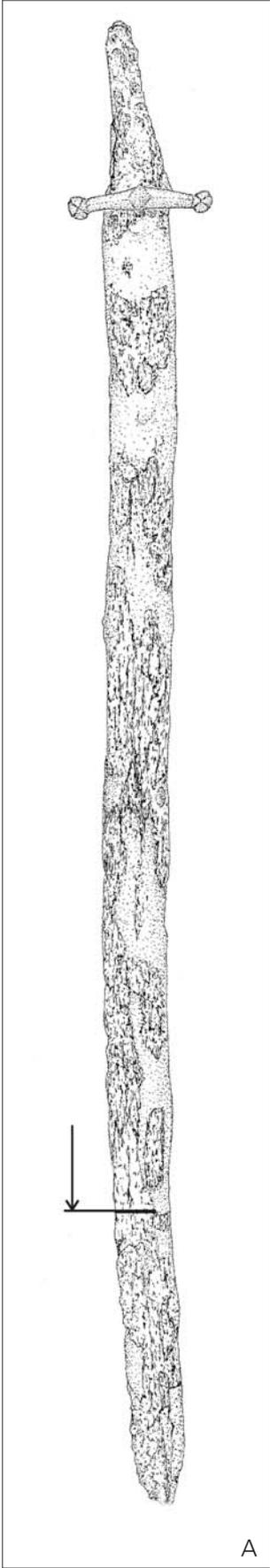
¹⁴ Zur Herstellung von metallographischen Ansliffen vgl.: Schumann, Metallographie 80.

¹⁵ Probenaufbereitung durch Karolin Kastowsky, Marianne Mödler und Mathias Mehofer; die Tafeln und Grafiken wurden

von Karolin Kastowsky und Mathias Mehofer erstellt.

¹⁶ DIN-Normen dieser Art wurden für moderne Stähle, nicht für Schweißbeisen entwickelt, trotzdem scheint ihre Anwendung im Sinne einer annähernden Quantifizierbarkeit sinnvoll.

¹⁷ An dieser Stelle möchte ich meinem Kollegen Mag. Hannes Herdits, Burgenländisches Landesmuseum Eisenstadt, für seine Hinweise danken.



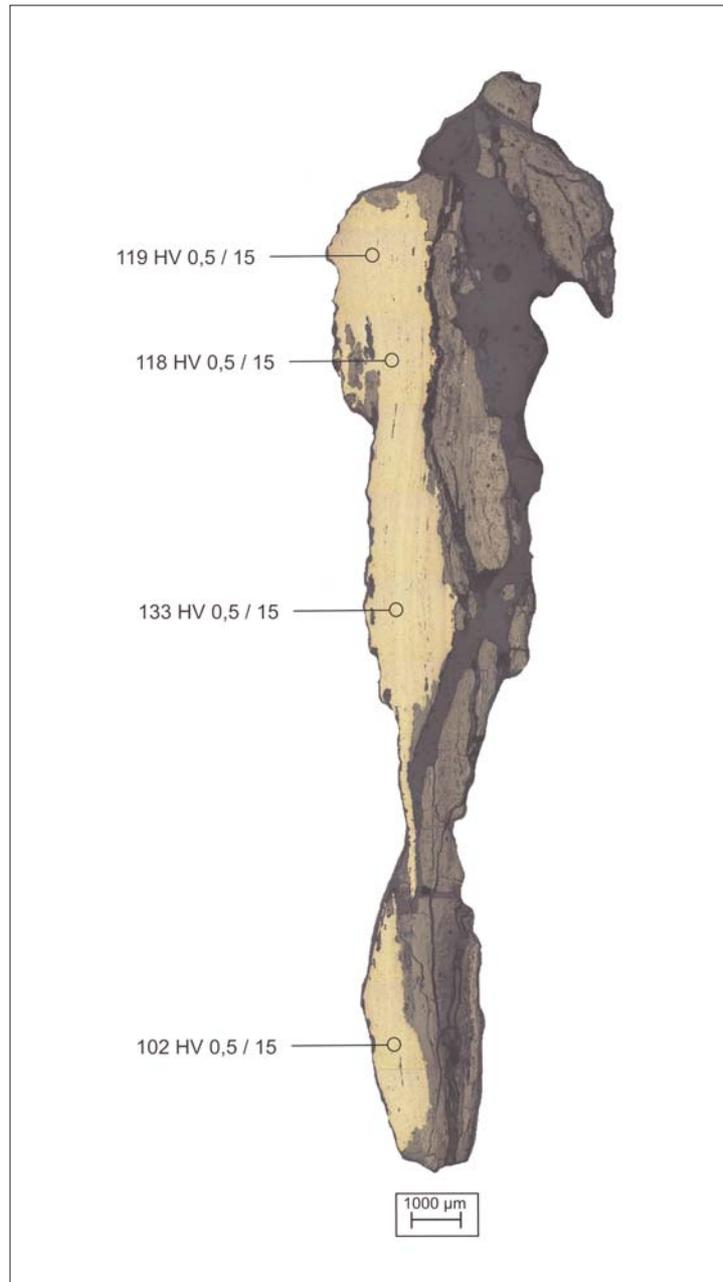
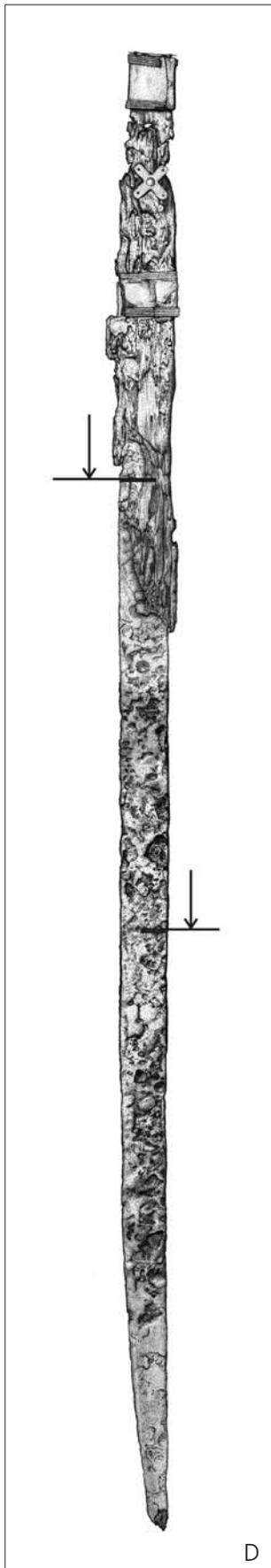


Abb. 2 Gnadendorf, Säbel Kat.-Nr. 24. – Gesamtansicht zeigt Kohlenstoff- und Schlackenverteilung (Nital), Härtemessung.

Abb. 1 A Gnadendorf, Säbel Kat.-Nr. 24. – B Zillingtal, Säbel aus Grab B 23. – C Zillingtal, Säbel aus Grab D 338. – D Zillingtal, Schwert aus Grab D 3. – Pfeil markiert im Anschliff dargestellte Schliffebene, Abbildungen nicht maßstabsgetreu.

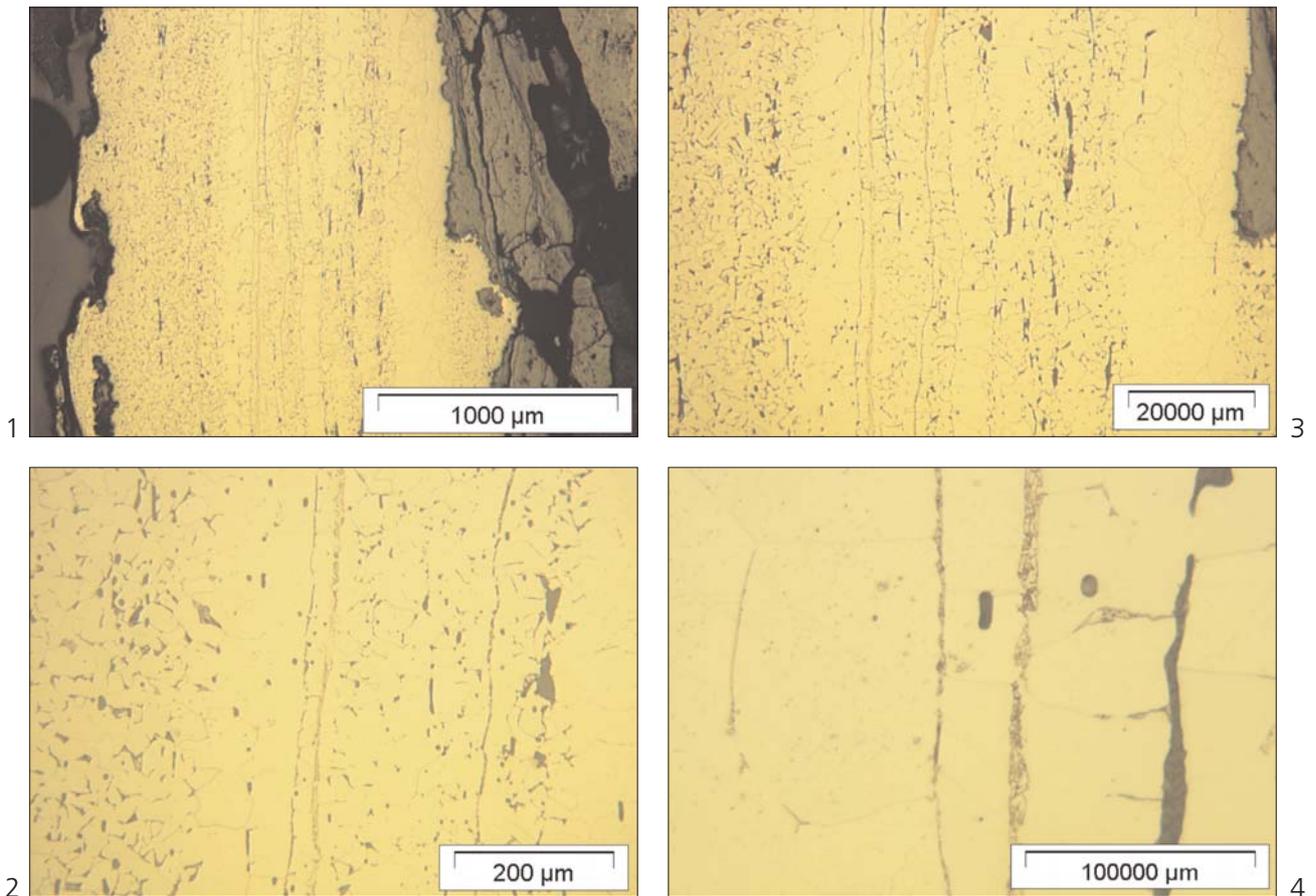


Abb. 3 Gnadendorf, Säbel Kat.-Nr. 24, Detailaufnahmen. – 1 Zeiliges Gefüge, grob und feinkörnige Lagen wechseln sich ab. – 2 Abwechselnde Lagen ferritisch-perlitischen und ferritischen Gefüges sind zu erkennen. – 3 Feinkörniges ferritisch-perlitisches Gefüge, vertikal verlaufende aufgekohlte Schweißnähte sind zu erkennen. – 4 Grobkornbildung entlang einer Schweißnaht.

Korngröße (nach DIN 50601): Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. IV-VIII.

Ätzung mit Nital (**Abb. 5, 3-4**):

Die Probe aus der Schneide weist ferritisches bis perlitisch-ferritisches Gefüge auf. An der Schneide ist Ferrit und zum Rücken hin an der linken Seite feinkörniges kohlenstoffhaltiges Gefüge zu erkennen.

Probe Rücken

Schlacken (**Abb. 4**):

Es ist Material mit mittlerem Schlackengehalt zu erkennen. Im Rücken befindet sich eine grobe Fehlstelle, in der Schlacke und Korrosion zu erkennen sind. Die Schlackeneinschlüsse entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 7.4 und 7.8 nach DIN 50602.

Korngröße (nach DIN 50601):

Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. IV-VIII.

Ätzung mit Nital (**Abb. 5, 1-2**):

Die Probe aus dem Rücken weist eine unregelmäßige Kohlenstoffverteilung auf; größtenteils ist Ferrit vorhanden. Am linken unteren Rand ist perlitisch-ferritisches Gefüge zu erkennen, am rechten Rand ist ferritisch-perlitisches Gefüge vorhanden.

Probe Spitze

Der Anschliff zeigt ferritisch-perlitisches Gefüge, das keine Anzeichen einer Härtung aufweist.

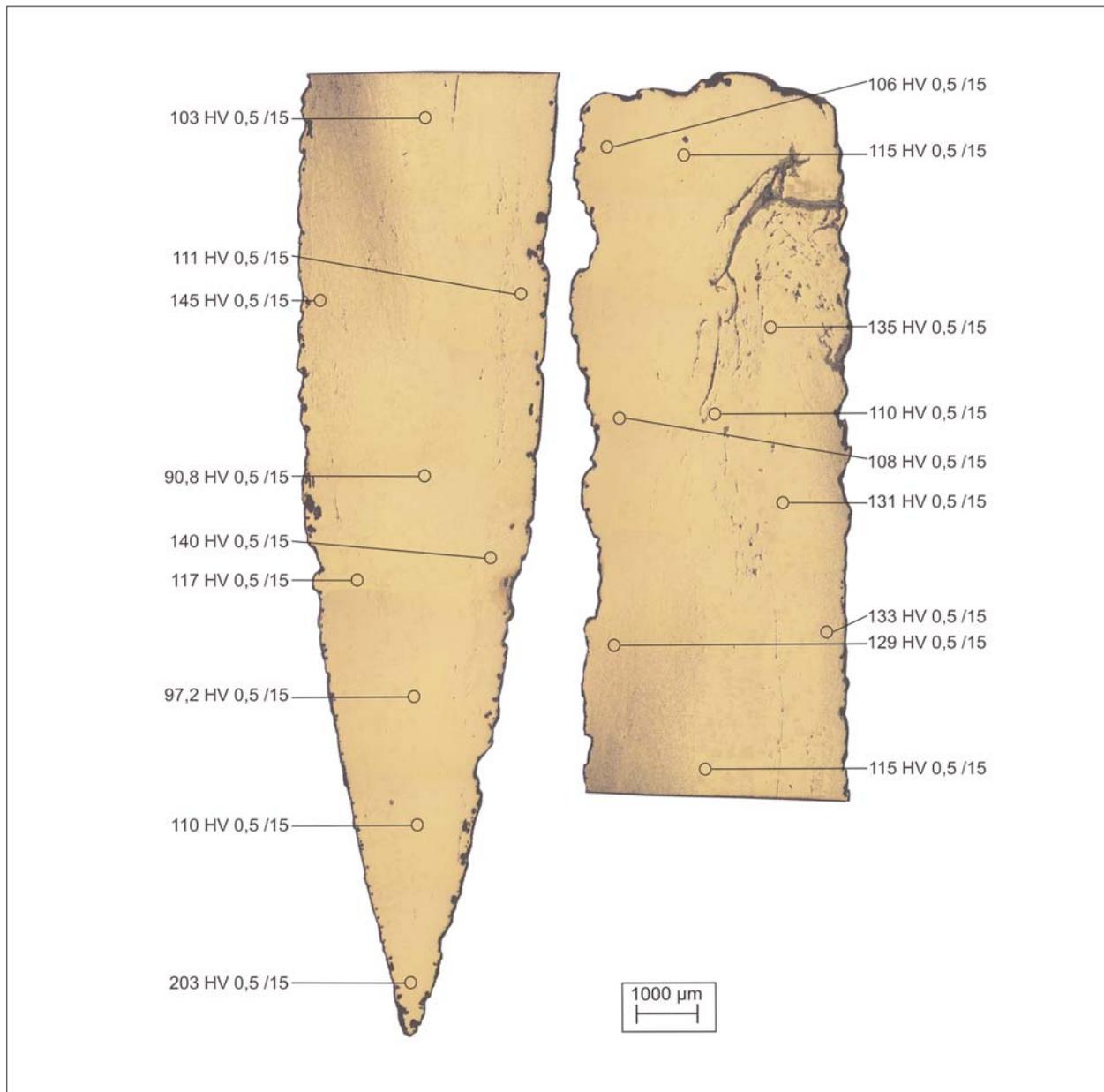


Abb. 4 Zillingtal, Säbel aus Grab B 23. – Gesamtansicht zeigt Kohlenstoff- und Schlackenverteilung (Nital), Härtemessung.

3. Zillingtal, Säbel aus Grab D 338, Probe 1

Probenentnahme (**Abb. 1**): Es wurden zwei seitenvertetzte, bis knapp über die Mitte reichende Proben entnommen und jeweils ein Querschliff angefertigt.

Probe Rücken

Schlacken (**Abb. 6**):

Es wurde Metall mit einem mittleren bis hohen Schlacken- gehalt verwendet. Es sind zeilenförmig angeordnete block-

artige Schlacken (mehrphasig) vorhanden. Im Rückenteil können globulare regellos verteilte Schlacken festgestellt werden. Die Schlackeneinschlüsse entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 7.7 nach DIN 50602.

Korngröße (nach DIN 50601):

Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. V-VIII.

Ätzung mit Nital (**Abb. 7, 1-2**):

Die Probe aus dem Rücken weist größtenteils ein fein-

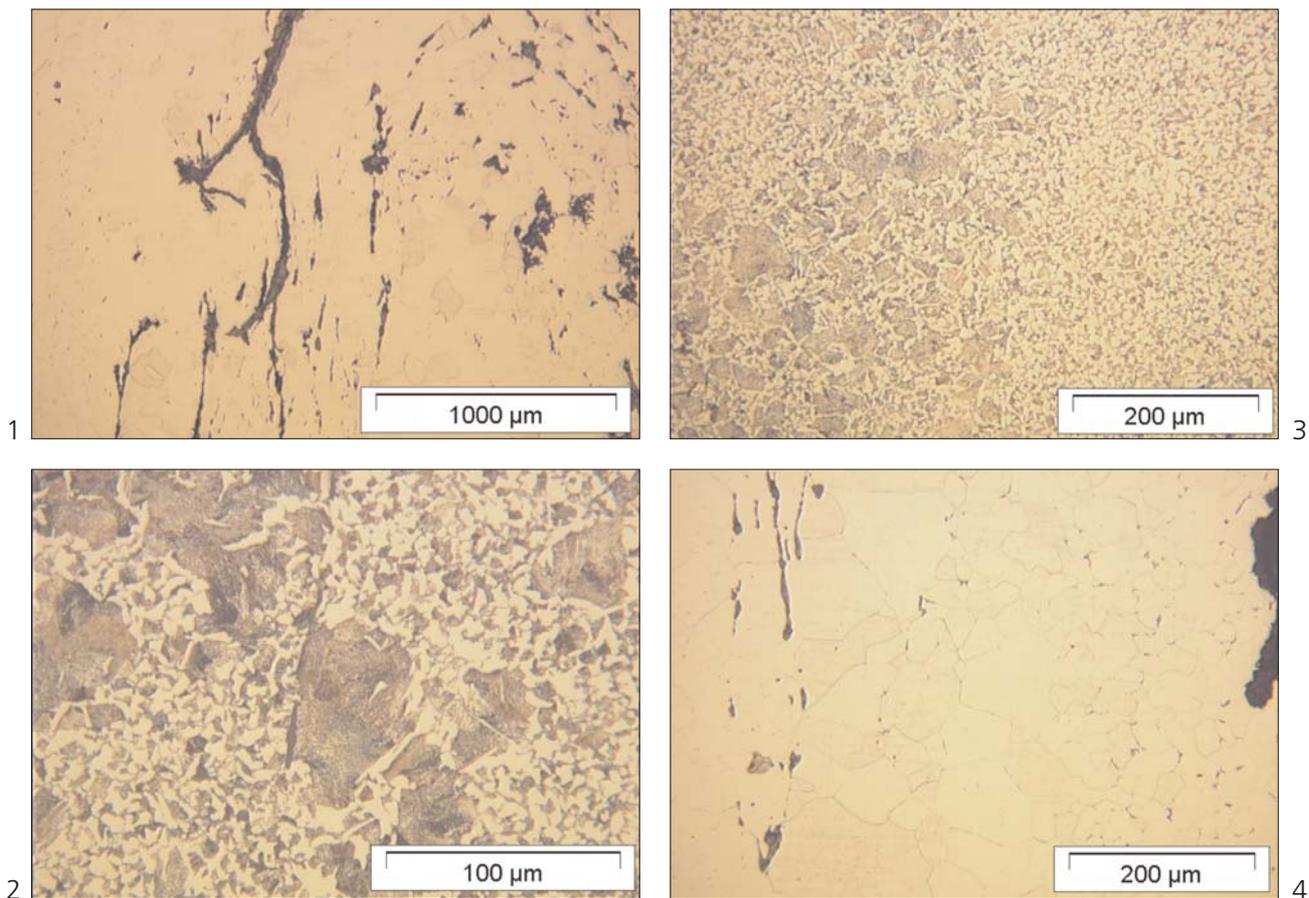


Abb. 5 Zillingtal, Säbel aus Grab B 23, Detailaufnahmen. – 1 Probe Rücken: Ferrit, blockartig und zeilenförmig eingeformte Schlacken. – 2 Probe Rücken: perlitisch-ferritisches Gefüge geht in ferritisch-perlitisches Gefüge über. – 3 Probe Schneide: perlitisch-ferritisches Gefüge. – 4 Schneide: ferritisches Gefüge an der Schneide.

körniges Gefüge auf; es ist sowohl ferritisch-perlitisches als auch perlitisch-ferritisches Gefüge vorhanden. Im linken Teil der Probe können mehrere aufgekohlte Schweißnähte festgestellt werden. Diese dürften vom Homogenisierungsprozess stammen. Einige Bereiche dieser Schweißnähte wurden von der Ätzung geringer angegriffen. Hier könnte ein Legierungselement vorhanden sein. An den Korngrenzen ist Zementit zu erkennen.

Probe Schneide

Schlacken (**Abb. 6**):

Es ist Metall mit mittlerem Schlackengehalt zu erkennen. Der Schliff wird von blockartig eingeformten Schlackenzeilen durchzogen. Die Schlackeneinschlüsse entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 6.6, 6.7 und 7.3 nach DIN 50602.

Korngröße (nach DIN 50601):

Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. VII-VIII.

Ätzung mit Nital (**Abb. 7, 3-4**):

Im oberen Bereich der Probe ist feinkörniges perlitisch-ferritisches Material zu erkennen, das zur Mitte hin in ferritisches und ferritisch-perlitisches Material übergeht. Im Schneidenbereich ist perlitisch-ferritisches Material zu erkennen. Der Kohlenstoffgehalt nimmt von der Schneide zur Mitte hin leicht ab.

4. Zillingtal, Säbel aus Grab D 338, Probe 2

Probenentnahme (**Abb. 1**): Es wurden zwei seitenversetzte, bis knapp über die Mitte reichende Proben entnommen und jeweils ein Querschliff angefertigt.

Probe Schneide

Schlacken (**Abb. 8**):

Es ist Metall mit hohem Schlackengehalt zu erkennen. Die fein eingeformten Schlacken durchziehen den Schliff in Längsrichtung. Die Schlackeneinschlüsse entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 7.7 nach DIN 50602.

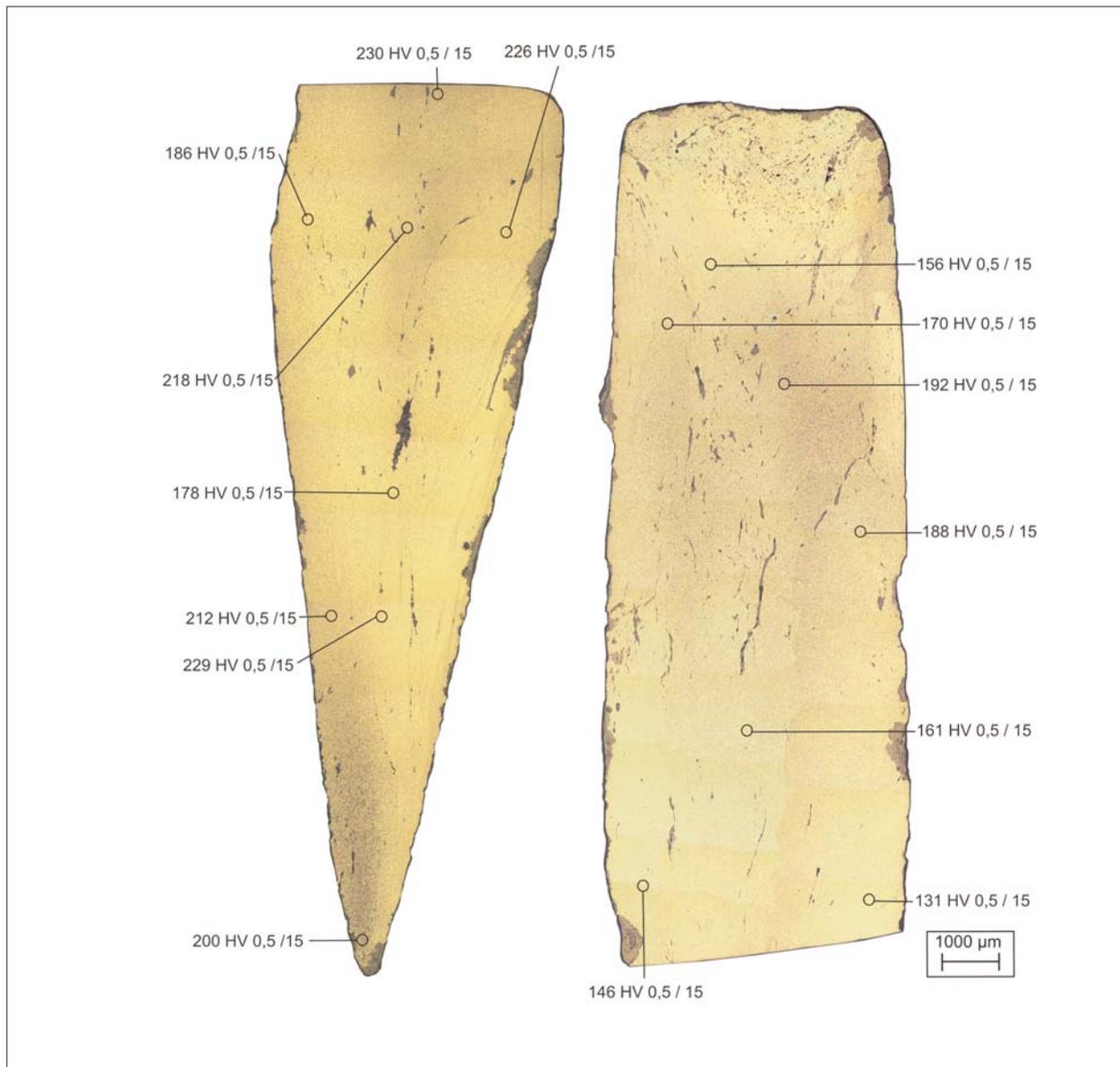


Abb. 6 Zillingtal, Säbel aus Grab D 338, Probe. 1. – Gesamtansicht zeigt Kohlenstoff- und Schlackenverteilung (Nital).

Korngröße (nach DIN 50601):

Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. III-VI in den grobkörnigen Ferritlagen und VI-VIII in den feinkörnigen Lagen.

Ätzung mit Nital (**Abb. 9, 1-2**):

Die Probe weist ein zeiliges Gefüge auf; es besteht aus Lagen unterschiedlicher Korngröße. In den grobkörnigen Lagen ist Ferrit erkennbar, die feinkörnigeren Lagen weisen Ferrit und Korngrenzenperlit sowie martensitisches Gefüges auf. Wegen des geringen Kohlenstoffgehalts wurde dieses aber nur sehr reduziert entwickelt. Weiters

sind mehrere Schweißnähte zu erkennen, die den Schliff in Längsrichtung durchziehen und grob- und feinkörnige Lagen miteinander verbinden.

Probe Gegenschneide

Schlacken (**Abb. 8**):

Es ist Material mit einem hohen Schlackengehalt zu erkennen. Der Schliff wird von einer grob blockartig geformten Schlackenzeile durchzogen. Die Schlackeneinschlüsse entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 6.6, 6.7 und 7.3 nach DIN 50602.

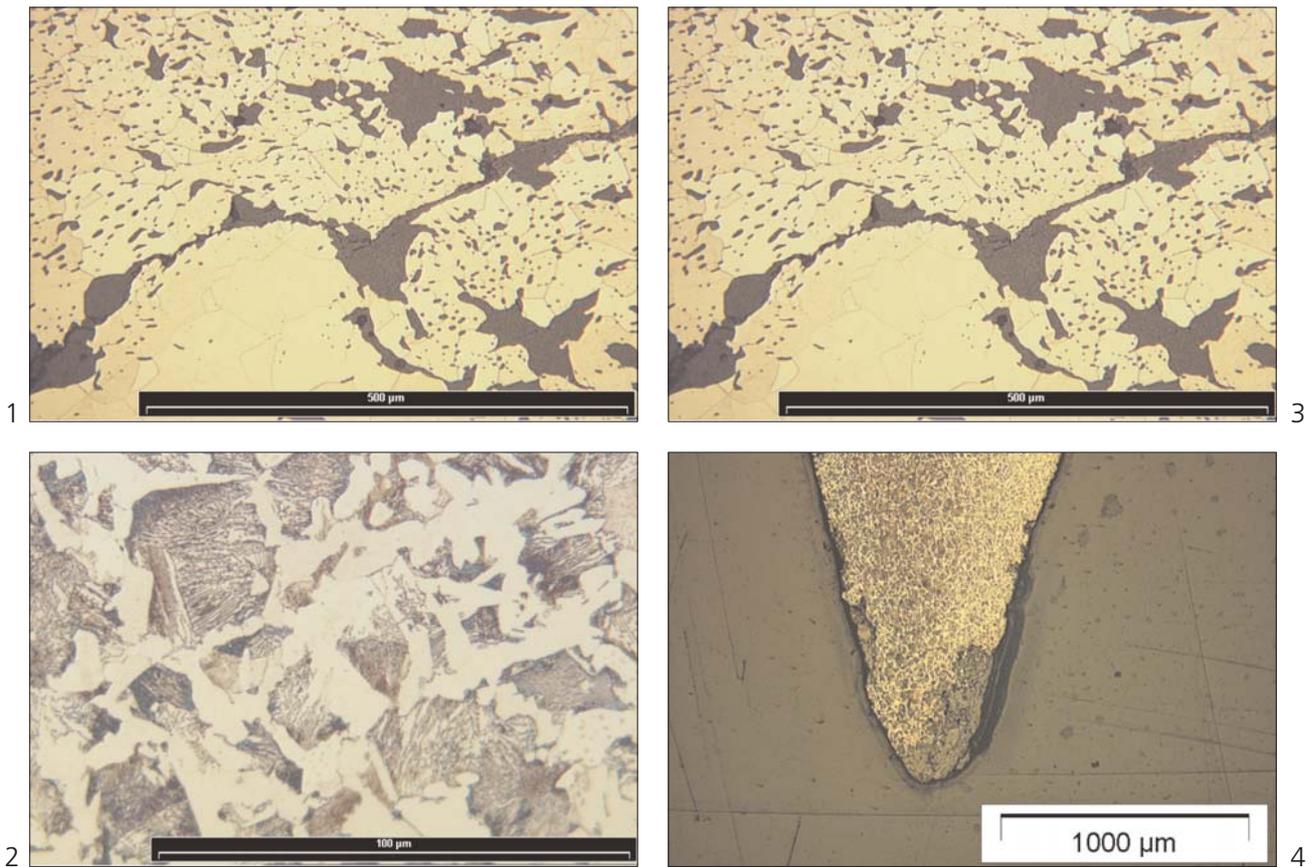


Abb. 7 Zillingtal, Säbel aus Grab D 338, Probe 1, Detailaufnahmen. – 1 Probe Rücken: Ferrit, blockartig eingeformte Schlacken. – 2 Probe Rücken: Ferrit mit Korngrenzenperlit, vertikal verlaufende aufgekohlte Schweißnähte. – 3 Probe Schneide: perlitisch-ferritisches Gefüge. – 4 Schneide: perlitisch-ferritisches Gefüge an der Schneide.

Korngröße (nach DIN 50601):

Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. VIII-V.

Ätzung mit Nital (**Abb. 9, 3-4**):

Der Schliff weist Lagigkeit auf; er wird von Schweißnähten und Schlackenzeilen in Längsrichtung durchzogen. Das Gefüge besteht aus Ferrit und Ferrit mit Korngrenzenperlit sowie aus martensitähnlichem Gefüge. Die gemessenen Härtewerte erreichen hier 300HV 0,5/15.

5. Zillingtal, Schwert aus Grab D 3

Probenentnahme (**Abb. 1**): Es wurden zwei seitlich versetzte bis knapp über die gedachte Mittellinie des Objektes reichende Proben entnommen und jeweils ein Querschliff angefertigt.

Probe Schneide

Schlacken (**Abb. 10**):

Es ist Metall mit mittlerem Schlackengehalt zu erken-

nen. Der Mittelteil der Klinge erscheint weitgehend schlackenfrei. Zur Schneide hin sind sowohl regellos angeordnete als auch zeilig eingestreckte Schlacken (mehrphasig) vorhanden. Hier sind wenige blockartige Schlacken zu erkennen. Die Schlackeneinschlüsse entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 7.1, 7.4, 7.5 nach DIN 50602.

Korngröße (nach DIN 50601):

Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. V-VII.

Ätzung mit Nital (**Abb. 11, 2-4**):

Das Bruchstück rechts des Schneidenmaterials weist Zeilengefüge auf. Es ist ferritisch-perlitisches Material zu erkennen. Daneben ist ferritisch-perlitisches bis perlitisch-ferritisches Gefüge in Widmannstättenstruktur zu erkennen. An der Schneide kann kein Härtegefüge festgestellt werden. In der Mitte des Schliffs sind mehrere aufgekohlte Schweißnähte vorhanden. Sie verlaufen vom Randbereich schräg nach unten zur gedachten Mittellinie der Probe hin und gehen hier in einen Schlackeneinschluss über.

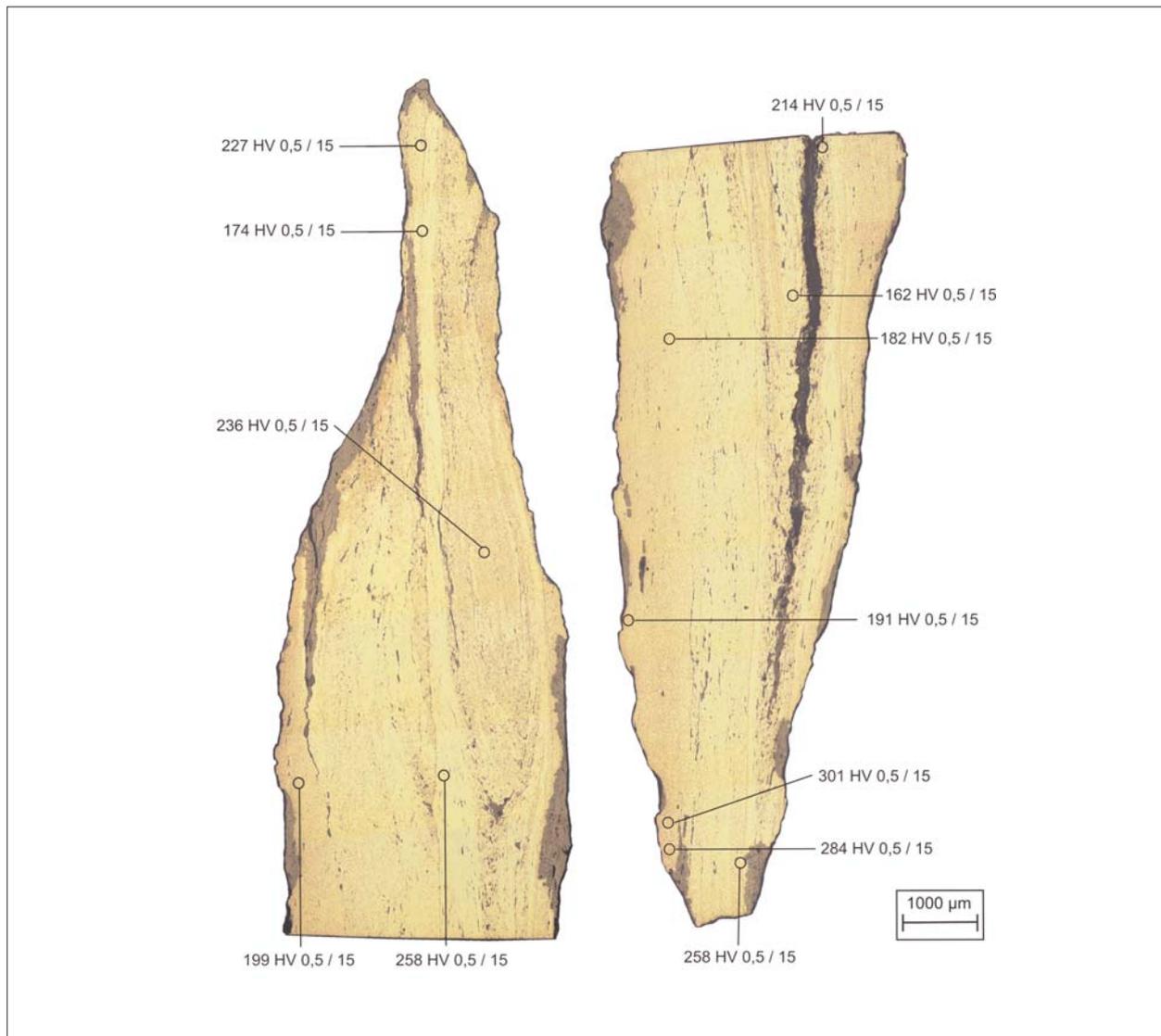


Abb. 8 Zillingtal, Säbel aus Grab D 338, Probe 2. – Gesamtansicht zeigt Kohlenstoff- und Schlackenverteilung (Nital).

Probe Rücken

Schlacken (Abb. 10):

Es ist Material mit mittlerem Schlackengehalt zu erkennen. Der Schliff wird von fein eingeformten Schlackenzeilen durchzogen. Die Schlackeneinschlüsse entsprechen etwa den Bildreihen – Schaubild 7.3 und 7.4 nach DIN 50602.

Korngröße (nach DIN 50601):

Die Korngröße bei Nitalätzung entspricht den Gefügebildern (GB) Nr. VII-VIII.

Ätzung mit Nital (Abb. 11, 1):

Das Material vom Rücken weist zeilig angeordnetes ferritisches bis ferritisch-perlitisches Gefüge auf. In den

ferritischen Zonen ist Zementit an den Korngrenzen zu erkennen. Außerdem wird der Schliff von mehreren aufgekohlten Schweißnähten mit Schlackeneinschlüssen in Längsrichtung durchzogen. Eine der aufgekohlten Schweißnähte wird von einer Zeile geringerer Ätzbarkeit begleitet. Hier könnte ein Legierungselement vorhanden sein, das die vollständige Ätzung verhindert hat.

Probe Spitze

Die aus der Spitze des Säbels entnommen Probe zeigt ferritisches Gefüge mit geringem Perlitanteil. Es konnte kein Härtegefüge festgestellt werden.

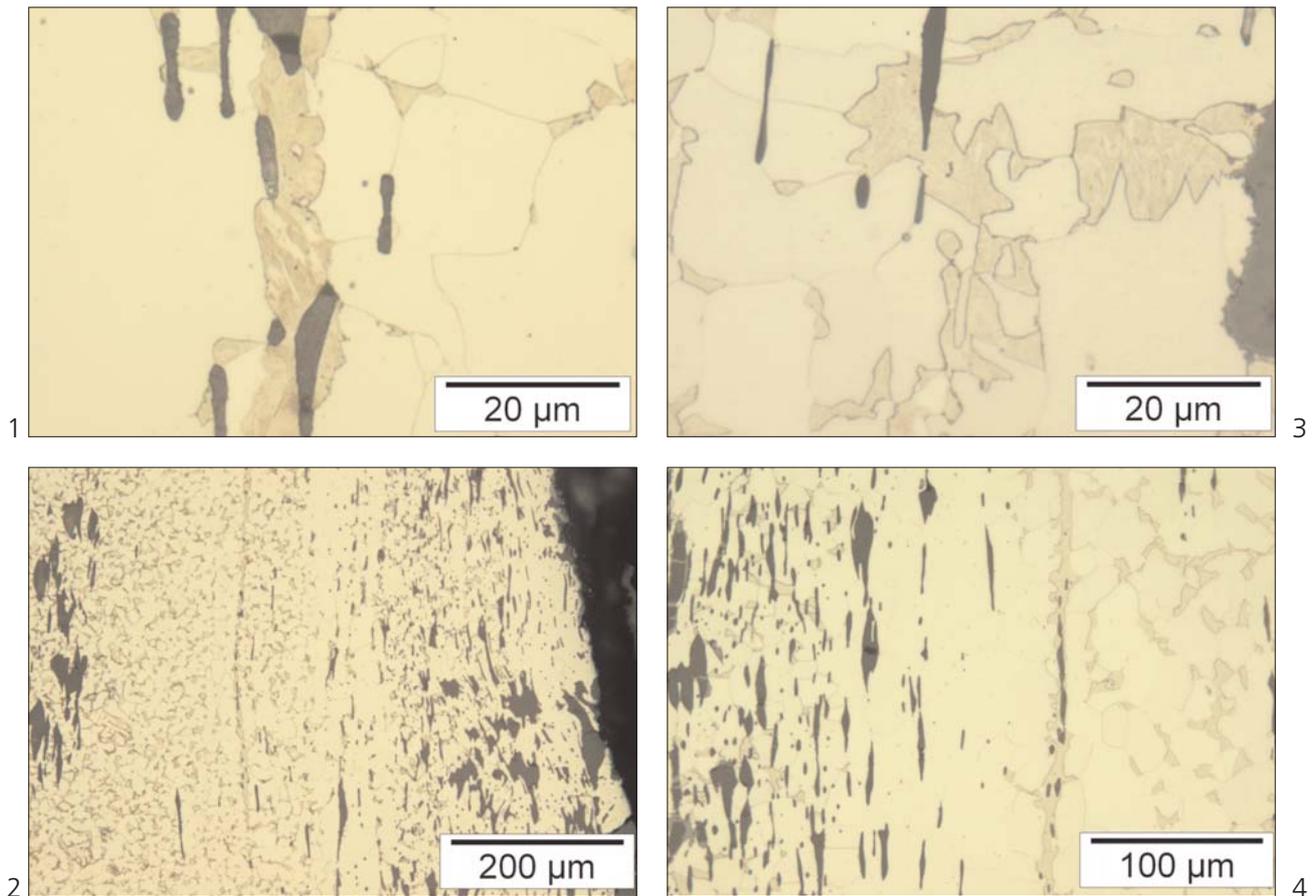


Abb. 9 Zillingtal, Säbel aus Grab D 338, Probe 2, Detailaufnahmen. – 1 Schneide: Ferrit, martensitähnliches Gefüge. – 2 Schneide: Ferrit, martensitähnliches Gefüge. – 3 Gegenschneide: Ferrit, vertikal verlaufende aufgekohlte Schweißnaht, blockartig eingeformte Schlacken. – 4 Gegenschneide: Ferrit, länglich eingestreckte Schlacken, martensitähnliches Gefüge an den Korngrenzen.

AUSWERTUNG

Die Untersuchungsergebnisse lassen erkennen, dass sowohl die beiden Säbel aus dem awarischen Gräberfeld von Zillingtal, Grab B 23 und Grab D 338, jeweils aus einem Ausgangsstück gefertigt wurden; es lassen sich weder an- noch aufgeschweißte Teile erkennen. Es scheint, als ob das jeweilige Ausgangsmaterial nicht besonders vorbehandelt wurde, da zum Beispiel ein intensives Homogenisieren, ein Vorgang, der die Materialqualität verbessert, anscheinend nicht stattgefunden hat. Durch wiederholtes Ausschmieden zu einem Stab, mehrmaliges Zusammenfallen und anschließendes Feuerschweißen sollte eine homogene Verteilung der verschiedenen Legierungselemente (C, S, P) und damit eine gleichmäßige Verarbeitungs- und Gebrauchsqualität¹⁸ des Werkstücks gewährleistet werden. Dennoch zurückbleibende Schlackeneinschlüsse störten den gerichteten Materialfaserverlauf; sie reduzierten die Qualität, da der Stahl bzw. das Schmiedeeisen an diesen Stellen leichter brechen konnte.

¹⁸ Herdits, Schweißbeisen 66 Abb. 12; Beschreibung eines Homogenisierungsprozesses bei: Herdits, Technotypologische Betrachtungen 73-76.

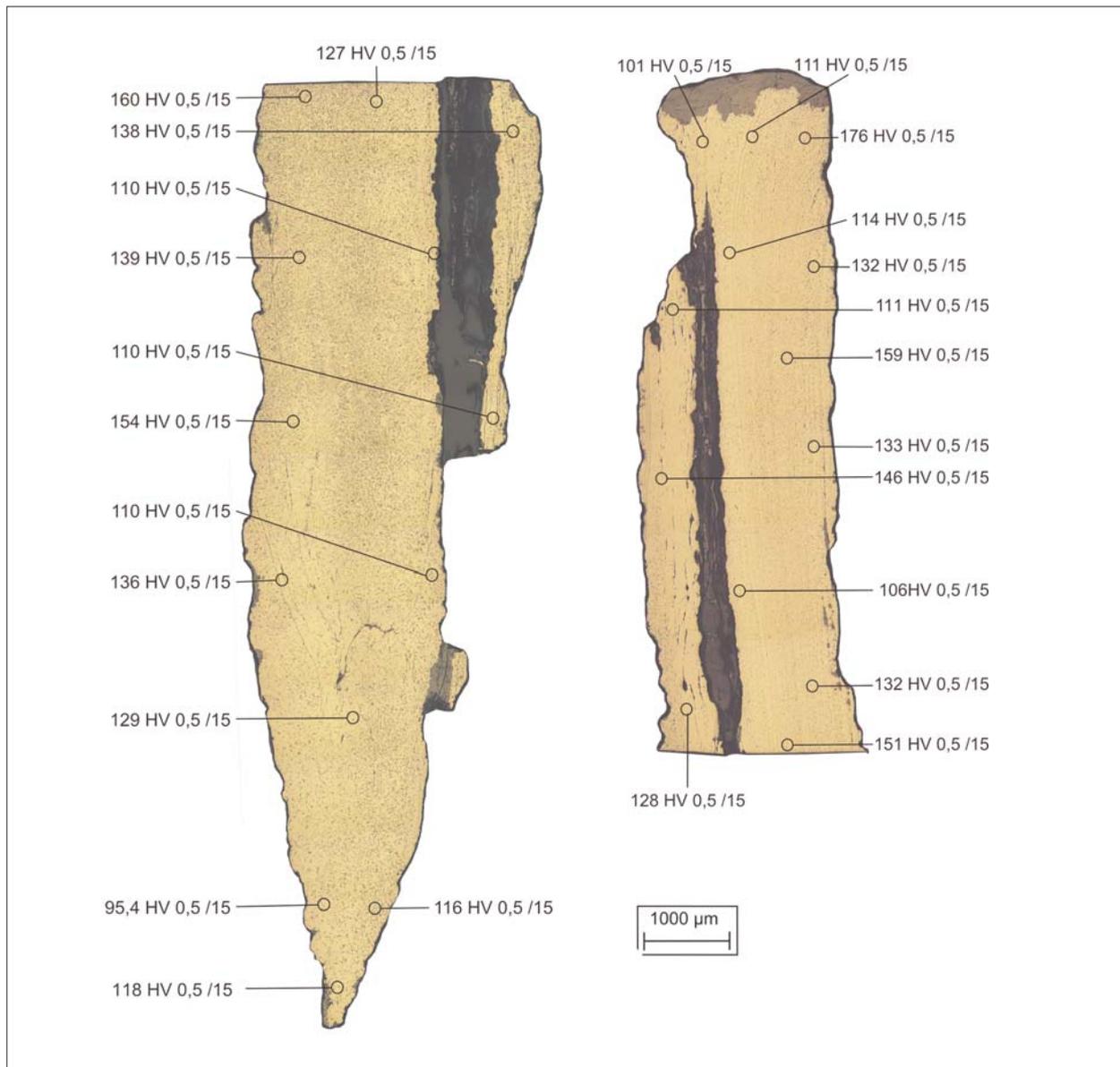


Abb. 10 Zillingtal, Schwert aus Grab D 3. – Gesamtansicht zeigt Kohlenstoff- und Schlackenverteilung (Nital).

Die Schlißbilder lassen kein ausgeprägtes Zeilengefüge, wie es das Schwert aus Zillingtal D 3 oder der Säbel aus Gnadendorf aufweisen, erkennen. Vielmehr lässt die Kohlenstoff- und Schlackenverteilung starke Inhomogenitäten erkennen. Von Interesse scheint, dass die Spitze des Säbels Zillingtal D 338 Anzeichen eines Härtegefüges aufweist, währenddessen die restliche Schneide ungehärtet ist, obwohl der Kohlenstoffgehalt durchaus ausreichen würde, um ein Härtegefüge zu erzeugen. Die Härtewerte liegen zwischen 162 und 301 HV 0,5/15.

Das Schwert Zillingtal D 3 zeigt ein ähnliches Gefüge wie der Säbel aus Gnadendorf; auch hier kann in der Probe aus dem Rücken des Schwertes Zeilengefüge festgestellt werden. Die Materialprobe der Schneide zeigt hingegen außer in einem Randbereich kein Zeilengefüge. Das Schneidenmaterial ist schlackenarm und zeigt eine relativ gleichmäßige Kohlenstoffverteilung. An der Schneide konnten keine Anzeichen für eine Härtung (Härtewerte: 95-176 HV 0,5/15) festgestellt werden.

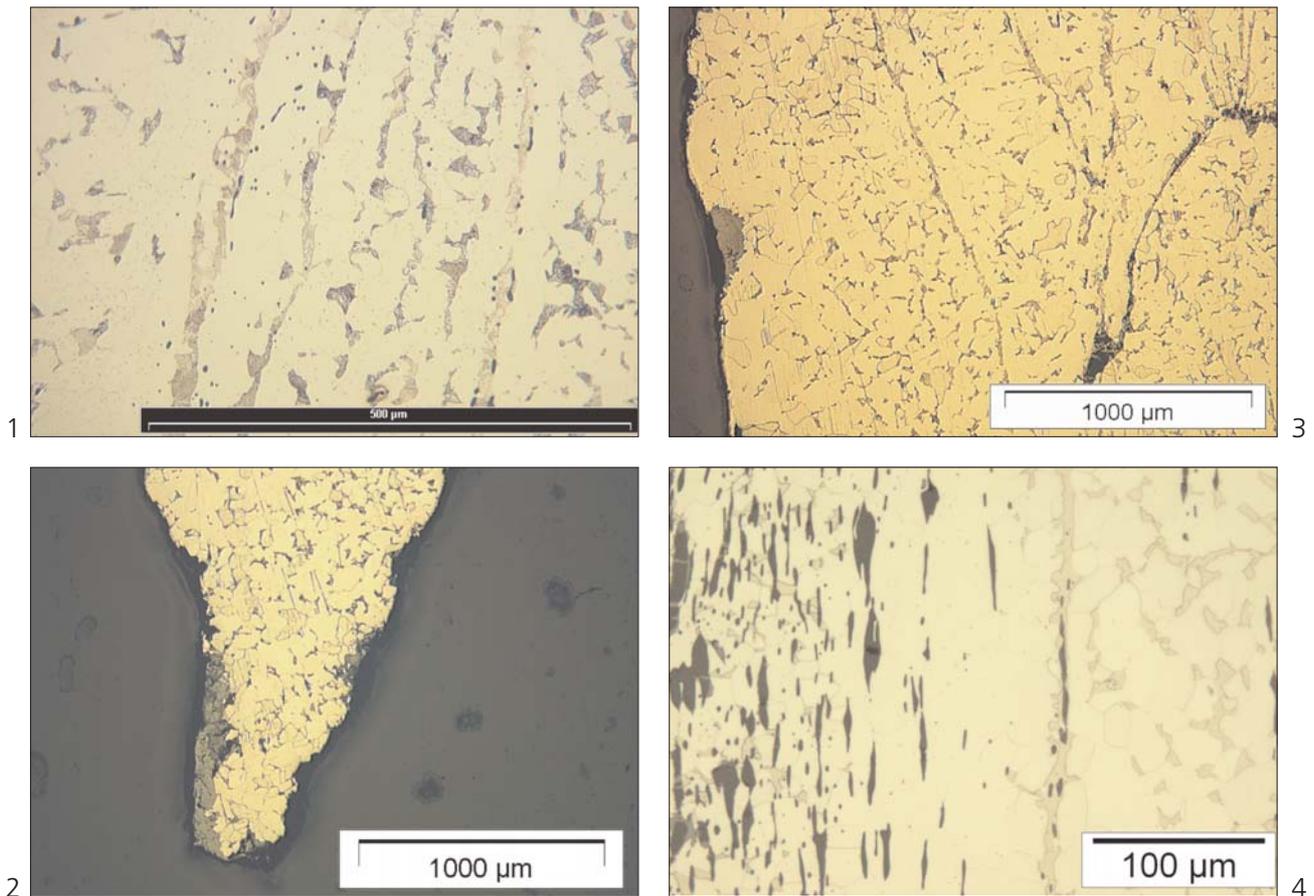


Abb. 11 Zillingtal, Schwert aus Grab D 3, Detailaufnahmen. – 1 Probe Rücken: ferritisch-perlitisches Gefüge, globulare Schlackeneinschlüsse, vertikal verlaufende aufgekohlte Schweißnähte. – 2 Probe Schneide: Ferrit mit Korngrenzenperlit, aufgekohlte Schweißnähte. – 3 Probe Schneide: ferritisches Gefüge im Schneidenbereich. – 4 Probe Schneide: Ferritisch-perlitisches Gefüge im Mittelteil des Schliffes.

Im Schneidenbereich der Probe 1 Zillingtal D 338, die aus der Mitte des Säbels stammen, können Härte-
werte von 200HV 0,5/15 festgestellt werden. Die weiteren gemessenen Werte differieren zwischen 131 und
230HV 0,5/15.

Aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes des Säbels aus Gnadendorf (**Farbtaf. VII**) lassen sich nur
bedingte Aussagen zum konstruktiven Aufbau machen. Das Material, welches zur Produktion des Säbels
von Gnadendorf verwendet wurde, ist von guter Qualität, es weist nur einen geringen Schlackenanteil auf.
Das Zeilengefüge (abwechselnde Lagen ferritischen und ferritisch-perlitischen Gefüges) belegt weiters, dass
das Ausgangsmaterial vor dem Schmiedevorgang sorgsam homogenisiert wurde. Die aufgekohlten
Schweißnähte weisen darauf hin, dass das Erwärmen auf Schweißhitze langsam und sorgsam erfolgt sein
könnte. Ob an der Schneide eine Wärmebehandlung durchgeführt wurde kann nicht eindeutig beantwor-
tet werden, da dieser Bereich der Schneide der Korrosion zum Opfer gefallen ist. Allerdings zeigt das der
Schneide am nächsten liegende Gefüge keine Anzeichen einer Härtung. Ferrit mit Korngrenzenperlit ist hier
zu erkennen. Ebenso konnten keine Anzeichen für einen mehrteiligen Aufbau festgestellt werden. Die
Härtemessung im Klingenkörper erbrachte Werte zwischen 102-118HV 0,5/15.

Zusammenfassend bleibt zu sagen, dass an keinem der vier Reiterwaffen eine Härtung der Schneide im
Mittelteil festgestellt werden konnte. Die Härte-
werte der Schneiden des jeweiligen Säbels schwanken zwi-
schen 102HV 0,5/15 und 203HV 0,5/15 – ein Merkmal, das auch an den untersuchten Säbeln aus dem

Gräberfeld Želovce¹⁹ festgestellt werden kann. Die untersuchten awarenzeitlichen Säbel dieses Gräberfeldes weisen allerdings einen intentionell mehrteiligen Aufbau auf – eine Eigenschaft, die an keinem der hier untersuchten Stücke festgestellt werden kann.

Die Analyse der Proben aus den Spitzen der einzelnen Waffen (aus dem Säbel von Gnadendorf konnte nur eine Materialprobe entnommen werden) erbrachte nur für den Säbel Zillingtal D 338-Probe 2 Anzeichen eines Härtegefüges. Hier werden Härtewerte von 301 HV 0,5/15 erreicht. Zumindest hier kann auf eine erhöhte Abkühlgeschwindigkeit des Metalls geschlossen werden, jedoch war der Kohlenstoffgehalt nicht ausreichend, um ein voll ausgebildetes Härtegefüge zu erzeugen.

Ob die Konstruktionstechnik einer ungehärteten Schneide bei frühmittelalterlichen Reiterwaffen als regelhaft anzusehen ist, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht beantwortet werden, da die Anzahl der untersuchten Stücke statistisch betrachtet für diese allgemeine Schlussfolgerung noch zu gering erscheint. Auch kann noch nicht festgestellt werden, ob dieses Konstruktionsschema, wenn es ein solches ist, aus schmiedetechnische Vorgaben, wie etwa der Materialqualität, und/oder durch erhöhte Anforderungen an Elastizität der Klinge resultiert. Wie schon erwähnt, könnten gerade mit Hilfe der experimentellen Archäologie²⁰ solche Fragestellungen entsprechend beleuchtet oder zumindest teilweise beantwortet werden.

¹⁹ Mihok/Soláriková/Hollý/Čilinská, Archeometalurgický výskum, Obr. 3; Obr. 4, Obr. 5, Obr. 6, Obr. 9, 94.

²⁰ Reynolds, Wesen archäologischer Experimente 7-21. – Vorlauf, Technisch-typologische Methode 83.

ARCHÄOMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN AN METALLGEGENSTÄNDEN

RASTERELEKTRONENMIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Zusätzlich zu den metallographischen Untersuchungen¹ wurden an ausgewählten Edelmetallgegenständen REM-EDX- und anschließend Röntgenfluoreszenzanalysen² zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung vorgenommen. Die REM-EDX-Analysen wurden am institutseigenen Rasterelektronenmikroskop von VIAS, einem Zeiss EVO 60 XVP mit angeschlossenem Analysesystem der Fa. Oxford Instruments (Auswertungssoftware INCA 300), durchgeführt³. Die Gegenstände wurden nach der Konservierung in das REM eingebracht und analysiert. Hierbei war vor allem die große Probenkammer des Geräts von Vorteil, die es ermöglicht, Gegenstände bis zu einer maximalen Längenabmessung von 400mm und einer Höhe von 200mm einzubringen⁴. Dadurch konnten eine aufwändige Probenentnahme vermieden und die Fundstücke zerstörungsfrei untersucht werden⁵. An jedem Gegenstand wurden mindestens zwei Messungen in unterschiedlichen Bereichen durchgeführt, um etwaige Inhomogenitäten im Metall zu bestimmen⁶. An den vergoldeten Gegenständen wurden mit wenigen Ausnahmen jeweils zwei Messbereiche in der Vergoldung und zwei im Trägermaterial (Ag) (**Abb. 1**) analysiert. Die Analyseergebnisse wurden auf 100% normalisiert und auf eine Dezimalstelle gerundet⁷.

Grundsätzlich handelt es sich bei der Untersuchung mittels REM-EDX⁸ um eine Analyse der Oberflächenschichten eines Fundgegenstandes⁹. Aufgrund der Bodenlagerung der Fundgegenstände und der daraus resultierenden Korrosion kann es zu starken Inhomogenitäten im Messbereich kommen. Es wurde deshalb versucht, nur an Stellen Messungen durchzuführen¹⁰, die durch Restaurierungsmaßnahmen von der Korrosion befreit waren. Aufgrund dessen muss damit gerechnet werden, dass die Messergebnisse durch die Korrosion etwas beeinflusst werden. Des Weiteren gilt zu bedenken, dass auch verschiedene Handwerks-

¹ Vgl. hierzu Mehofer (Beitrag in diesem Band, s. S. 159).

² Vgl. Messungen von Dr. Susanne Greiff (RGZM), Beitrag »Untersuchungen zum Schläfenring (Kat.-Nr. 2) mittels Mikro-RFA« weiter unten. Ich möchte Fr. Dr. Greiff für ihre Anregungen und gute Zusammenarbeit danken.

³ Das Rasterelektronenmikroskop wurde bei der Untersuchung der Funde aus dem Reitergrab von Gnadendorf in verschiedenen Bereichen eingesetzt. Vgl. hierzu Müllauer (Beitrag in diesem Band, s. S. 93, Kunst (Beitrag in diesem Band, s. S. 83) und Pany u.a. (Beitrag in diesem Band, s. S. 29).

⁴ Mehofer/Kucera, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie – Teil 1, 55-63.

⁵ Schnarr, Charakterisierung der Bearbeitung und der Verwendung archäologischer Werkstoffe 5-91.

⁶ Es wurden sowohl Punktmessungen wie auch Flächenmessungen durchgeführt; aufgrund der größeren Aussagekraft der Flächenmessungen wurden nur diese in einer Tabelle angeführt. Die Größe der Messflächen differiert zwischen 300µm×200µm und 1,5mm×2mm. Pro Gegenstand wurden – abhängig vom Erhaltungszustand der Oberfläche – zwischen 4 und 23 Einzelmessungen durchgeführt.

⁷ Dies kann dazu führen, dass die Elemente in der Summe nicht 100%, sondern ein leicht nach oben oder unten abweichendes Ergebnis zeigen. Hier sei auf den Beitrag von Melcher und Schreiner bezüglich der Problematik von EDX-Analysen an archäologischen Gegenständen (z.B. Nachweisgrenze) verwiesen: Melcher/Schreiner, Materialanalytische Untersuchungen von Silberproben des Schatzfundes von Fuchsenhof 332.

⁸ Bestimmung der Hauptelemente mit einem relativen Fehler von ca. 1%; die Neben- und Spurenelemente können einen größeren relativen Fehler aufweisen. Melcher/Schreiner, Materialanalytische Untersuchungen von Silberproben des Schatzfundes von Fuchsenhof 331 Tab. 1.

⁹ Die Eindringtiefe des Elektronenstrahls liegt bei wenigen µm, abhängig von den Geräteparametern und der Ordnungszahl der analysierten Elemente.

¹⁰ Die Beschleunigungsspannung betrug 20kV, der Arbeitsabstand 9,5mm; Vakuum: mindestens im Bereich von 10⁻⁵mbar, Aufnahmedauer der Röntgenspektren (Lifetime): 150s.

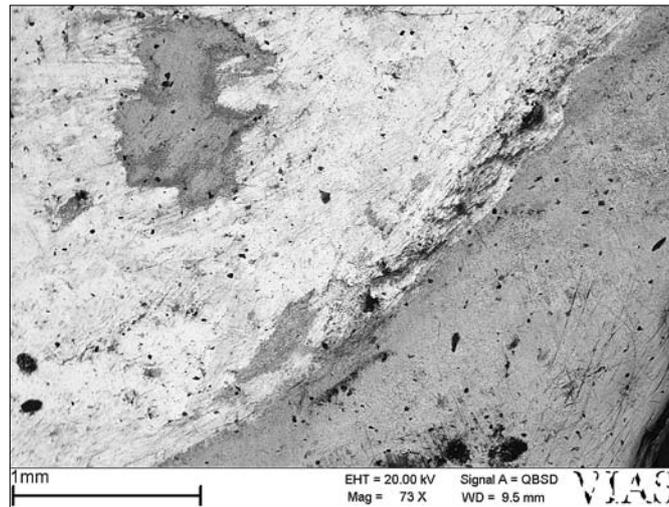


Abb. 1 Kat.-Nr. 9, Gürtelbeschl. QBSD-Aufnahme, auf das Grundmaterial Silber (dunkelgrau) wurde eine Feuervergoldung (hellgrau) aufgebracht.

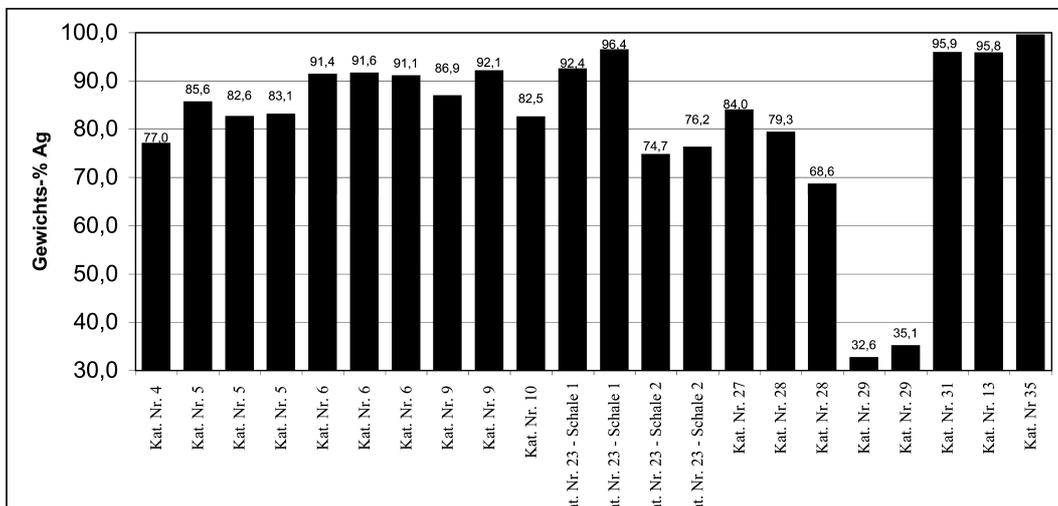


Diagramm 1 Vergleich der Silbergehalte in den Edelmetallgegenständen, Angaben in Gew.-%.

techniken wie etwa das »Weißsieden« (Abreicherungsversilberung)¹¹, das für die beiden Gürtelbeschlüge Kat.-Nr. 9¹² und Kat.-Nr. 10 wie auch für die restlichen Silbergegenstände vermutet werden kann, die Elementgehalte zwischen Kernmaterial und Oberflächenschichten verändern. Es muss auch berücksichtigt werden, dass durch die Benutzung der Objekte und dem damit einhergehenden Abrieb die Vergoldungsschichten ausgedünnt und die Randschichten des Silbers abgeschliffen werden – wie es an den Fundstücken beobachtet werden kann. Dies kann dazu führen, dass bei Messungen im Vergoldungsbereich unter Umständen schon Grundmaterial (Ag) mitanalysiert wird (vgl. Messungen an Kat.-Nr. 23, Schale 2).

¹¹ Bei diesem Verfahren wird ein Edelmetall-(Silber-)Gegenstand in eine säurehaltige Flüssigkeit getaucht und dadurch das an der Oberfläche vorhandene Kupfer herausgelöst (abgereichert). Dadurch entsteht eine dünne Randschicht, die nur wenig Kupfer enthält und so das Objekt silberreicher erscheinen lässt, als es in

Wirklichkeit ist. Abschließend kann die Oberfläche poliert werden.

¹² Kucera/Mehofer, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie – Teil 2.

Katalognummer	Cu(Ka)	Zn(Ka)	Ag(La)	Au(Ma)	Hg(Ma)	Pb(Ma)	Sn(La)
4 Gürtelbeschlag-Vergoldung	9,0	–	14,0	67,7	9,4	–	
4 Gürtelbeschlag	22,0	–	77,0	–	–	–	
5 Gürtelbeschlag	11,1	1,8	85,6	–	–	1,6	
5 Gürtelbeschlag	14,1	1,7	82,6	–	–	1,5	
5 Gürtelbeschlag	13,9	1,5	83,1	–	–	1,6	
5 Gürtelbeschlag-Vergoldung	1,5	–	12,5	77,4	8,6	–	
5 Gürtelbeschlag-Vergoldung	1,4	–	7,7	79,9	11,1	–	
6 Gürtelbeschlag	4,4	2,2	91,4	–	–	2,1	
6 Gürtelbeschlag	5,1	1,6	91,6	–	–	1,7	
6 Gürtelbeschlag	4,2	2,4	91,1	–	–	2,4	
6 Gürtelbeschlag-Vergoldung	1,2	–	8,8	84,5	5,5	0,0	
6 Gürtelbeschlag-Vergoldung	1,6	–	7,8	80,9	8,4	1,4	
9 Gürtelbeschlag-Vergoldung	7,9	–	13,4	71,6	7,1	–	
9 Gürtelbeschlag-Vergoldung	7,3	–	14,7	71,0	7,0	–	
9 Gürtelbeschlag	5,9	1,7	86,9	1,1	–	4,5	
9 Gürtelbeschlag	2,3	1,0	92,1	1,2	–	3,5	
10 Gürtelbeschlag-Vergoldung	14,7	–	16,7	61,2	7,3	–	
10 Gürtelbeschlag	15,4	1,6	82,5	0,5	–	–	
23 Knaufschale 1-Vergoldung	1,0	–	5,4	88,1	4,6	0,9	
23 Knaufschale 1-Vergoldung	0,8	–	5,2	87,7	5,6	0,7	
23 Knaufschale 1-Vergoldung	1,1	–	5,7	87,9	5,3	–	
23 Knaufschale 1	5,1	0,8	92,4	0,9	–	0,8	
23 Knaufschale 1	2,6	0,5	96,4	0,6	–	–	
23 Knaufschale 2-Vergoldung	4,2	–	13,2	75,2	7,4	–	
23 Knaufschale 2-Vergoldung	3,0	–	7,6	82,1	7,4	–	
23 Knaufschale 2	22,7	0,4	74,7	1,3	–	0,9	
23 Knaufschale 2	21,9	0,6	76,2	1,3	–	–	
27 Trageöse-Vergoldung	3,5	–	6,6	86,3	3,7	–	
27 Trageöse-Vergoldung	3,1	–	6,7	87,0	3,3	–	
27 Trageöse-Vergoldung	5,0	–	4,4	85,2	5,4	–	
27 Trageöse	13,6	–	84,0	0,9	–	1,5	
28 Trageöse-Vergoldung	1,9	–	3,8	88,2	6,2	–	
28 Trageöse-Vergoldung	10,0	–	7,7	74,7	7,6	–	
28 Trageöse	14,8	0,7	79,3	1,1	1,0	3,1	
28 Trageöse	26,0	1,0	68,6	1,4	–	3,1	
29 Ortband-Vorderteil	45,1	0,6	32,6	8,5	0,9	1,8	10,5
29 Ortband-Vorderteil	41,1	0,8	35,1	9,4	1,4	1,5	10,7
29 Ortband-Vorderteil-Vergoldung	5,4	–	5,8	83,7	5,1	–	
29 Ortband-Vorderteil-Vergoldung	2,3	–	4,2	88,8	4,7	–	
30 Ortband-Rückenteil	x		x			x	x
31 Silberblechunterlage	2,7	–	95,9	1,5	–	–	
13 Münze	2,9		95,8	–		1,3	
35 Münze	0,5		99,5	–	–		

Tab. 1 Zusammenstellung der Analyseergebnisse (REM-EDX und RFA) an ausgewählten Fundstücken aus dem Reitergrab von Gnaden-dorf (x = Element wurde detektiert; Quantifizierung aufgrund der Korrosion nicht möglich; - = Element wurde nicht detektiert). Angaben in Gew.-%.

Bei den untersuchten Säbelscheiden- und Gürtelbeschlägen differieren die Silbergehalte (**Tab. 1**) abhängig von Korrosion und Messfläche zwischen 32,6-96,4Gew.-%¹³. Die Messergebnisse des Ortband-Vorderteiles Kat.-Nr. 29 (~32,6 bzw. ~35,1 Gew.-%) sind als »Ausreißer« zu betrachten, da sie durch den unterschiedlichen Erhaltungszustand der Oberfläche bedingt sein dürften. Es kann allgemein ein Mittelwert von ~86 Gew.-% Silber (**Diagramm 1**) angegeben werden. Die Analysen in den feuervergoldeten Bereichen der Edelmetallbeschläge (**Abb. 2**) lassen durchschnittliche Goldgehalte von ~80 Gew.-% erkennen, der Queck-

¹³ Aufgrund des Zeitdruckes während der Publikationsvorbereitung können die Ergebnisse hier leider nur zusammenfassend besprochen werden. Der Autor bittet hierfür um Verständnis.



Abb. 2 Knauf, Kat.-Nr. 23, Schale 1. Detailaufnahme, in den Vertiefungen der Beschläge ist eine Feuervergoldung zu erkennen.

silberanteil liegt bei durchschnittlichen 6,5Gew.-%. Die Kupfergehalte schwanken zwischen ~0,8 und ~45,1Gew.-%; ebenso weisen die Objekte Zinkgehalte zwischen ~0,6 und ~2,4Gew.-% auf. Immer wieder konnten auch Bleieinschlüsse festgestellt werden, deren Menge allerdings nicht jedes Mal ausreichte, um in der Flächenanalyse quantitativ angegeben zu werden.

Die aufgrund der bereits durchgeführten goldschmiedetechnischen Untersuchungen¹⁴ gemachte Vermutung, dass die Beschläge der Säbelscheide wie auch der Gürtelgarnitur gegossen und nicht getrieben sind, konnte durch die REM-Analysen gestützt werden. Bei allen Einzeluntersuchungen des Trägermaterials (Ag) konnte festgestellt werden, dass Cu-, Zn- und Pb-Ausscheidungen vorhanden waren. Dabei ließ sich immer wieder eine dendritische Gussstruktur (**Abb. 3**) erkennen, die auf eine langsame Abkühlung der Schmelze hindeutet. Hier offenbarten sich auch gleich die Schwierigkeiten bei der Untersuchung mittels EDX, da diese – wie schon erwähnt – eine Oberflächenanalyse ist. Zu Beginn der Untersuchungen konnte noch nicht unterschieden werden, wie die z.T. stark differierenden Kupfer- und Silberwerte zu deuten sind, die deutlich um jeweils 10-30Gew.-% zwischen nahe beieinander liegenden Messbereichen schwankten. So ließen die Punktanalysen Einschlüsse wie z.B. am Gürtelbeschlag Kat.-Nr. 10 (**Abb. 4**) erkennen, die zu ~44,6Gew.-% aus Kupfer und ~52,3Gew.-% aus Silber bestehen (**Tab. 2**). Erst als sich diese Unterschiede bei mehreren Fundgegenständen als regelhaft erwiesen und die Fundstücke nochmals eingehend unter dem Auflichtmikroskop analysiert wurden, konnte ein Erklärungsmodell gefunden werden. Zu Hilfe kam dabei der Gürtelbeschlag Kat.-Nr. 8, der nur sehr vorsichtig restauriert wurde, da an der Oberfläche Textilreste anhafteten¹⁵. Er zeigte an seiner Oberfläche eine starke Kupferkorrosion. Wird diese Korrosionsschicht nun entfernt (wie bei den anderen Fundgegenständen geschehen), so kann dabei auch wieder das Kernmaterial der Beschläge zur Analyse freigelegt werden. Zusätzlich konnte an einigen Fundgegenständen wie etwa Kat.-Nr. 23, Knauf Schale 1 oder Kat.-Nr. 9 (Gürtelbeschlag)¹⁶ eine Verdichtung der Oberfläche (**Abb. 5**) festgestellt werden. Dies ergab unter Einbeziehung der Analyseergebnisse einen weiteren Hinweis auf die Produktionsgeschichte der untersuchten Fundstücke. Es scheint sehr wahrscheinlich, dass

¹⁴ Vgl. hierzu Bühler (Beitrag in diesem Band, s. S. 175).

¹⁵ Siehe Müllauer (Beitrag in diesem Band, s. S. 93).

¹⁶ Kucera/Mehofer, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie – Teil 2.

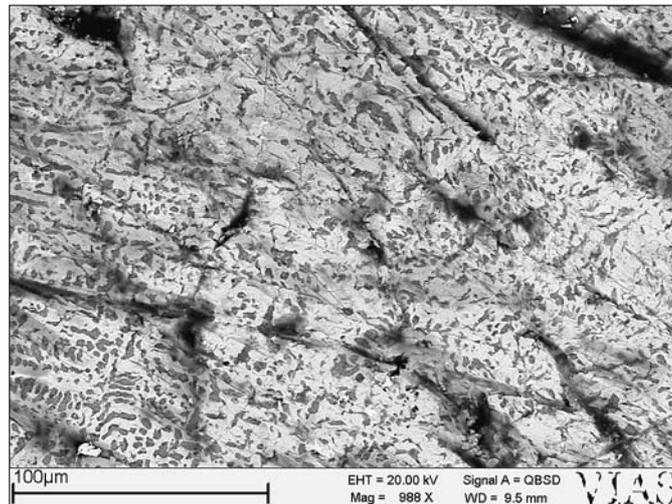


Abb. 3 Kat.-Nr. 27, Trageöse. Die Detailaufnahme lässt deutlich die regelmäßig angeordneten Cu-Entmischungen (dunkelgrau) in der Silbermatrix erkennen.



Abb. 4 Kat.-Nr. 10, Gürtelbeschlag. Die Detailaufnahme zeigt den Messbereich der in Tab. 2 dargestellten Werte (dunkelgrau = Cu-Zn-Entmischungen, hellgrau = Silber).

Kat.-Nr. 10	Silbermatrix (Ag)		Entmischungen (Cu)	
	Gew.-%	Gew.-% σ	Gew.-%	Gew.-% σ
Cu Ka	4,5	0,2	44,6	0,4
Zn Ka	1,7	0,2	1,1	0,2
Ag La	92,2	0,6	52,3	0,4
Au Ma	0,0	0,0	2,1	0,3
Pb La	1,6	0,6	0,0	0,0
Gesamt	100,0		100,0	

Tab. 2 Ergebnisse der Punktmessungen auf Gürtelbeschlag Kat.-Nr. 10.

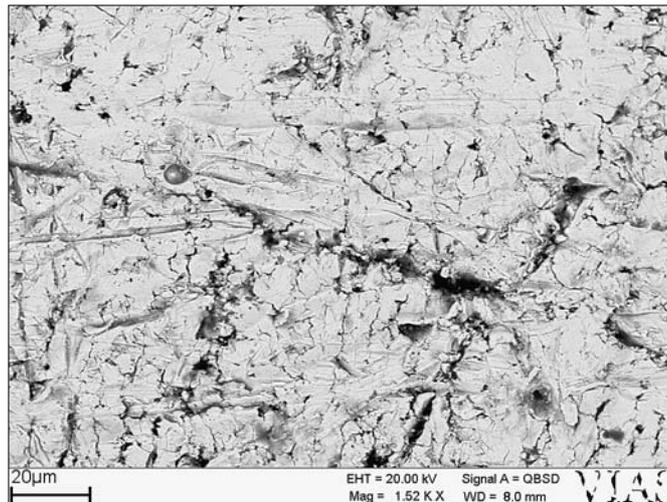


Abb. 5 Kat.-Nr. 23, Schale 1. QBSD-Aufnahme, an der Oberfläche ist hauptsächlich Silber vorhanden; das Kupfer wurde abgereichert; Hohlräume (dunkle Linien) wurden durch Polieren verschlossen.

die Gürtelbestandteile wie auch die Säbelscheidenbeschläge durch ein Gussverfahren hergestellt wurden¹⁷. Hierbei wurde eine Cu-Ag-Zn-Pb-Legierung (es ist an eine Wiederverarbeitung von Altmittel zu denken) mit einem variablen Anteil von ~50 Gew.-% Silber benutzt. Nach dem Gießen wurde die Oberfläche überarbeitet und durch Weißsieden behandelt. Kilian Anheuser¹⁸ beschreibt dieses Verfahren, das vor allem aus der Münzfälscherei bekannt ist, folgendermaßen: Der gegossene und zu veredelnde Gegenstand wird in eine säurehaltige Flüssigkeit (etwa in ein Gemisch aus Alaun, Essig und Salz) getaucht. Dadurch wird das an der Oberfläche vorhandene Kupfer herausgelöst und in der Randschicht abgereichert – es entsteht eine gegenüber dem Kernmaterial stärker silberhaltige Randschicht. Die Oberfläche wird daraufhin geglättet und feuervergoldet, wie die gemessenen Quecksilberwerte belegen. Abschließend wird die aufgebrachte Amalgamvergoldung geglättet¹⁹.

Nur der Vorderteil des Ortbandes Kat.-Nr. 29 weist eine unterschiedliche Legierung (**Tab. 1**) auf. Hier kann neben den schon festgestellten Elementen Zinn detektiert werden. Der Rückenteil des Ortbandes (Kat.-Nr. 30) besteht aus einer Buntmetalllegierung, deren quantitative Zusammensetzung aufgrund der an der Oberfläche vorhandenen Korrosionsschicht nicht angegeben werden kann²⁰. Lediglich die qualitative Zusammensetzung als Cu-Sn-Pb-Legierung kann angeführt werden. Die untersuchten Münzen Kat.-Nr. 13 und Kat.-Nr. 35 bestehen zu ~95,8 und ~99,5 Gew.-% aus Silber (**Tab. 1**). Die Münze Kat.-Nr. 13 weist zusätzlich Kupfer und Blei als Verunreinigungen auf.

Zusammenfassend betrachtet lässt sich vermuten, dass sowohl die Gürtelbestandteile als auch die Säbelbeschläge aus einer Produktion stammen. Die an diesen Gegenständen festgestellten technologischen Merkmale lassen des Weiteren die Annahme zu, dass die Gegenstände durch ein Gussverfahren und nicht durch Treiben eines Bleches hergestellt wurden²¹. Die ähnliche Legierungszusammensetzung, nämlich Ag-Cu-Zn-Pb, legt den Schluss nahe, dass zur Herstellung ein ähnliches Ausgangsmaterial verwendet

¹⁷ Bühler, Feinschmiedetechnische Untersuchungen 376.

¹⁸ Anheuser, Im Feuer vergoldet 13.

¹⁹ Anheuser, Im Feuer vergoldet 26; Abb. 20. 21.

²⁰ An diesem Gegenstand wurden aufgrund der stark korrodierten Oberfläche nur vier Einzelmessungen durchgeführt.

²¹ Vgl. hierzu Bühler, Beitrag in diesem Band.

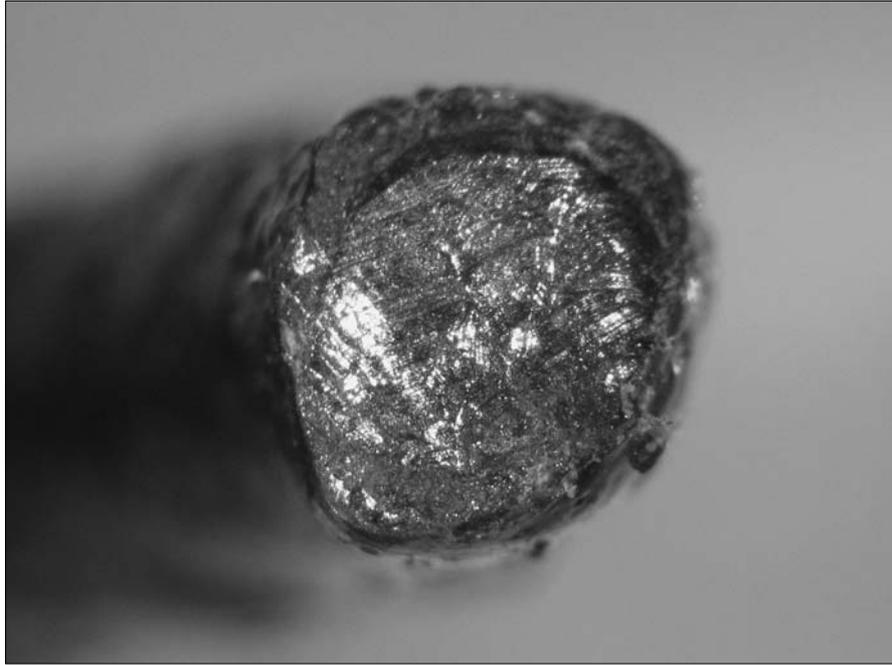


Abb. 6 Kat.-Nr. 2, Ring, angeschliffenes Ende.

wurde²². Lediglich das Ortband Kat.-Nr. 29 passt nicht ganz in dieses Bild, wurde doch bei ihm als zusätzliches Legierungselement Zinn festgestellt. Allerdings weist es auch wieder Silber, Kupfer, Zink und Blei als Hauptelemente auf, sodass auch hier eine produktionstechnische Nähe zu den anderen Fundgegenständen vermutet werden kann. Eventuell wurde für den Guss eine andere Metallcharge verwendet. *(M. M.)*

UNTERSUCHUNGEN ZUM SCHLÄFENRING (KAT.-NR. 2) MITTELS MIKRO-RFA

Eine besonders interessante Beobachtung ergibt sich bei dem Schläfenring (Kat.-Nr. 2), der mit dicken grünen Auflagerungen aus Kupferkorrosion bedeckt ist. An einigen Stellen tritt eine dichte, silbrig glänzende Oberfläche hervor, die mittels Mikro-RFA in Mainz zuerst einer qualitativen Analyse unterzogen wurde, bei der deutliche Gehalte an Kupfer, Silber und Zink festgestellt wurden. Aufgrund der Analyse und der starken Korrosion des Gesamtobjektes konnte nicht entschieden werden, ob die Daten die Gesamtmetalllegierung widerspiegeln oder ob es sich möglicherweise um eine versilberte Buntmetalllegierung handelte. Beim Korrosionsvorgang diffundieren nämlich die Kupferionen aus dem Buntmetall durch eine möglicherweise vorhandene Silberschicht hindurch und lagern sich dann nicht nur als Korrosionskruste ab,

²² Zur endgültigen Klärung dieser Annahme wären weitere Untersuchungen wie etwa eine Röntgenfluoreszenzanalyse oder Blei-

isotopenanalysen sowie metallographische Untersuchungen notwendig.

Ring Kat.-Nr. 2	Fe	Cu	Zn	Au	As	Pb	Bi	Ag	
Messstelle 3d	0,21	60,19	4,4	0,3	0	1,22	0	33,7	im Kern
Messstelle 4	0,56	44,67	7,93	1,08	0	2,1	0,17	43,5	im Kern
Mittel	0,385	52,43	6,17	0,69	0	1,66	0,085	38,6	
Standard- abweichung	0,247	10,97	2,5	0,552	0	0,622	0,12	6,92	
Messstelle 6	0,57	32	5,26	1,04	0	2,1	0,11	58,9	Oberfläche
Messstelle 7	0,52	33,54	5,94	1,13	0	1,9	0,26	56,7	Oberfläche
Messstelle 8	0,5	30,67	0,4	0,51	0	0,67	0,12	67,1	Oberfläche
Mittel	0,53	32,07	3,87	0,893	0	1,557	0,163	60,9	
Standard- abweichung	0,036	1,436	3,02	0,335	0	0,774	0,084	5,48	

Tab. 3 Zusammenstellung der Analyseergebnisse (Mikro-RFA) an Ring Kat.-Nr. 2.

sondern verbleiben zum Teil auch in der Versilberungsschicht selbst. Bei einer Messung der Versilberung würde man also eine Mischanalyse aus Silber und Korrosionsbestandteilen erhalten.

Aus diesem Grunde wurde entschieden, ein offenes Ende des Ohrringes bis zum metallischen Kern freizulegen und das Grundmetall einer quantitativen Analyse zu unterziehen. Das Kernmaterial (Messstellen 3d und 4) erwies sich als dicht und silbrig glänzend (**Abb. 6**), wodurch bereits rein optisch eine Buntmetalllegierung wie Messing oder Bronze auszuschließen war. Auch die vorher qualitativ bestimmten metallischen Bereiche auf der Ringoberfläche wurden nochmals quantitativ ausgewertet. Das Kernmaterial lässt sich als Cu-Ag-Legierung mit etwa 50Gew.-% Kupfer, 40Gew.-% Silber und einem Anteil von gut 6% Zink beschreiben – eine für die Antike ungewöhnliche Legierung, die aufgrund des hohen Silber- und Zinkgehaltes bereits eine silbrige Farbe besitzt. Sie lässt am ehesten an die so genannten Billon-Legierungen denken, die mit mehr als 50Gew.-% Kupfer und 30-40Gew.-% Silber angegeben werden.

Ein so genannter Linienscan, bei dem von der Kernmitte bis zum Rand 128 Analysepunkte in dichtem Abstand entlang einer Linie erfolgten, zeigte folgendes Bild: Eisen, Kupfer und Zink korrelieren untereinander und zeigen erwartungsgemäß als eher unedle Elemente eine deutliche Anreicherung zum korrodieren Rand hin. Das Silber zeigt einen gegenläufigen Trend, ebenso das Blei²³.

Die Messpunkte auf den wenigen metallischen Stellen der Ringoberfläche (Stellen 6, 7 und 8) zeigen eine mit Silber angereicherte Schicht von ca. 60Gew.-% Silber, gut 30% Kupfer und 4% Zink. Diese gegenüber dem Kernmaterial erhöhten Gehalte an Silber können auf das bereits erwähnte Weißsieden zurückzuführen sein, das mit dem »depletion gilding«, wie es auch von den Moche in Peru durchgeführt worden ist, verwandt ist²⁴. Unveröffentlichte Analysen von Silberobjekten aus diesem Fund von D. Ankner²⁵, die nach besagtem Verfahren »versilbert« wurden, zeigen im Kern ein ähnliches Cu-Ag-Verhältnis, jedoch ohne den begleitenden Zinkgehalt. Warum man bei dem kleinen Gnadendorfer Ohrring ein Weißsieden für notwendig erachtete, da bereits die unveränderte ternäre Legierung eine silbrige Farbe aufwies, sei der Diskussion überlassen. Mit diesem kleinen Ohrring offenbart sich im Gnadendorfer Fundmaterial eine interessante Metalltechnologie, die es lohnt, weiter verfolgt zu werden. (S. G.)

²³ Die silberangereicherte Schicht (s.u.) kann bei der Auflösung des Gerätes (Messfleck von 0,3 mm Durchmesser) nicht separat erfasst werden.

²⁴ Fecht/Greiff/Eckmann, Betrachtungen zur Herstellungstechnik; Hörz/Kallfass, Pre-Columbian Metalworking.

²⁵ Dipl.-Chem. Dietrich Ankner, früher RGZM.

VERZEICHNIS DER ABGEKÜRZT ZITIERTEN LITERATUR

- Acsádi/Nemeskéri, Human Life Span: G. Acsádi / J. Nemeskéri, History of Human Life Span and Mortality (Budapest 1970).
- Adler/Nebehay, KG Bernhardsthal: H. Adler / St. Nebehay, KG Bernhardsthal, VB Mistelbach. Fundber. Österreich 28, 1989, 218-219.
- Ambros/Müller, Pferdeskelettfunde: C. Ambros / H.-H. Müller, Frühgeschichtliche Pferdeskelettfunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei. Archaeologica Slovaca Fontes 13 (Bratislava 1980).
- Amrein/Binder, Mit Hammer und Zange an Esse und Amboß: H. Amrein / E. Binder, Mit Hammer und Zange an Esse und Amboß: Metallgewinnung und Schmiedekunst im frühen Mittelalter. In: K. Fuchs (Red.), Die Alamannen [Ausstellungskat.] (Stuttgart 1997) 359-378.
- Andrews et al., Cambridge reference sequence: R. M. Andrews / I. Kubacka / P. F. Chinnery / R. N. Lightowlers / D. M. Turnbull / N. Howell, Reanalysis and revision of the Cambridge reference sequence for human mitochondrial DNA. Nature Genetics 23, 1999, 147.
- Anheuser, Im Feuer vergoldet: K. Anheuser, Im Feuer vergoldet: Geschichte und Technik der Feuervergoldung und der Amalgamversilberung. AdR-Schriftenr. Restaurierung u. Grabungstechnik 4 (Stuttgart 1999).
- Aquadro/Greenberg, Human mitochondrial DNA: C. F. Aquadro / B. D. Greenberg, Human mitochondrial DNA variation and evolution: Analysis of nucleotide sequences from seven individuals. Genetics 103, 1983, 287-312.
- Bačkalov, Rani srednji vek: A. Bačkalov, Rani srednji vek (The early Middle Ages). In: N. Tasić (Hrsg.), Arheološko blago Kosova i Metohije: Od neolita do ranog srednjeg veka 1-2 [Ausstellungskat.] (Beograd 1998) 373-391. 659-728.
- Bálint, A kalandozás: Cs. Bálint, A kalandozás néhány kérdéséhez. In: F. Tókei (Hrsg.), Nomád társadalmak és államilakulatok (Tanulmányok). Körösi Csoma Kiskönyvtár 18 (Budapest 1983) 349-364.
- Bálint, Keramik: Cs. Bálint (Hrsg.), Die Keramik der Saltovo-Majaki Kultur und ihre Varianten. Varia Arch. Hungarica 3 (Budapest 1990).
- Bálint, Ló: Cs. Bálint, A ló a pogány magyar hitvilágban (Le rôle du cheval dans les représentations religieuses des hongrois païens). Móra Ferenc Múz. Évk. 1970/1, 31-43.
- Bálint, Lovastemetkezés néhány kérdése: Cs. Bálint, A honfoglalás kori lovastemetkezés néhány kérdése (Über die Pferdebestattung gen der Landnahmezeit). Móra Ferenc Múz. Évk. 1969/1, 107-114.
- Bálint, Lovastemetkezések: Cs. Bálint, A honfoglalás kori lovastemetkezések (Les tombes à ensevelissement de cheval chez les hongrois du IX^e-XI^e siècle). Móra Ferenc Múz. Évk. 1971/2, 85-108.
- Bálint, Steppe: Cs. Bálint, Die Archäologie der Steppe. Steppen-völker zwischen Volga und Donau vom 6. bis zum 10. Jahrhundert (Köln 1989).
- Bálint, Súdungarn: Cs. Bálint, Súdungarn im 10. Jahrhundert. Studia Archaeologica 11 (Budapest 1991).
- Bálint, Szaltovó-majaki kultúra: Cs. Bálint, A szaltovó-majaki kultúra avar és magyar kapcsolatairól (On the avar and hungarian relations of the saltovo-mayak culture). Arch. Ért. 112, 1975, 52-63.
- Bálint, Szeged-Öthalmon: Cs. Bálint, Honfoglalás kori sírok Szeged-Öthalmon – Mogily iz epohi zavoevanija rodiny na holme »Ethalom« bliz Segeda. Móra Ferenc Múz. Évk. 2, 1968, 47-89.
- Barnes, Developmental Defects: E. Barnes, Developmental Defects of the Axial Skeleton in Paleopathology (Colorado 1994).
- Belitzky, Besenyő telepek: J. Belitzky, A nyugatdunántúli és felvidéki besenyő telepek. Sonderdruck aus: Emlékkönyv Domanovszky Sándor (Festschrift S. Domanovszky (Budapest 1937).
- Bende/Lőrinczy/Türk, Kiskundorozsma-Hosszúhát: L. Bende / G. Lőrinczy / A. Türk, Honfoglalás kori temetkezés Kiskundorozsma-Hosszúhát-Halomról (Eine landnahmezeitliche Bestattung von Kiskundorozsma-Hosszúhát-Hügel). Móra Ferenc Múz. Évk. Stud. Arch. 8, 2002, 351-402.
- Bender-Jorgensen, North European Textils: L. Bender-Jorgensen, North European Textils until Ad 1000 (København 1991).
- Bichl/Griebel/la Speranza/Reisinger, Erlebnis Archäologie: A. Bichl / M. Griebel / M. la Speranza / B. Reisinger, Erlebnis Archäologie: Carnuntum, Vindobona, Bernsteinstraße (Wien 2003).
- Boessneck/von den Driesch, Kleinlangheim: J. Boessneck / A. von den Driesch, Die Tierknochenfunde des fränkischen Reihengräberfeldes in Kleinlangheim, Landkreis Kitzingen. Zeitschr. Säugetierkde. 32, 1967, 193-215.
- Bogácsi-Szabó et al., Mitochondrial DNA: E. Bogácsi-Szabó / T. Kalmár / B. Csány / Gy. Tömöry / A. Czibula / K. Priskin / F. Horváth C. S. Downes / I. Raskó, Mitochondrial DNA of Ancient Cumanians: Culturally Asian Steppe Nomadic Immigrants with Substantially More Western Eurasian Mitochondrial DNA Lineages. Hum. Biol. 77/5, 2005.

- von Bogyay, Lechfeld: Th. von Bogyay, Lechfeld: Ende und Anfang. Geschichtliche Hintergründe, ideeller Inhalt und Folgen der Ungarnzüge (München 1955).
- Böhne/Dannheimer, Studien an Wurmbuntklingen: C. Böhne / H. Dannheimer, Studien an Wurmbuntklingen des frühen Mittelalters. Bayer. Vorgeschbl. 26, 1961, 107-122.
- Bökönyi, Domestic mammals: S. Bökönyi, History of domestic mammals in Central and Eastern Europe (Budapest 1974).
- Bökönyi, Linz-Zizlau: S. Bökönyi, Untersuchungen der Pferdeskelette des bairischen Gräberfeldes von Linz-Zizlau I. Na-turde. Jahrb. Linz 10, 1965, 7-20.
- Bökönyi, TÁC-Gorsium: S. Bökönyi, Animal husbandry and hunting in TÁC-Gorsium. The vertebrate fauna of a Roman town in Pan-nonia. Stud. Arch. 8 (Budapest 1984).
- Bol, Bronzetechnik: P. C. Bol, Antike Bronzetechnik: Kunst und Handwerk antiker Erzbildner (München 1985).
- Bóna, Archäologie in Ungarn: I. Bóna, Die Archäologie in Ungarn und die ungarische Landnahme. Acta Arch. Acad. Scien. Hunga-ricae 49, 1997, 345-362.
- Bóna, Korai várak: I. Bóna, Az Árpádok korai várak (Debrecen 1998).
- Bóna, Magyarok és Európa: I. Bóna, A magyarok és Európa a 9.-10. században (Budapest 2000).
- Bóna, Zusammenleben: I. Bóna, Zeit des ungarisch-slawischen Zusammenlebens. In: B. Köpeczi (Hrsg.), Kurze Geschichte Siebenbürgens (Budapest 1990) 109-174.
- Borosy, Határőrség: A. Borosy, Határőrség és határőrök az Árpád-korban (Grenzschutz und Grenzwächter zur Zeit der Arpaden). Hadtört. Közl. 24, 1977, 543-557.
- Boshof, Die Regesten: E. Boshof (Bearb.), Die Regesten der Bischöfe von Passau 1 (München 1992).
- Bradman/Thomas, Why Y?: N. Bradman / M. Thomas, Why Y? The Y chromosome in the study of human evolution, migration and prehistory. Science Spectra 14, 1998, 32-37.
- Bräuer/Fricke, Phänomenologie: G. Bräuer / R. Fricke, Zur Phäno-menologie osteoporotischer Veränderungen bei Bestehen syste-mischer hämatologischer Affektionen. Paläopathologische Ana-lyse eines Skelettes der geometrischen Periode (900-700 v. Z.) aus Tiryns (Peloponnes). Homo 31, 1980, 198-211.
- Brothwell, Congenital Absence: D. R. Brothwell, Congenital Absence of the Basi-Occipital in a Romano-Briton (with plate G and a table). Man 58, 1958, 73-74.
- Brunner, Die Kuenringer: K. Brunner, Die Kuenringer. Adeliges Leben in Niederösterreich. Wiss. Schriftenr. Niederösterreich 53 (St. Pölten, Wien 1980).
- Brunner, Ein »Land«: K. Brunner, Ein »Land« den »Nibelungen«. In: H. Reichert (Hrsg.), Helden und Heldensage: Otto Gschwantler zum 60. Geburtstag. Philologica Germanica 11 (Wien 1990) 45-56.
- Brunner, Herzogtümer: K. Brunner, Herzogtümer und Marken: Vom Ungarnsturm bis ins 12. Jahrhundert. Österreichische Geschichte (Hrsg. H. Wolfram) 1. Von der Urgeschichte bis zum Hochmittelalter. 907-1156 (Wien 1994).
- Budinský-Krička/Fettich, Zemplin: V. Budinský-Krička / N. Fettich, Das altungarische Fürstengrab von Zemplin. Arch. Slovaca Monogr. 2 (Bratislava 1973).
- Bühler, Feinschmiedetechnische Untersuchungen: B. Bühler, Fein-schmiedetechnische Untersuchungen auf der Oberfläche der Schmuckstücke aus dem Schatzfund von Fuchsenhof. In: B. Pro-kisch / Th. Kühnreiter (Hrsg.), Der Schatzfund von Fuchsenhof. Stud. Kulturgesch. Oberösterreich 15 (Linz 2004) 375-423.
- Cann/Brown/Wilson, Polymorphic sites: R. L. Cann / W. M. Brown / A. C. Wilson, Polymorphic sites and the mechanism of evolution in human mitochondrial DNA. Genetics 106, 1984, 479-499.
- Cann/Stoneking/Wilson, Mitochondrial DNA: R. L. Cann / M. Stoneking / A. C. Wilson, Mitochondrial DNA and human evolution. Nature 325, 1987, 31-36.
- Chen/Sokal/Ruhlen, Analysis: J. Chen / R. R. Sokal / M. Ruhlen, Worldwide analysis of genetic and linguistic relationships of human populations. Human Biology 67, 1995, 595-612.
- Chen et al., Analysis of mtDNA variation: Y. S. Chen / A. Torroni / L. Excoffier / A. S. Santachiara-Benerecetti / D. C. Wallace, Ana-lysis of mtDNA variation in African populations reveals the most ancient of all human continent-specific haplogroups. Am. Jour-nal Human Genetics 57, 1995, 133-149.
- Coatsworth/Pinder, Goldsmith: E. Coatsworth / M. Pinder, The Art of the Anglo-Saxon Goldsmith. Anglo-Saxon Studies 2 (Wood-bridge 2002).
- Coblenz, Meißen: W. Coblenz, Zur Ur- und Frühgeschichte von Land und Burg Meißen. Meissner Heimat Sonderh. 4 (Meissen 1966).
- Compagno, FAO species catalogue: L. J. V. Compagno, FAO species catalogue 4: Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date 1: Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fisheries Synopsis 125/4-1 (Rom 1984).
- Compagno, Systematics: L. J. V. Compagno, Systematics and Body Form. In: Hamlett, Sharks 1-42.
- Compagno/Ebert/Smale, Sharks and Rays: L. J. V. Compagno / D. A. Ebert / M. J. Smale, Guide to the Sharks and Rays of Southern Africa (London 1989).
- Cosma, Gräberfelder: C. Cosma, Gräberfelder, Einzelgräber und Grabfunde unsicheren Charakters aus dem 9.-10. Jahrhundert im Westen und Nordwesten Rumäniens. In: C. Cosma / D. Tam-ba / A. Rustoiu (Hrsg.), Studia archaeologica et historica Nicolae Gudea Dicata (Zalău 2001) 499-565.
- Cosmas, Chronica Boemorum: B. Bretholz (Hrsg.), Cosmae Pragen-sis Chronica Boemorum. MGH SS rer. Berm. N.S. 2 (Berlin 1923).
- Csendes, Niederösterreichischer Raum: P. Csendes, Der nieder-österreichische Raum im 10. Jahrhundert. In: W. Katzinger

- (Red.), *Baiern, Ungarn und Slawen im Donauraum*. Forsch. Gesch. Städte u. Märkte Österreich 4 (Linz 1991) 95-103.
- Csendes, *Regio finibus*: P. Csendes, »Regio finibus Ungarorum gladio ab hostibus acquisita«: Überlegungen zur Geschichte der Ungarmark in Österreich. In: M. Weltin (Red.), *Babenberger-Forschungen*. Jahrb. Landeskde. Niederösterreich N.F. 42, 1976, 38-51.
- Csernus/Korompay, *Les Hongrois*: S. Csernus / K. Korompay (Hrsg.), *Les Hongrois et l'Europe: Conquête et Intégration* (Paris, Szeged 1999).
- Curk, Ptuj: J. Curk, *O srednjeveskih zasnovah Ptujja in Maribora*. Časopis Zgodovino in Narodopisje N.F. 11, 1975, 183-211.
- Czegléd, *Ibn Ruszta*: K. Czegléd, *Ibn Ruszta és Gardízi*. In: G. Györffy (Hrsg.), *A magyarok elődeiről és a honfoglalásról: Körtársak és krónikások híradásai* (Budapest 1986) 84-94.
- Czeika, *Aspangbahnhof*: S. Czeika, *Das Pferdeskelett aus dem awarischen Reitergrab vom Aspangbahnhof*, Wien. Fundort Wien 3, 2000, 18-23.
- Czerwenka, *Vorromanische Architektur*: K. Czerwenka (Bearb.), *Vorromanische Architektur in Österreich [Katalog]* (Wien 1992).
- Dąbrowska, *Éléments hongrois*: E. Dąbrowska, *Éléments hongrois dans les trouvailles archéologiques au nord des Karpates*. Acta Arch. Acad. Scien. Hungaricae 31, 1979, 341-356.
- Dąbrowska, *Quelques remarques*: E. Dąbrowska, *Quelques remarques sur la pénétration hongroise sur la territoire de la Pologne de Sud*. In: J. Herrmann / K.-H. Otto (Hrsg.), *Berichte über den 2. Internationalen Kongreß für slawische Archäologie*. Berlin, 24.-28. August 1970. Band 2 (Berlin 1973) 363-368.
- Daim, *Avars*: F. Daim, *Avars and Avar Archaeology: An Introduction*. In: H.-W. Goetz / J. Jarnut / W. Pohl (Hrsg.), *Regna and Gentes: The Relationship between Late Antique and Early Medieval Peoples and Kingdoms in the Transformation of the Roman World*. The Transformation of the Roman World 13 (Leiden, Boston 2003) 463-570.
- Daim, *Gräberfeld Zillingtal 1*: F. Daim, *Gräberfeld Zillingtal*. Fundber. Österreich 24/25, 1985/86, 321-327.
- Daim, *Gräberfeld Zillingtal 2*: F. Daim, *Gräberfeld Zillingtal*. Fundber. Österreich 30, 1991, 321.
- Daim, *Sechs Gräber mit »westlichen« Gegenständen*: F. Daim, *Das awarische Gräberfeld von Zillingtal: Sechs Gräber mit »westlichen« Gegenständen*. Wiss. Arbeiten Burgenland 100, 1998, 97-136.
- Daim/Distelberger, *Gräberfeld und Siedlung Zillingtal*: F. Daim / A. Distelberger, *Gräberfeld und Siedlung Zillingtal*. Fundber. Österreich 33, 1994, 615.
- Demo, *Bjelobrdski privjesci*: Ž. Demo, *Bjelobrdski privjesci u Jugoslaviji (u povodu nalaza sa lokaliteta Đelekovec – Gornji Batjan I.) (Bijelobrdo Two-Part Pendants in Yugoslavia)*. Podravski Zbornik 9, 1983, 271-301.
- von den Driesch, *Vermessen von Tierknochen*: A. von den Driesch, *Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen* (München 1976).
- von den Driesch/Peters, *Moos-Burgstall*: A. von den Driesch / J. Peters, *Zoologisch-haustierkundliche Befunde an den Pferdeskeletten aus dem Gräberfeld von Moos-Burgstall*. In: U. von Freeden, *Das frühmittelalterliche Gräberfeld von Moos-Burgstall*, Ldkr. Deggendorf, in *Niederbayern*. Ber. RGK 68, 1987, 598-603.
- Denig, *Damaszenerstahl*: H. Denig, *Damaszenerstahl: Eine wiederentdeckte Verbundschweißtechnik*. Burgen u. Schlösser 33/2, 1992, 62-67.
- Denk, *Erlaufstal*: St. Denk, *Das Erlaufstal in ur- und frühgeschichtlicher Zeit*. Forsch. Landeskde. Niederösterreich. 13 (Wien 1962).
- Dienes, *Die Ungarn*: I. Dienes, *Die Ungarn um die Zeit der Landnahme* (Budapest 1972).
- Dienes, *Honfoglaló magyarok*: I. Dienes, *A honfoglaló magyarok (Die landnehmenden Ungarn)*. In: G. Nagy (Hrsg.), *Orosháza története és néprajza* (Orosháza 1965) 136-174.
- Dienes, *Landnehmende Ungarn*: I. Dienes, *Die landnehmenden Ungarn* (Budapest 1972).
- Dienes, *Lószerszámának*: I. Dienes, *A honfoglaló magyarok lószerszámának néhány tanulsága (Quelques enseignements tirés de l'harnachement de l'hongrois conquérant)*. Arch. Ért. 93, 1966, 208-232.
- Dienes, *Nagykőrös*: I. Dienes, *Honfoglaló magyarok sírjai Nagykőrösön (Gräber der landnehmenden Ungarn in Nagykőrös)*. Arch. Ért. 87, 1960, 177-187.
- Dienes, *Perbetei lelet*: I. Dienes, *A perbetei lelet: Milyen volt a honfoglaló magyarok öve? (Der Fund von Perbete: Wie sahen die Gürtel der landnehmenden Ungarn aus?)*. Arch. Ért. 86, 1959, 145-158.
- Dienes, *Szakony-TSz.-kavicsbánya*: I. Dienes, *Szakony-TSz.-kavicsbánya*. Rég. Füzetek 15, 1962, 58.
- Dienes, *Tarsolyainkról*: I. Dienes, *Honfoglalás kori tarsolyainkról (Les aumônières hongroises de l'époque de la conquête)*. Folia Arch. 16, 1964, 79-112.
- Dienes, *Veretes tarsoly*: I. Dienes, *Honfoglalás kori veretes tarsoly Budapest-Farkasrétről (Beschlagverzierte landnahmezeitliche Tasche von Budapest-Farkasrét)*. Folia Arch. 24, 1973, 177-217.
- Dókus, *Árpád-kori sírleletek*: Gy. Dókus, *Árpád-kori sírleletek Zemplén vármegyében (Arpadenzeitliche Grabfunde im Komitat Zemplén)*. Arch. Ért. 20, 1900, 39-61.
- Dopsch, *Geschichte Salzburgs*: H. Dopsch, *Geschichte Salzburgs 1* (Salzburg 1981).
- Dutour, *Enthesopathies*: O. Dutour, *Enthesopathies (Lesions of Muscular Insertions) as Indicators of the Activities of Neolithic Saharan Populations*. Am. Journal Phys. Anthr. 71, 1986, 221-224.

- Erdélyi, Magyarság emlékei: I. Erdélyi, A honfoglaló magyarság emlékei a nyugati végeken (Archaeological relics of the conquering Magyar tribes in the Western territories). *Studia Nova* 3, 1995, 93-100.
- Ettel, Karlburg: P. Ettel, Karlburg – Rosstal – Oberammerthal: Studien zum frühmittelalterlichen Burgenbau in Nordbayern. *Frühgeschichtliche und provinzialrömische Archäologie* 5 (Rahden/Westf. 2001).
- Everberg/Ratjen/Sørensen, Wildervanck's syndrome: G. Everberg / E. Ratjen / H. Sørensen, Wildervanck's syndrome. Klippel-Feil's syndrome associated with deafness and retraction of the eyeball. *British Journal Rad.* 36, 1962, 562-567.
- Farka, Jahresbericht 2000: Ch. Farka (Hrsg.), Jahresbericht der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes 2000. *Fundber. Österreich* 39, 2000, 9-87.
- Farka, Jahresbericht 2001: Ch. Farka (Hrsg.), Jahresbericht der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes 2001. *Fundber. Österreich* 40, 2001, 9-88.
- Fecht/Greif/Eckmann, Betrachtungen zur Herstellungstechnik: M. Fecht / S. Greif / Ch. Eckmann, Betrachtungen zur Herstellungstechnik der Metallfunde aus dem Fürstengrab von Sipán. In: *Gold aus dem alten Peru: Die Königsgräber von Sipán* [Ausstellungskat.] (Bonn 2000) 252-262.
- Fehér/Éry/Kralovánszky, Közép-Duna-medence: G. Fehér / K. Éry / A. Kralovánszky, A Közép-Duna-medence magyar honfoglalás és kora Árpád-kori sírleletei: Leletkataszter. *Rég. Tanulmányok* 2 (Budapest 1962).
- Felgenhauer-Schmiedt, Graphittonkeramik: S. Felgenhauer-Schmiedt, Graphittonkeramik des Früh- und Hochmittelalters in Niederösterreich. In: L. Poláček (Hrsg.), *Frühmittelalterliche Graphittonkeramik in Mitteleuropa. Internationale Tagungen in Miculcița* 4 (Brno 1998) 199-212.
- Felgenhauer-Schmiedt, Herrschaftszentren: S. Felgenhauer-Schmiedt, Herrschaftszentren und Burgenbau des 10. Jahrhunderts in Niederösterreich. *Neue archäologische Forschungen im nördlichen Grenzgebiet*. In: Henning, *Europa im 10. Jahrhundert* 381-396.
- Felgenhauer-Schmiedt, Sand: S. Felgenhauer-Schmiedt, Die Burg auf der Flur Sand und die Burg Raabs, NÖ: Neue historische Erkenntnisse durch die Archäologie. *Beitr. Mittelalterarch. Österreich* 16, 2000, 49-77.
- Felgenhauer-Schmiedt, Waldviertel: S. Felgenhauer-Schmiedt, Archäologische Beiträge zur mittelalterlichen Siedlungsgeschichte im nordwestlichen Waldviertel. *Jahrb. Landeskd. Niederösterreich*. N.F. 62/2, 1996, 201-216.
- Felgenhauer-Schmiedt, Wüstungen: S. Felgenhauer-Schmiedt, Zur Aussagekraft archäologischer Funde aus Wüstungen. In: H. Feigl (Hrsg.), *Mittelalterliche Wüstungen in Niederösterreich*. *Stud. u. Forsch. Niederösterreich. Inst. Landeskd.* 6, 1983, 122-146.
- Ferembach/Schwidetzky/Stloukal, Alters- und Geschlechtsdiagnose: D. Ferembach / I. Schwidetzky / M. Stloukal, Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo* 30, 1979, 1-32.
- Fettich, Altungarische Kunst: N. Fettich, *Die altungarische Kunst* (Berlin 1942).
- Fettich, Metallkunst: N. Fettich, *A honfoglaló magyarság fémművészége* (Die Metallkunst der landnehmenden Ungarn). *Arch. Hungarica* 21 (Budapest 1937).
- Fichtenau, Lebensordnungen: H. Fichtenau, *Lebensordnungen des 10. Jahrhunderts: Studien über Denkart und Existenz im einstigen Karolingerreich*. *Monogr. Gesch. Mittelalter* 30 (Stuttgart 1984).
- Flury-Lemberg/Illek, Tunicella: M. Flury-Lemberg / G. Illek, Die Tunicella des heiligen Gerlach aus Valkenburg: Spuren kostbarer Gewebe. *Riggisberger Ber.* 3, 1995, 44-56.
- Fodor, Conquest Period sites: I. Fodor, Conquest Period sites beyond the Carpathians. In: *Katalog, Ancient Hungarians 437-439*.
- Frey, Bad Wimpfen: S. Frey, Osteologische Untersuchungen an Schlacht- und Siedlungsabfällen aus dem römischen Vicus von Bad Wimpfen. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 39 (Stuttgart 1989).
- Friesinger, Besiedlungsgeschichte: H. Friesinger, Beiträge zur Besiedlungsgeschichte des nördlichen Niederösterreich im 9.-11. Jahrhundert. *Arch. Austriaca* 37, 1965, 79-114.
- Friesinger, Slawen: H. Friesinger, Studien zur Archäologie der Slawen in Niederösterreich. *Mitt. Prähist. Komm. Österr. Akad.* 15/16 (Wien 1971/1974).
- Friesinger, Slawen in Niederösterreich: H. Friesinger, *Die Slawen in Niederösterreich*. *Wiss. Schriften. Niederösterreich*. 15 (St. Pölten, Wien 1976).
- Friesinger/Daim, Bayern und ihre Nachbarn: H. Friesinger / F. Daim (Hrsg.), *Die Bayern und ihre Nachbarn* 2. *Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Phil.-Hist. Kl.* 180 (Wien 1985).
- Friesinger/Daim, Typen der Ethnogenese 2: H. Friesinger / F. Daim (Hrsg.), *Typen der Ethnogenese unter besonderer Berücksichtigung der Bayern* 2. *Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Phil.-Hist. Kl.* 204 (Wien 1990).
- Friesinger/Friesinger, Niederösterreich: H. Friesinger / I. Friesinger, *Niederösterreich im 9. und 10. Jahrhundert*. In: *Katalog, Germanen, Awaren, Slawen* 103-126.
- Friesinger/Friesinger, Vierteljahrhundert Grabungen: H. Friesinger / I. Friesinger, *Ein Vierteljahrhundert Grabungen in Thunau/Gars am Kamp*. *Arch. Österreich* 2/1, 1991, 6-22.
- Friesinger – Vacha, Die vielen Väter: H. Friesinger / B. Vacha, *Die vielen Väter Österreichs. Römer – Germanen – Slawen. Eine Spurensuche* (Wien 1987).
- Fülöp/Kis-Cseh, Magyarok: É. M. Fülöp / J. Kis-Cseh (Hrsg.), *Magyarok térben és időben: Nemzetközi hungarológiai konferencia, Tatabánya-Esztergom 1996, május 28-31. Tudományos füzetek* 11 (Tata 1999).

- Gaettens, Prägungen Ludwigs: R. Gaettens, Prägungen Ludwigs des Blinden in Oberitalien. *Blätter für Münzfreunde* 77, 1932, 529-532.
- Gassner/Jilek/Ladstätter, Rande des Reiches: V. Gassner / S. Jilek / S. Ladstätter, Am Rande des Reiches. *Die Römer in Österreich. Österreichische Geschichte* (Hrsg. H. Wolfram) 1. Von der Urgeschichte bis zum Hochmittelalter. 15 v.-378 n. Chr. (Wien 2002).
- Giesler, Südosten: J. Giesler, An der Südostgrenze des Reiches – der Ostalpenraum im 10. Jahrhundert. In: Henning, *Europa im 10. Jahrhundert* 397-409.
- Giles et al., Maternal inheritance: R. E. Giles / H. Blanc / H. M. Cann / D. C. Wallace, Maternal inheritance of human mitochondrial DNA. *Proc. Nat. Acad. Scien. USA* 77, 1980, 6715-6719.
- Gindhart, Growth standards: P. S. Gindhart, Growth standards for the tibia and radius in children aged one month through eighteen years. *Am. Journal Phys. Anthr.* 39, 1973, 41-48.
- Gładkowska-Rzeczycka, Klippel-Feil syndrome?: J. Gładkowska-Rzeczycka, A serious defect of two cervical vertebrae from a medieval cemetery in Poland: Klippel-Feil syndrome? *Acta Biologica Szegediensis* 42, 1997, 49-53.
- Gnecchi/Gnecchi, Milano: F. Gnecchi / E. Gnecchi, *Le moneta di Milano* (Mailand 1884).
- Göckenjan, Hilfsvölker und Grenzwächter: H. Göckenjan, Hilfsvölker und Grenzwächter im mittelalterlichen Ungarn. *Quellen u. Stud. Gesch. Östl. Europa* 5 (Wiesbaden 1972).
- Göckenjan/Zimonyi, Orientalische Berichte: H. Göckenjan / I. Zimonyi, Orientalische Berichte über die Völker Osteuropas und Zentralasiens im Mittelalter: Die Ġayhāni-Tradition (Wiesbaden 2001).
- Gombos, Történetünk: F. A. Gombos, Történetünk első századai-ból: Észrevételek az »Ostarrichi« 976-iki keleti határvonalához, az 1031-iki német-magyar háborúskodáshoz és Péter uralkodásához. *Századok* 45, 1911, 496-512. 569-585.
- Gömöri, Castrum Supron: J. Gömöri, Castrum Supron. Sopron vára és környéke az Árpád-korban – Die Burg von Sopron (Ödenburg) in der Arpadenzeit (Sopron 2002).
- Gömöri, Sopron: J. Gömöri, Sopron és környéke a magyar honfoglalás és államalapítás korában. *Gondolatok az új állandó régészeti kiállítás kapcsán. Soproni Szemle* 54/4, 2000, 343-373.
- Grabner, Dendrochronologische Datierung: M. Grabner, Dendrochronologische Datierung der Holzfunde aus der Wehranlage Sand. *Arbeitsber. Kultur- u. Museumsver. Thaya* 2/3/4, 2002, 975-976.
- Grafenauer, Ptuj: B. Grafenauer, Ptuj v srednjem veku (Ptuj [Pettau] im Mittelalter). *Zgodovinski Časopis* 24, 1970, 157-175.
- Gravendeel/van Neer/Brinkhuizen, Dermal Denticles: R. Gravendeel / W. van Neer / D. Brinkhuizen, An Identification Key for Dermal Denticles of Rajidae from the North Sea. *Internat. Journal Osteoarch.* 12, 2002, 420-441.
- Grierson, Coinage: Ph. Grierson, *Medieval European Coinage* 1 (Cambridge 1986).
- Groh/Sedlmayer, Mautern: St. Groh / H. Sedlmayer, *Forschungen im Kastell Mautern-Favianis. RLÖ* 42 (Wien 2002).
- von Groller, Carnuntum: M. von Groller, *Das Lager von Carnuntum. RLÖ* 2 (Wien 1901).
- Gunderson/Greenspan/Glaser/Lubs, The Klippel-Feil syndrome: C. H. Gunderson / R. H. Greenspan / G. H. Glaser / H. A. Lubs, The Klippel-Feil syndrome: Genetic and clinical reevaluation of cervical fusion. *Medicine* 46, 1967, 491-512.
- Györfy, Államszervezés: Gy. Györfy, A kalandozások kora. Államszervezés. In: A. Bartha (Hrsg.), *Magyarország története I* (Budapest 1984) 651-834.
- Györfy, Donauraum: Gy. Györfy, Der Donauraum zwischen Bayern, Mähren und Ungarn im 10. Jahrhundert. In: W. Katzinger (Red.), *Baiern, Ungarn und Slawen im Donauraum. Forsch. Gesch. Städte u. Märkte Österreich* 4 (Linz 1991) 41-54.
- Györfy, Honfoglalás: Gy. Györfy, Honfoglalás, megtelepedés, kalandozás. In: A. Bartha / K. Czeglédy / A. Róna-Tas (Hrsg.), *Magyar őstörténeti tanulmányok* (Budapest 1977) 123-156.
- Györfy, István király: Gy. Györfy, *István király és műve* (Budapest 21983).
- Györfy, Magyarok elődeiről: Gy. Györfy (Hrsg.), *A magyarok elődeiről és a honfoglalásról: Kortársak és krónikások híradásai* (Budapest 1986).
- Györfy, Tanulmányok: Gy. Györfy, *Tanulmányok a magyar állam eredetéről* (Budapest 1959).
- Habermehl, Altersbestimmung: K.-H. Habermehl, *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren* (Berlin, Hamburg 21975).
- Hägg, Historische Textilforschung: I. Hägg, *Historische Textilforschung auf neuen Wegen. Arch. Korrbbl.* 19, 1989, 431-439.
- Hägg, Quantitative Bearbeitung: I. Hägg, Über quantitative Bearbeitung und Deutung eines archäologischen Textilmaterials. *Acta Arch. (København)* 65, 1994, 197-202.
- Hahn, König Arnulf: W. Hahn, *König Arnulf und das Regnum Italiae (888-896). Mitt. Österr. Num. Ges.* 37, 1977, 116-124.
- Hahn, Monete mediovale: E. Hahn, *Ritrovamenti di monete mediovale dell'Italia superiore nell Canto Grigioni. Riv. Ital. Num. Scien. Aff.* 35, 1922, 28-56.
- Hamlett, Sharks: W. C. Hamlett (Hrsg.), *Sharks, Skates and Rays. The Biology of Elasmobranch Fishes* (Baltimore, London 1999).
- Havlík, Mähren und Ungarn: L. E. Havlík, Mähren und Ungarn am Ende des 9. und am Anfang des 10. Jahrhunderts. In: W. Katzinger (Red.), *Baiern, Ungarn und Slawen im Donauraum. Forsch. Gesch. Städte u. Märkte Österreich* 4 (Linz 1991) 105-120.
- Hawkey/Merbs, Musculoskeletal Stress Markers: D. E. Hawkey / C. F. Merbs, Activity-induced Musculoskeletal Stress Markers (MSM) and Subsistence Strategy Changes among Ancient Hudson Bay Eskimos. *Internat. Journal Osteoarch.* 5, 1995, 324-338.

- Hawkins, Cuedale: E. Hawkins, An account of coins and treasure found at Cuedale. Num. Chronicle 1/5, 1842/43, 1-48. 53-104.
- Heinrich, Zwentendorf: W. Heinrich, Zwentendorf – Ein Gräberfeld aus dem 10.-11. Jahrhundert: Anthropologische Auswertung. Mitt. Prähist. Komm. Österr. Akad. 42 (Wien 2001).
- Henning, Europa im 10. Jahrhundert: J. Henning (Hrsg.), Europa im 10. Jahrhundert: Archäologie einer Aufbruchzeit. Internationale Tagung in Vorbereitung der Ausstellung »Otto der Große, Magdeburg und Europa« (Mainz 2002).
- Hensinger/Lang/MacEwen, Klippel-Feil Syndrome: R. N. Hensinger / J. E. Lang / G. D. MacEwen, Klippel-Feil Syndrome: A Constellation of Associated Anomalies. Journal Bone Joint Surgery 56, 1974, 1246-1253.
- Herdits, Schweißisen: H. Herdits, Schweißisen: Seine Herstellung, Bearbeitung und Veredelung im archäologischen Experiment. In: H. Friesinger / K. Pieta / J. Rajtár (Hrsg.), Metallgewinnung und Verarbeitung in der Antike (Schwerpunkt Eisen). Arch. Slovaka Monogr. 3 (Nitra 2000) 63-73.
- Herdits, Technotypologische Betrachtungen: H. Herdits, Technotypologische Betrachtungen und experimentalarchäologische Untersuchungen zu den frühmittelalterlichen Rennöfen von Unterpullendorf. Burgenländ. Heimatbl. 60/2, 1998, 73-76.
- Hofer, Tulln: N. Hofer, Von Comagenis zu Tulln: Neue archäologische Erkenntnisse zur Stadtwerdung Tullns. Beitr. Mittelalterarch. Österreich 17, 2001, 195-204.
- Horváth, Nyugati védelmünk: M. Horváth, Nyugati védelmünk stratégiai-taktikai jelentőségének kérdése a XI.-XIII. században. Hadtört. Közl. 4, 1957, 120-178.
- Horváth, Stein- und Glaseinlagen: C. Horváth, Angaben zum Fragenkreis der landnahmezeitlichen Waffen, Taschen und Beschläge mit Stein- und Glaseinlagen. Commun. Arch. Hungariae (im Druck).
- Hörz/Kalfass, Pre-Columbian Metalworking: G. Hörz / M. Kalfass, Pre-Columbian Metalworking in Peru: Ceremonial Objects from the Royal Tombs of Sipan. Journal Metals 50/12, 1998, 8-16.
- Hundsichler, Andere Zeiten: H. Hundsichler, Andere Zeiten: 1100 Jahre Stiefen (Stiefen 2003).
- Jarcho, Anomaly of the Vertebral Column: S. Jarcho, Anomaly of the Vertebral Column (Klippel-Feil Syndrome) in American Aborigines. Journal Am. Med. Assoc. 193, 1965, 187-188.
- Johanek, Raffelstettener Zollordnung: P. Johanek, Die Raffelstettener Zollordnung und das Urkundenwesen der Karolingerzeit. In: W. Katzinger (Red.), Baiern, Ungarn und Slawen im Donauraum. Forsch. Gesch. Städte u. Märkte Österreich 4 (Linz 1991) 211-229.
- Kalmar et al., PCR amplifiable DNA: T. Kalmar / C. Z. Bachrati / A. Marcsik / I. Rasko, A simple and efficient method for PCR amplifiable DNA extraction from ancient bones. Nucleic Acids Research 28(12), 2000, E67.
- Karácsonyi, Halavány vonások: J. Karácsonyi, Halavány vonások hazánk Szent István korabeli határaihoz. Századok 35, 1901, 1039-1058.
- Katalog, Ancient Hungarians: I. Fodor / M. Wolf / L. Révész / I. M. Nepper (Hrsg.), The Ancient Hungarians. Hungarian National Museum Budapest, March 16-December 31, 1996 [Ausstellungskat.] (Budapest 1996).
- Katalog, Bayern – Ungarn: W. Jahn (Hrsg.), Bayern – Ungarn: Tausend Jahre. Katalog zur Bayerischen Landesausstellung 2001 (Augsburg 2001).
- Katalog, Europas Mitte um 1000: A. Wiczorek / H.-M. Hinz (Hrsg.), Europas Mitte um 1000 [Ausstellungskat.] 1-2 (Stuttgart 2000).
- Katalog, Germanen, Awaren, Slawen: H. Windl (Hrsg.), Germanen, Awaren, Slawen in Niederösterreich: Das erste Jahrtausend nach Christus. Ausstellungskatalog des Niederösterreichischen Landesmuseums (Wien 1977).
- Katalog, Hunnen und Awaren: F. Daim (Hrsg.), Reitervölker aus dem Osten: Hunnen und Awaren. Katalog der Burgenländischen Landesausstellung 1996 (Halbturn 1996).
- Kauffmann, Metallographische Untersuchungen an ausgewählten Funden: St. Kauffmann, Metallographische Untersuchungen an ausgewählten Funden aus dem Schatzfund von Fuchsenhof. In: B. Prokisch / Th. Kühnreiter (Hrsg.), Der Schatzfund von Fuchsenhof. Stud. Kulturgesch. Oberösterreich 15 (Linz 2004) 347-374.
- Kaus, Darufalva: K. Kaus, Darufalva (Draßburg), Locsmánd (Lutzmannsburg), Pinkaóvár (Burg): Burgenlandi vörös sáncok régészeti vizsgálatának eredményei 1891-1986-ig. Soproni Szemle 41, 1987, 330-339.
- Kemp, Integumentary: N. E. Kemp, Integumentary System and Teeth. In: Hamlett, Sharks 43-68.
- Kiss, Archäologie der Ungarn: A. Kiss, Studien zur Archäologie der Ungarn im 10. und 11. Jahrhundert. In: Friesinger/Daim, Bayern und ihre Nachbarn 217-389.
- Kiss, Vas megye: G. Kiss, Vas megye 10.-12. századi sír- és kincsleletei (Angaben zur Geschichte des Komitats Vas im 10.-12. Jahrhundert). Magyarország honfoglalás kori és kora Árpád-kori sírleletei 2 (Szombathely 2000).
- Kiss/Bartha, Bana: Á. Kiss / A. Bartha, Graves from the Age of the Hungarian Conquest at Bana. Acta Arch. Acad. Scien. Hungaricae 22, 1970, 219-260.
- Kneissel et al., Cancellous Bone Structure: M. Kneissel / P. Roschger / W. Steiner / D. Schamall / G. Kalchauer / A. Boyde / M. Teschler-Nicola, Cancellous Bone Structure in the Growing and Aging Lumbar Spine in a Historic Nubian Population. Calcified Tissue Internat. 61, 1997, 95-100.
- Koperski, Przemysł: A. Koperski, Przemysł (Poland). In: Katalog, Ancient Hungarians 439-448.
- Koperski/Parczewski, Reitergrab: A. Koperski / M. Parczewski, Das altungarische Reitergrab von Przemysł (Südpolen). Acta Arch. Acad. Scien. Hungaricae 30, 1978, 213-230.

- Kordé, Kabars, Sicules: Z. Kordé, Kabars, Sicules et Petchenèges: Les Hongrois et les auxiliaires militaires (IX^e-XII^e siècle). In: Csernus/Korompay, Les Hongrois 231-239.
- Korošec, Ptujskem gradu: J. Korošec, Staroslovansko grobišče na Ptujskem gradu. Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti/Dela 1 (Ljubljana 1950).
- Korošec, Severni Sloveniji: J. Korošec, Staroslovenska grobišča v severni Sloveniji (Celje 1947).
- Korošec, Waffen: P. Korošec, Die Waffen aus den Gräbern der Nekropole von Ptuj. *Balcanoslavica* 10, 1983, 37-45.
- Kouřil, Stari Mađari: P. Kouřil, Staří Maďari a Morava z pohledu archeologie. In: *Dějiny ve věku nejístot. Sborník k příležitosti 70. narozenin Dušana Třeštíka* (Praha 2003) 110-146.
- Kovács, Fegyvertörténeti kutatások: L. Kovács, A magyar honfoglaláskori fegyvertörténeti kutatások állásáról. *Hadtört. Közl.* 22, 1975, 515-529.
- Kovács, Honfoglalás és régészet: L. Kovács (Hrsg.), Honfoglalás és régészet. A honfoglalásról sok szemmel 1 (Budapest 1994).
- Kovács, Münzen: L. Kovács, Münzen aus der ungarischen Landnahmezeit: Archäologische Untersuchungen der arabischen, byzantinischen, westeuropäischen und römischen Münzen aus dem Karpatenbecken des 10. Jahrhunderts. *Fontes Arch. Hungariae* (Budapest 1989).
- Kovács, Nagyhalász-Zomborhegy: L. Kovács, A nagyhalász-zomborhegyi 10. századi magyar temetőrészlet (Ungarischer Friedhofsteil von Nagyhalász-Zomborhegy aus dem 10. Jahrhundert). *Commun. Arch. Hungariae* 1989, 165-176.
- Kovács, Pénzleletek: L. Kovács, A magyar honfoglalás kori pénzleletek keltező értékéről (Über den datierenden Wert der ungarischen landnahmezeitlichen Münzfunde). *Herman Ottó Múz. Évk.* 25-26, 1986-87 (1988), 161-176.
- Kovács, Szablya-kard: L. Kovács, Szablya-kard fegyverváltás: A kétélű kardos 10.-11. századi magyar sírok keltezéséhez (Säbel – Schwert – Waffenwechsel: Zur Datierung der ungarischen Gräber mit zweischneidigen Schwertern im 10.-11. Jahrhundert). *Arch. Ért.* 117, 1990, 39-49.
- Kovács, Viselet: L. Kovács, Viselet, fegyverek. In: Kristó, *Az Árpád-kor háborúi* 216-281.
- Kovács, Vitéz: L. Kovács, Fegyver s vitéz. In: L. Veszprémy, *Honfoglaló őseink* 81-108.
- Kovács, Vooruženie vengrov: L. Kovács, Vooruženie vengrov obratotelej rodini: Sabli, boevye topori, kopia. Unveröff. Diss. Univ. Moskau (Moskau 1980).
- Kovács/Paládi-Kovács, Honfoglalás és néprajz: L. Kovács / A. Paládi-Kovács (Hrsg.), Honfoglalás és néprajz. A honfoglalásról sok szemmel 4 (Budapest 1997).
- Kovács/Veszprémy, A honfoglaláskor: L. Kovács / L. Veszprémy (Hrsg.), A honfoglaláskor írott forrásai. A honfoglalásról sok szemmel 2 (Budapest 1996).
- Kreitner, Bruck an der Leitha: Th. Kreitner, Ein madjarenzeitliches Gräberfeld des 10. Jahrhunderts aus Bruck an der Leitha, NÖ – Ein Vorbericht. *Fundber. Österreich* 39, 2000, 182-199.
- Kring, Magyar államhatár: M. Kring, A magyar államhatár kialakulásáról. *A Gróf Klebelsberg Kunó Magyar Történetkutató Intézet Évkönyve* 4, 1934, 3-26.
- Kring, Magyarország határai: M. Kring, Magyarország határai Szent István korában. In: J. Serédi (Hrsg.), *Emlékkönyv Szent István király: Halálának kilencszázadik évfordulóján* (Budapest 1938) 475-486.
- Kristó, Az Árpád-kor háborúi: Gy. Kristó, *Az Árpád-kor háborúi* (Budapest 1986).
- Kristó, Honfoglalók: Gy. Kristó, A honfoglalók régészeti hagyatékának keltezéséről (Rendhagyó válasz bírálóimnak). *Századok* 131, 1997/1, 234-276.
- Kristó, Kalandozások: Gy. Kristó, Kalandozások. In: *A Kárpát-medence és a magyarság régmúltja* (1301-ig) (Szeged 1993) 83-91.
- Kristó, Levedi törzsszövetségétől: Gy. Kristó, *Levedi törzsszövetségétől Szent István államáig. Elvek és utak* (Budapest 1980).
- Kristó, Magyar állam: Gy. Kristó, *A magyar állam megszületése. Szegedi Középkortörténeti Könyvtár* 8 (Szeged 1995).
- Kristó, Történeti lexikon: Gy. Kristó (Hrsg.), *Korai magyar történeti lexikon* (9.-14. század) (Budapest 1994).
- Kristó, Vármegyék kialakulása: Gy. Kristó, *A vármegyék kialakulása Magyarországon. Nemzet és emlékezet* (Budapest 1988).
- Kristó/Makk/Szegfű, Magyar határvédelem: Gy. Kristó / F. Makk / G. Szegfű, Szempontok és adalékok a korai magyar határvédelem kérdéséhez. *Hadtört. Közl.* 20, 1973, 639-658.
- Kuang, Non-food use: H. K. Kuang, Non-food use of sharks. Appendix III: Shark Utilization and Trade. *FAO Fisheries Technical Paper* 389, 1999, 285-294.
- Kucera, Experiment in der Archäologie: M. Kucera, Das Experiment in der Archäologie. In: *Experimentelle Archäologie in Europa* (Oldenburg 2005) 7-14.
- Kucera/Mehofer, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie – Teil 2: M. Kucera / M. Mehofer, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie: Zum Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden in der archäologischen Forschung – Teil 2. *Arch. Österreich* 16/2, 2005, 56-63.
- Kučerovská, Zahlungsmittel: T. Kučerovská, Die Zahlungsmittel in Mähren im 9. und 10. Jahrhundert. In: *Rapports du 3^e Congrès International d'Archéologie Slave* 2. Bratislava, 7.-14. Septembre 1975 (Bratislava 1980) 211-229.
- Kühtreiber/Kühtreiber, KG Gloggnitz: K. Kühtreiber / Th. Kühtreiber, KG Gloggnitz, SG Gloggnitz, VB Neunkirchen. *Fundber. Österreich* 40, 2001, 684-685.
- Kühtreiber/Kühtreiber/Mochty/Weltin, Wehrbauten: K. Kühtreiber / Th. Kühtreiber / Ch. Mochty / M. Weltin, Wehrbauten und Adel-

- sitze Niederösterreichs. Das Viertel unter dem Wiener Wald 1 (St. Pölten 1998).
- Kunst, Equidenskelette: G. K. Kunst, Equidenskelette aus dem Vorland des Auxiliarkastelles Carnuntum. In: M. Kandler, Das Auxiliarkastell Carnuntum 2: Forschungen seit 1989. Österr. Arch. Inst. Sonderschr. 30, 1997, 183-218.
- Kupfer, Grundbesitz: E. Kupfer, Der ältere babenbergische Grundbesitz in Niederösterreich und die Bedeutung der Königsschenkungen für die Entstehung der landesfürstlichen Macht. Stud. u. Forsch. Niederösterreich. Inst. Landeskde. 26, 1999, 17-65.
- Kurnatowska, Die Burgen: Z. Kurnatowska, Die Burgen und die Ausbildung der Stammesaristokratie bei den urpolnischen Slawen. In: Katalog, Europas Mitte um 1000, Band 1, 257-263.
- Ladenbauer-Orel, Wieselburg an der Erlauf: H. Ladenbauer-Orel, Das ottonische Castellum Wieselburg an der Erlauf. Jahrb. RGZM 12, 1965, 127-141.
- Laffranchi, Lodovico: L. Laffranchi, Lodovico II, III, V, imperatori e re d'Italia nella monetazione pavese o milanese di tipo carolingio. Rassegna Stud. Civ. Mus. Arch. Milano 30, 1933, 5-10.
- Langó, Huzalkarpereceinek: P. Langó, Megjegyzések a Kárpát-medence X-XI. századi huzalkarpereceinek és sodrott karpereceinek viseletéhez és használati idejéhez (Beiträge zur Tracht und Benutzungszeit der Draht- und gedrehten Armringe im Karpatenbecken des 10.-11. Jahrhunderts). Nyíregyházi Jósza András Múz. Évk. 42, 2000, 33-57.
- Lanz/Wachsmuth, Praktische Anatomie: T. Lanz / W. Wachsmuth, Praktische Anatomie 1/1: Kopf (Berlin, Heidelberg 1985).
- Larsen, Bioarchaeology: C. S. Larsen, Bioarchaeology: Interpreting behaviour from the human skeleton (Cambridge 1997).
- László, Avars: Gy. László, Études archéologiques sur l'histoire de la société des Avars. Arch. Hungarica 34 (Budapest 1955).
- László, Honfoglaló magyar nép: Gy. László, A honfoglaló magyar nép élete (Budapest 1944).
- Latkoczy et al., Online matrix separation: Ch. Latkoczy / Th. Prohaska / M. Watkins / G. Stinger / M. Teschler-Nicola, Online matrix separation by coupling liquid chromatography to an inductively coupled plasma sectorfield mass spectrometer (HPLC-ICP-SMS) for accurate strontium isotopic ratio determination in prehistoric samples. Journal of Analytical Atomic Spectrometry 16, 2001, 806-813.
- Laueremann, Gnadendorf: E. Laueremann, KG Gnadendorf, MG Gnadendorf, VB Mistelbach. Fundber. Österreich 39, 2000, 696-697.
- Laueremann, Reitergrab von Gnadendorf: E. Laueremann, Ein landnahmezeitliches Reitergrab von Gnadendorf. Arch. Österreich 11/2, 2000, 34-35.
- Lechner, Siedlungsgeschichte: K. Lechner, Grundzüge einer Siedlungsgeschichte Niederösterreichs vom 7. bis 12. Jahrhundert. Arch. Austriaca 50, 1971, 320-373.
- Lin et al., Sex determination: Z. Lin / T. Kondo / T. Minamino / M. Ohtsui / J. Nishigami / T. Takayasu / R. Sun / T. Ohshima, Sex determination by polymerase chain reaction on mummies discovered at Taklamakan desert in 1912. Forensic Scien. Internat. 75/2-3, 1995, 197-205.
- Luger/Bierbaumer/Neumayer, Heimatbuch: J. Luger / J. Bierbaumer / R. Neumayer (Hrsg.), Heimatbuch der Marktgemeinde Lanzenkirchen (Lanzenkirchen 1985).
- Lutter/Reimitz, Römer und Barbaren: Ch. Lutter / H. Reimitz, Römer und Barbaren: Ein Lesebuch zur deutschen Geschichte von der Spätantike bis 800 (München 1997).
- MacEwen/Winter, Kidney Anomalies: G. D. MacEwen / R. B. Winter, Evaluation of Kidney Anomalies in Congenital Scoliosis. Journal Bone Joint Surgery 54, 1972, 1451-1454.
- Maresh, Measurements from Roentgenograms: M. M. Maresh, Measurements from Roentgenograms. In: R. W. McCammon (Hrsg.), Human Growth and Development (Springfield 1970) 157-200.
- Marjoram/Donnelly, Pairwise comparisons: P. Marjoram / P. Donnelly, Pairwise comparisons of mitochondrial DNA sequences in subdivided populations and implications for early human evolution. Genetics 136, 1994, 673-683.
- Martinez, Gardizi's: A. P. Martinez, Gardizi's Two Chapters on the Turks. Archivum Eurasiae Medii Aevi 2, 1982 (1983), 109-218.
- Maurer/Patze, Festschrift für B. Schweineköper: H. Maurer / H. Patze (Hrsg.), Festschrift für Berent Schweineköper zu seinem siebenzigsten Geburtstag (Sigmaringen 1982).
- May, Widerristhöhe: E. May, Widerristhöhe und Langknochenmaße bei Pferden – ein immer noch aktuelles Problem. Zeitschr. Säugetierkde. 50, 1985, 368-382.
- Mehofer/Kucera, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie – Teil 1: M. Mehofer / M. Kucera, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie: Zum Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden in der archäologischen Forschung – Teil 1. Arch. Österreich 16/1, 2005, 55-63.
- Melcher/Schreiner, Materialanalytische Untersuchungen von Silberproben des Schatzfundes von Fuchsenhof: M. Melcher / M. Schreiner, Materialanalytische Untersuchungen von Silberproben des Schatzfundes von Fuchsenhof mittels energiedispersiver Elektronenstrahlmikroanalyse im Rasterelektronenmikroskop. In: B. Prokisch / Th. Kühtreiber (Hrsg.), Der Schatzfund von Fuchsenhof. Stud. Kulturgesch. Oberösterreich 15 (Linz 2004) 325-345.
- Méniel, Sacrifices: P. Méniel, Les sacrifices d'animaux chez les Gaulois (Paris 1992).
- Merbs, Saggital Clefing: C. F. Merbs, Saggital Clefing of the Body and Other Vertebral Developmental Errors in Canadian Inuit Skeletons. Am. Journal Phys. Anthr. 123, 2004, 236-249.
- Měřinský, Morava: Z. Měřinský, Morava v 10. století ve světle archeologických nálezů (Mähren im 10. Jahrhundert im Lichte der archäologischen Funde). Pam. Arch. 77, 1986, 18-80.
- Mesterházy, Landnahme: K. Mesterházy, Die Landnahme der Ungarn aus archäologischer Sicht. In: M. Müller-Wille / R. Schneider (Hrsg.), Ausgewählte Probleme europäischer Land-

- nahmen des Früh- und Hochmittelalters: Methodische Grundlegendendiskussion im Grenzbereich zwischen Archäologie und Geschichte 2. Vorträge und Forschungen 41 (Sigmaringen 1994) 23-65.
- Michálek/Lutovský, Hradec: J. Michálek / M. Lutovský, Hradec u Nemetice: Sídlo halstatské a rane stredoveké nobility v cesko-bavorském kontaktním prostoru (Hradec bei Nemetice) (Strakonice 2000).
- Mihok/Soláriková/Hollý/Čilinská, Archeometalurgický výskum: L. Mihok / M. Soláriková / A. Hollý / Z. Čilinská, Archeometalurgický výskum sečných zbraní z pohrebska v Želovciach (Archeometalurgical Research of Cutting Weapons from the Cemetery at Želovce). In: K problematike osídlenia stredodunajskej oblasti vo včasnom stredoveku (Nitra 1991) 67-95.
- Mitscha-Märheim, Dunkle Jahrhunderte: H. Mitscha-Märheim, Dunkler Jahrhunderte goldene Spuren: Die Völkerwanderung in Österreich (Wien 1963).
- Mitscha-Märheim, Kirchenberg: H. Mitscha-Märheim, Gräberfunde am Kirchenberg in Bad Deutsch-Altenburg, Niederösterreich. Arch. Austriaca 18, 1955, 32-44.
- Mitscha-Märheim, Kleinfunde: H. Mitscha-Märheim, Frühgeschichtliche Kleinfunde aus Österreich in verschiedenen Sammlungen. Arch. Austriaca 50, 1971, 185-196.
- Mitscha-Märheim/Ohrenberger/Saria, Burg: H. Mitscha-Märheim / A. J. Ohrenberger / B. Saria, Bericht über eine Probegrabung in der mittelalterlichen Burgranlage von Burg. Burgenländ. Forsch. 25, 1954, 184-196.
- Müller, Lauriacum: R. Müller, Die Tierknochen aus den spätrömischen Siedlungsschichten von Lauriacum II. Wild- und Haustierknochen ohne die Rinder. Unveröff. Diss. Univ. München (München 1967).
- Müller, Lehrbuch der Paläozoologie: A. H. Müller, Lehrbuch der Paläozoologie III/1: Vertebraten, Fische im weiteren Sinne und Amphibien (Jena 1985).
- Musick, Shark utilization: J. A. Musick, Shark utilization. In: J. A. Musick / R. Bonfil (Hrsg.), Elasmobranch Fisheries Management Techniques. APEC Fisheries Working Group (Singapur 2004) 323-336.
- Nagy, Eger-Szépasszony-völgy: Á. Nagy, Az Eger-Szépasszony-völgyi X. századi temető (Das Gräberfeld von Eger-Szépasszony-völgy aus dem 10. Jh.). Egeri Múz. Évk. 6, 1968, 69-88.
- Nagy, Magyar régészet: M. Nagy (Hrsg.), Magyar régészet az ezredfordulón (Budapest 2003).
- Nekuda, Magyaren und Mähren: V. Nekuda, Magyaren und Mähren um die Wende des 9. und 10. Jahrhunderts im Lichte archäologischer Funde und Forschungen. In: W. Katzinger (Red.), Baiern, Ungarn und Slawen im Donauraum. Forsch. Gesch. Städte u. Märkte Österreich 4 (Linz 1991) 121-138.
- Neugebauer u.a., Klosterneuburg St. Martin: J.-W. Neugebauer / Ch. Neugebauer-Maresch / R. Koch, Die Pfarrkirche Klosterneuburg – St. Martin einst und heute: Topographie, Archäologie, Bauforschung, Kunstgeschichte und Bildende Kunst (Klosterneuburg, Wien 1999).
- Neugebauer-Maresch, Siedlungsstelle: Ch. Neugebauer-Maresch, Neolithische und urnenfelderzeitliche Siedlungsstelle bei Gnadendorf, VB Mistelbach, NÖ. Fundber. Österreich 21, 1982, 107-132.
- Nevizánszky, Északi térségének: G. Nevizánszky, A Kárpát-medence északi térségének régészete a honfoglalás korában. In: Kovács, Honfoglalás és régészet 171-179.
- Nevizánszky, Leletek Cseh- és Morvaországban: G. Nevizánszky, Magyar jellegű régészeti leletek Cseh- és Morvaországban. In: Fülöp/Kis-Cseh, Magyarok 125-139.
- Norman, Fische: J. R. Norman, Die Fische. Eine Naturgeschichte für Sport- und Berufsfischer, Aquarianer, Biologen und Naturfreunde (Hamburg, Berlin 1966).
- Ortner/Putschar, Pathological Conditions: D. J. Ortner / W. G. J. Putschar, Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (London 1985).
- Palant/Carter, Klippel-Feil Syndrome: D. Palant / B. L. Carter, Klippel-Feil Syndrome and Deafness: A Study With Polytomography. American Journal of Diseases of Children 123, 1972, 218-221.
- Pálóczi Horváth, Petschenegen: A. Pálóczi Horváth, Petschenegen, Kumanen, Jassen: Steppenvölker im mittelalterlichen Ungarn (Gyomaendrőd 1989).
- Paolucci, Venezia: R. Paolucci, Le monete dei dogi di Venezia (Padua 1990).
- Papadopoli, Venezia I: N. Papadopoli, Le monete di Venezia I (Venedig 1893).
- Papagrigorakis et al., De novo inv(2)(p12q34): M. J. Papagrigorakis / P. N. Synodinos / C. P. Daliouris / C. Metaxotou, De novo inv(2)(p12q34) associated with Klippel-Feil anomaly and hypodontia. European Journal of Pediatrics 162, 2003, 594-597.
- Perini, Verona: Q. Perini, Monete di Verona (Rovereto 1902).
- Peterson, Labor Patterns: J. D. Peterson, Labor Patterns in the Southern Levant in the Early Bronze Age. In: A. E. Rautman, Reading the Body: Representations and Remains in the Archaeological Record (Philadelphia 2000) 38-54.
- Pittioni, Köttlach: R. Pittioni, Der frühmittelalterliche Gräberfund von Köttlach, Landkreis Gloggnitz, Niederdonau. Sonderschr. Arch. Inst. Deutsches Reich Zweigstelle Wien 14 (Brünn 1943).
- Pleiner, Die Technologie des Schmiedes: R. Pleiner, Die Technologie des Schmiedes in der Großmährischen Kultur. Slovenská Arch. 15/1, 1967, 77-188.
- Pleiner, Nachbildung einer spätkaiserzeitlichen wurmbunten Schwertklinge: R. Pleiner, Nachbildung einer spätkaiserzeitlichen wurmbunten Schwertklinge aus Nordostböhmen. In: H. Mitscha-Märheim / H. Friesinger / H. Kerchler, Festschrift für Richard Pittioni zum siebzigsten Geburtstag 2: Industriearchäologie und Metalltechnologie, Römerzeit, Frühgeschichte und Mittelalter, Sonstiges. Arch. Austriaca Beih. 14, 1976, 130-141.

- Pleiner, Schmiedetechnik im römerzeitlichen Bayern: R. Pleiner, Zur Schmiedetechnik im römerzeitlichen Bayern. Bayer. Vorgeschbl. 35, 1970, 113-141.
- Pohl, Awaren: W. Pohl, Die Awaren: Ein Steppenvolk in Mitteleuropa 567-822 n. Chr. (München 1988).
- Pohl, Völkerwanderung: W. Pohl, Die Völkerwanderung: Eroberung und Integration (Stuttgart, Berlin, Köln 2002).
- Poleski, Naszacowice: J. Poleski, Naszacowice. In: Katalog, Europas Mitte um 1000, Band 1, 267-269.
- Poleski, Naszacowice – ein frühmittelalterlicher Burgwall: J. Poleski, Naszacowice – ein frühmittelalterlicher Burgwall im Zuflußgebiet des Dunajec (Kleinpolen). Slavia Ant. 36, 1995, 29-37.
- Profantová, Hradiste: N. Profantová, Neueste archäologische Funde vom Burgwall Hradiste bei Libetice [deutsche Zusammenfassung]. Archeologické výzkumy v Jizních Cechách/Jihoceské Muzeum v Českých Budejovicích 10, 1997, 26-38.
- Profantová/Lutovský, Staromaďarske: N. Profantová / M. Lutovský, Staromaďarske nálezy z Cech (Altungarische Funde aus Böhmen). In: V. Durdik (Hrsg.), Sborník společnosti přátel starozitnosti 3. Miroslavu Richterovi k životnímu jubileu (Praha 1992) 3-16.
- Prohaska et al., Sr isotope ratios: Th. Prohaska / Ch. Latkoczy / G. Schultheis / M. Teschler-Nicola / G. M. Stingeder, Investigation of Sr isotope ratios in prehistoric human bones and teeth using laser ablation ICP-MS and ICP-MS after Rb/Sr separation. Journal of Analytical Atomic Spectrometry 17, 2002, 1-6.
- Pucher/Schmitzberger, Archäozoologische Ergebnisse: E. Pucher / M. Schmitzberger, Archäozoologische Ergebnisse von der Burg auf der Flur Sand bei Raabs an der Thaya, Niederösterreich. Beitr. Mittelalterarch. Österreich 15, 1999, 111-122.
- Rausch, KG Petzelsdorf: A. Rausch, KG Petzelsdorf, MG Purgstall an der Erlauf, VB Scheibbs. Fundber. Österreich 32, 1993, 753.
- Resnick, Bone and Joint Disorders: D. Resnick, Diagnosis of Bone and Joint Disorders (Philadelphia 2002) 4536-4536. 4602-4606.
- Révész, Archaeological heritage: L. Révész, The archaeological heritage of the ancient Hungarians. In: Katalog, Ancient Hungarians 37-56.
- Révész, Békéscsaba-Erszébethelyen: L. Révész, Honfoglalás kori női sír Békéscsaba-Erszébethelyen (Ein landnahmezeitliches Frauengrab in Békéscsaba-Erszébethely). Móra Ferenc Múz. Évk. Stud. Arch. 3, 1997, 169-195.
- Révész, Bereitschafts-Bogenbehälter: L. Révész, Die Bereitschafts-Bogenbehälter (gorythos) in den Gräbern der ungarischen Landnahmezeit. Acta Arch. Acad. Scien. Hungaricae 44, 1992, 345-369.
- Révész, Bezdéd: L. Révész, Das landnahmezeitliche Gräberfeld von Bezdéd: Angaben zur Ausgrabung und zur Auswertung des Fundmaterials. Commun. Arch. Hungariae 2003, 137-170.
- Révész, Honfoglalás kori leletanyag: L. Révész, Szempontok a honfoglalás kori leletanyag időrendjének meghatározásához a keleti párhuzamok alapján (Gesichtspunkte zur Bestimmung der Chronologie der landnahmezeitlichen Funde aufgrund der östlichen Analogien). Móra Ferenc Múz. Évk. Stud. Arch. 4, 1998, 523-532.
- Révész, Karos: L. Révész, A karosi honfoglalás kori temetők: Régészeti adatok a Felső-Tisza-vidék X. századi történetéhez (Die Gräberfelder von Karos aus der Landnahmezeit: Archäologische Angaben zur Geschichte des oberen Theißgebietes im 10. Jahrhundert) (Miskolc 1996).
- Révész, Landnahmezeit: L. Révész, Archäologische Forschungen zur Landnahmezeit in Ungarn: Ergebnisse, methodologische Probleme, ungelöste Fragen. In: Henning, Europa im 10. Jahrhundert 123-130.
- Révész, Pferdegeschirre: L. Révész, Mit Beschlägen geschmückte Pferdegeschirre aus den landnahmezeitlichen Frauen- und Männergräbern. Acta Arch. Acad. Scien. Hungaricae 46, 1994, 307-361.
- Révész, Tegőd-Hékútpusztán: L. Révész, Honfoglalás kori temető Tegőd-Hékútpusztán (Friedhof aus der Zeit der Landnahme in Tengőd-Hékútpusztán). Herman Ottó Múz. Évk. 37, 1999, 267-299.
- Révész, Tiszánána-Cseh: L. Révész, Honfoglalás kori temető Tiszánána-Cseh tanyán (Landnahmezeitliches Gräberfeld im Tiszánána-Cseh-Gehöft). Folia Arch. 49-50, 2001/2002, 263-303.
- Reynolds, Wesen archäologischer Experimente: P. J. Reynolds, Das Wesen archäologischer Experimente. In: F. Mamoun / S. Heinrichs, Experimentelle Archäologie in Deutschland: Bilanz 1998. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 24, 1998, 7-21.
- Richards/Macaulay, The mitochondrial gene tree: M. Richards / V. Macaulay, The mitochondrial gene tree comes of age. Am. Journal Human Genetics 68, 2001, 1315-1320.
- Richards et al., Phylogeography of mitochondrial DNA: M. B. Richards / V. A. Macaulay / H. J. Bandelt / B. C. Sykes, Phylogeography of mitochondrial DNA in western Europe. Ann. Human Genetics 62/3, 1998, 241-260.
- Riedl, Klosterneuburg: A. Riedl, Zwei Pferdeskelette aus dem römischen Gräberfeld von Klosterneuburg (Niederösterreich). Ann. Naturhist. Mus. Wien 102A, 2001, 201-222.
- Riedl, Nickelsdorf: A. Riedl, Tierknochen aus der römischen Villarustica von Nickelsdorf im Burgenland (Österreich). Ann. Naturhist. Mus. Wien 106A, 2004, 449-539.
- Riedl, Povegliano: A. Riedl, Tierbestattungen im langobardischen Gräberfeld von Povegliano (VR). Ann. Mus. Civici Rovereto, Sez. Arch., Storia, Scien. Nat. 11, 1996, 53-98.
- Riedl, Traismauer-Augustiana: A. Riedl, Die Tierknochenfunde des römerzeitlichen Lagervicus von Traismauer-Augustiana in Niederösterreich. Ann. Naturhist. Mus. Wien 95A, 1993, 179-294.
- Robotka, Katonai segédnépek: C. Robotka, Csatlakozott katonai segédnépek az Árpád-kori Sopron és Moson megyében. Soproni Szemle 54/4, 2000, 374-401.

- Rouvreau et al., Cervical Spine Congenital Synostosis: P. Rouvreau / C. Glorion / J. Langlais / H. Noury / J. C. Pouliquen, Assessment and Neurologic Involvement of Patients with Cervical Spine Congenital Synostosis as in Klippel-Feil Syndrome: Study of 19 Cases. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 7, 1998, 179-185.
- Ruttkey, Besiedlungsstruktur: A. Ruttkey, Besiedlungsstruktur und Geschichte des Gebietes der Slowakei im 9.-12. Jahrhundert. In: W. Katzinger (Red.), *Baiern, Ungarn und Slawen im Donauraum. Forsch. Gesch. Städte u. Märkte Österreich* 4 (Linz 1991) 139-159.
- Ruttkey, Waffen und Reiterausrüstung: A. T. Ruttkey, Waffen und Reiterausrüstung des 9. bis zur ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts in der Slowakei. *Slovenská Arch.* 24, 1976, 245-396.
- Sauer, Gaming: F. Sauer, Die Ausgrabungen in der Pfarrkirche von Gaming, Niederösterreich. *Fundber. Österreich* 40, 2001, 301-312.
- Sauer, Gnadendorf: F. Sauer, KG Gnadendorf, OG Gnadendorf, VB Mistelbach. *Fundber. Österreich* 33, 1994, 421.
- Sauer, Winklarn: F. Sauer, Archäologische Untersuchungen in der Pfarrkirche von Winklarn, Niederösterreich. *Fundber. Österreich* 37, 1998, 575-591.
- Sauer-Neubert, Hüfingen: A. Sauer-Neubert, Tierknochenfunde aus der römischen Zivilsiedlung in Hüfingen (Ldkrs. Donaueschingen). Unveröff. Diss. Univ. München (München 1968).
- Scheuer/Black, Juvenile Osteology: L. Scheuer / S. Black, *Developmental Juvenile Osteology* (London 2000).
- Schmid-Hecklau, Burg Meißen: A. Schmid-Hecklau, Die archäologischen Untersuchungen auf der Burg Meißen. In: *Katalog, Europas Mitte um 1000, Band 2, 703-706.*
- Schnarr, Charakterisierung der Bearbeitung und der Verwendung archäologischer Werkstoffe: H. Schnarr, Charakterisierung der Bearbeitung und der Verwendung archäologischer Werkstoffe mittels atmosphärischer Rasterelektronenmikroskopie. *Berliner Beitr. Archäometrie* 15, 1998, 5-91.
- Schöfmann, Gnadendorf: H. Schöfmann, KG Gnadendorf, OG Gnadendorf, VB Mistelbach. *Fundber. Österreich* 22, 1983, 226.
- Schulze, Aspres-lès-Corps: M. Schulze, Das ungarische Kriegergrab von Aspres-lès-Corps. Untersuchungen zu den Ungarneinfällen nach Mittel-, West- und Südeuropa (899-955 n. Chr.) mit einem Exkurs zur Münzchronologie altungarischer Gräber. *Jahrb. RGZM* 31, 1984, 473-514.
- Schulze-Dörrlamm, Herkunft der Ungarn: M. Schulze-Dörrlamm, Untersuchungen zur Herkunft der Ungarn und zum Beginn ihrer Landnahme. *Jahrb. RGZM* 35, 1991, 373-478.
- Schulze-Dörrlamm, Ungarneinfälle: M. Schulze-Dörrlamm, Die Ungarneinfälle des 10. Jahrhunderts im Spiegel archäologischer Funde. In: Henning, *Europa im 10. Jahrhundert* 109-122.
- Schumann, Metallographie: H. Schumann, *Metallographie* (Leipzig 1990).
- Schuster, Etymologie: E. Schuster, *Die Etymologie der niederösterreichischen Ortsnamen* 3 (Wien 1994).
- Schutkowski, Alters- und Geschlechtsdiagnose: H. Schutkowski, Beitrag zur Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett nichtwachsender Individuen. *Anthr. Anzeiger* 47, 1989, 1-9.
- Schutkowski, Geschlechtsdifferente Merkmale: H. Schutkowski, Geschlechtsdifferente Merkmale an kindlichen Skeletten. Kenntnisstand und diagnostische Bedeutung. *Zeitschr. Morphol. Anthr.* 76, 1986, 149-168.
- Schwammenhöfer, Archäologische Denkmale: H. Schwammenhöfer, Viertel unter dem Wienerwald. *Archäologische Denkmale* 3 (Wien 1988).
- Sekelj-Ivančan, Medieval Sites: T. Sekelj-Ivančan, *Catalogue of Medieval Sites in Continental Croatia: Tempus Reparatum. BAR Internat. Ser.* 615 (Oxford 1995).
- Sherk/Dawoud, Congenital Os Odontoideum: H. H. Sherk / S. Dawoud, Congenital Os Odontoideum With Klippel-Feil Anomaly and Fatal Atlanto-Axial Instability: Report of a Case. *Spine* 6, 1981, 42-45.
- SRH: *Scriptores Rerum Hungaricarum I-II. Edendo operi praefuit Emericus Szentpétery* (Budapest 1937/1938).
- Stloukal/Hanáková, Länge der Längsknochen: M. Stloukal / H. Hanáková, Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen, unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 29, 1978, 53-69.
- Stork/Boessneck, Wien-Liesing: M. Stork / J. Boessneck, Die Tierknochen aus dem awarischen Gräberfeld Wien-Liesing. *Mitt. Anthr. Ges. Wien* 105, 1975, 56-78.
- Störmer, Herrschaftskrise: W. Störmer, Ostfränkische Herrschaftskrise und Herausforderung durch die Ungarn. In: W. Katzinger (Red.), *Baiern, Ungarn und Slawen im Donauraum. Forsch. Gesch. Städte u. Märkte Österreich* 4 (Linz 1991), 55-76.
- Stuppner, KG Ringelsdorf: A. Stuppner, KG Ringelsdorf, OG Ringelsdorf-Niederabsdorf, VB Gänserndorf. *Fundber. Österreich* 31, 1992, 524.
- Stuppner, Oberleiserberg: A. Stuppner, Oberleiserberg. *RGZM* 21, 2002, 483-486.
- Swegat, Künzing-Quintana: W. Swegat, Die Knochenfunde aus dem römischen Kastell Künzing-Quintana. Unveröff. Diss. Univ. München (München 1976).
- Szabó, Sarud: J. G. Szabó, Árpád-kori telep és temetője Sarud határán IV: A sírok relatív és abszolút kronológiája – a temető jellege (Arpadenzeitliche Siedlung und ihr Friedhof in der Gemarkung von Sarud IV: Absolute und relative Chronologie des Friedhofes – Charakter des Friedhofes). *Egri Múz. Évk.* 16-17, 1978-79, 45-136.
- Szabó, Túrkeve-Ecsegpuszta: J. G. Szabó, Das silberne Taschenblech von Túrkeve-Ecsegpuszta. *Acta Arch. Acad. Scien. Hungaricae* 32, 1980, 271-293.

- Szameit, Burgwall von Gars-Thunau: E. Szameit, Zum frühmittelalterlichen Burgwall von Gars-Thunau. In: J. Henning / A. Ruttkay (Hrsg.), Frühmittelalterlicher Burgenbau in Mittel- und Osteuropa (Bonn 1998) 71-78.
- Szameit, Gars-Thunau: E. Szameit, Gars-Thunau – frühmittelalterliche fürstliche Residenz und vorstädtisches Handelszentrum. In: H. Brachmann (Hrsg.), Burg – Burgstadt – Stadt: Zur Genese mittelalterlicher nichtagrarischer Zentren in Ostmitteleuropa. Forsch. Gesch. u. Kultur Östl. Mitteleuropa (Berlin 1995) 274-282.
- Szameit, Karolingische Waffenfunde: E. Szameit, Karolingische Waffenfunde 1: Karolingische Waffenfunde aus Österreich 1: Die Schwerter. Arch. Austriaca 70, 1986, 385-412.
- Szentpéteri, Archäologische Denkmäler: J. Szentpéteri (Hrsg.), Archäologische Denkmäler der Awarenzeit in Mitteleuropa. Varia Arch. Hungarica 13/1 (Budapest 2002).
- Szöke, Christliche Denkmäler: B. M. Szöke, Christliche Denkmäler in Pannonien aus der Karolingerzeit. Zalai Múz. 11, 2002, 247-266.
- Szöke, Kisalföld: B. Szöke, Adatok a Kisalföld IX. és X. századi történetéhez (K istorii Maloj Sredne-Dunajskoj nizmenosti v IX i X stoletijah). Arch. Ért. 81, 1954, 119-137.
- Szöke, Régészeti emlékei: B. Szöke, A honfoglaló és kora Árpád-kori magyarság régészeti emlékei. Rég. Tanulmányok 1 (Budapest 1962).
- Szöke/Vándor, Pusztaszentlászló: B. M. Szöke / L. Vándor, Pusztaszentlászló Árpád-kori temetője (Arpadenzeitliches Gräberfeld von Pusztaszentlászló). Fontes Arch. Hungariae (Budapest 1987).
- Tagányi, Gyepü: K. Tagányi, Gyepü és gyepüelve. Magyar Nyelv 9, 1903, 97-104. 145-152. 201-206. 254-266.
- Takács, Tongefäße: M. Takács, Formschatz und exaktere Chronologie der Tongefäße des 10.-14. Jahrhunderts der Kleinen Tiefebene. Acta Arch. Acad. Scien. Hungaricae 48, 1996, 135-195.
- Takács, Ungarn als südlicher Nachbar: M. Takács, Ungarn als südlicher Nachbar von Polen an der Wende des 1. und 2. Jahrtausends: Die Lebensform der Ungarn im Spiegel der schriftlichen und archäologischen Quellen. In: P. Urbańczyk (Hrsg.), The Neighbours of Poland in the 10th Century (Warszawa 2000) 151-191.
- Tettamanti, Temetkezési szokások: S. Tettamanti, Temetkezési szokások a X-XI. században a Kárpát-medencében (Begräbnissitten im 10.-11. Jahrhundert im Karpatenbecken). Stud. Comitatus 3, 1975, 79-123.
- Theiß/Smith/Winter, Long-Term Follow-Up: S. T. Theiß / M. D. Smith / R. B. Winter, The Long-Term Follow-Up of Patients With Klippel-Feil Syndrome and Congenital Scoliosis. Spine 22, 1997, 1219-1222.
- Točík, Altmagyarische Gräberfelder: A. Točík, Altmagyarische Gräberfelder in der Südwestslowakei (Bratislava 1968).
- Točík, Materiály k dejinám: A. Točík, Materiály k dejinám južného Slovenska v 7.-14. storočí (Materialien zur Geschichte der Südslowakei im 7.-14. Jahrhundert). Štud. Zvesti Arch. Ústavu 28, 1992, 5-248.
- Tókei, Nomád társadalmak: F. Tókei (Hrsg.), Nomád társadalmak és államalakulatok (Tanulmányok). Körösi Csoma Kiskönyvtár 18 (Budapest 1983).
- Tomičić, Slavonskom dijelu Podravine: Ž. Tomičić, Tragom istraživanja Bjelobrdске kulture u slavonskom dijelu Podravine (Recent Investigations of the Bijelo Brdo Culture in Slavonian Podravina [Drava Valley]). Prilozi Inst. Arh. Zagreb 7, 1990, 85-106.
- Tomičić, Bijelo Brdo-Kultur: Ž. Tomičić, Neuere Erforschung der Bijelo Brdo-Kultur in Kroatien. Prilozi Inst. Arh. Zagreb 9, 1992, 113-130.
- Tomičić, Kronologije bjelobrdskog: Ž. Tomičić, Prilog istraživanju kronologije bjelobrdskog srednjovjekovnog groblja Ptuj-Grad (A contribution to research into the chronology of the Bijelo Brdo of the mediaeval cemetery of Ptuj-Grad). In: Ptujski arheološki zbornik: Ob 100-letnici muzeja in Muzejskega društva (Ptuj 1993) 543-579.
- Tomičić, Srednjovjekovni: Ž. Tomičić, Srednjovjekovni arheološki izvori u medjurječju Mure i Drave – Prikaz rezultata novijih istraživanja. In: Arheološka istraživanja u Podravini i Kalničko-Bilogorskoj regiji. Izdanja Hrvatskog Arheološkog Društva 14 (Zagreb 1990) 115-129.
- Torklus/Gehle, Upper Cervical Spine: D. Torklus / W. Gehle, The Upper Cervical Spine: Regional Anatomy, Pathology and Traumatology (Stuttgart, London 1972).
- Torrioni/Wallace, MtDNA haplogroups: A. Torrioni / D. C. Wallace, MtDNA haplogroups in Native Americans. Am. Journal Human Genetics 56, 1995, 1234-1238.
- Tóth, Izsák-Balázspuszta: E. H. Tóth, The Equestrian Grave of Izsák-Balázspuszta from the Magyar Conquest. Cumania 4, 1976, 141-184.
- Tóth, Kiskunfélegyháza: E. H. Tóth, Honfoglalás kori sír Kiskunfélegyházán (Ein landnahmezeitliches Grab in Kiskunfélegyháza). Arch. Ért. 101, 1974, 112-126.
- Trillmich, Thietmar von Merseburg: W. Trillmich, Thietmar von Merseburg: Chronik (Darmstadt 1992).
- Trnka, Kreisgrabenanlagen: G. Trnka, Studien zu mittelneolithischen Kreisgrabenanlagen. Mitt. Prähist. Komm. Österr. Akad. 26 (Wien 1991).
- Tyrell/Benedix, Atlas Anomalies: A. J. Tyrell / D. C. Benedix, Two Cases of Atlas Anomalies. Internat. Journal Osteoarch. 14, 2004, 52-59.
- Ubelaker, Human Skeletal Remains: D. H. Ubelaker, Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis and Interpretation (Washington 1978).
- Urban, Weg zur Geschichte: O. H. Urban, Der lange Weg zur Geschichte. Die Urgeschichte Österreichs. Österreichische Geschichte (Hrsg. H. Wolfram) 1. Von der Urgeschichte bis zum Hochmittelalter. Bis 15 v. Chr. (Wien 2000).

- Urunuela/Alvarez, Klippel-Feil Syndrome: G. Urunuela / R. Alvarez, A Report of Klippel-Feil Syndrome in Prehispanic Remains from Cholula, Puebla, Mexico. *Journal Paleopath.* 6, 1994, 63-67.
- Uzsoki, Lovassír Öttevényben: A. Uzsoki, Honfoglalás kori magyar lovassír Öttevényben (Ein landnahmezeitliches ungarisches Reitergrab von Öttevény). *Arrabona* 4, 1962, 9-26.
- de Vajay, Eintritt: S. de Vajay, Der Eintritt des ungarischen Stämmebundes in die europäische Geschichte (862-933) (Mainz 1968).
- Vancsa, Geschichte: M. Vancsa, Geschichte Ober- und Niederösterreichs (Gotha 1905).
- Vigilant et al., African populations: L. Vigilant / M. Stoneking / H. Harpending / K. Hawkes / A. C. Wilson, African populations and the evolution of human mitochondrial DNA. *Science* 253, 1991, 1503-1507.
- Vinogradov, Martan-Ču: V. B. Vinogradov, Altungarische Parallelen zu einigen Gräbern des alanischen Gräberfeldes bei Martan-Ču. *Acta Arch. Acad. Scien. Hungaricae* 35, 1983, 211-220.
- Vinski, Radionica nakita: Z. Vinski, O postojanju radionica nakita starohrvatskog doba u Sisku (Zur Frage des Bestehens von Schmuckwerkstätten aus der altkorarischen Zeit in Sisak). *Vjesnik Arh. Muz. Zagreb* 3/4, 1970, 45-92.
- Vorlauf, Technologisch-typologische Methode: D. Vorlauf, Die technologisch-typologische Methode: Anmerkungen zu Charakter und Aussagekraft der experimentellen Archäologie im Hinblick auf Handwerk und Technik. In: F. Mamoun / S. Heinrichs, Experimentelle Archäologie in Deutschland: Bilanz 1991. *Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih.* 6, 1991, 83-90.
- Vörös, Állattartás: I. Vörös, Adatok az Árpád-kori állattartás történetéhez. In: L. Bende / G. Lőrinczy (Hrsg.), A középkori magyar agrárium (Ópusztaszer 2000) 71-120.
- Walcher, Kreuzemailscheibenfibel: C. Walcher, Eine Kreuzemailscheibenfibel vom Burgstall Alteck, N. Ö. Beitr. Mittelalterarch. Österreich Beih. 6, 2003, 95-104.
- Weinrich, Quellen: L. Weinrich, Quellen zur deutschen Verfassungs-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte bis 1250. Ausgewählte Quellen zur deutschen Geschichte des Mittelalters 32 (Darmstadt 1977).
- Weltin, Landesfürst und Adel: M. Weltin, Landesfürst und Adel – Österreichs Werden. In: H. Dopsch / K. Brunner / M. Weltin, Österreichische Geschichte 1122-1278: Die Länder und Das Reich. Der Ostalpenraum im Hochmittelalter (Wien 1999) 218-255.
- Weltin, Probleme: M. Weltin, Probleme der mittelalterlichen Geschichte Niederösterreichs: Unter besonderer Berücksichtigung des Hollabrunner Bezirkes. In: E. Bezemek / W. Rosner (Hrsg.), Vergangenheit und Gegenwart: Der Bezirk Hollabrunn und seine Gemeinden (Hollabrunn 1993) 47-96.
- Weltin, Rüdiger von Bechelaren: M. Weltin, Markgraf Rüdiger von Bechelaren – eine historische Figur? *Philologica Germanica* 12, 1990, 181-193.
- Werner, Vrap: J. Werner, Der Schatzfund von Vrap in Albanien. Beiträge zur Archäologie der Awarenzeit im mittleren Donauraum. *Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Phil.-Hist. Kl.* 184 (Wien 1986).
- Westphal, Die Untersuchung und Restaurierung: H. Westphal, Die Untersuchung und Restaurierung des Essener Schwertes. In: A. Pothmann (Hrsg.), Das Zerimonialschwert der Essener Dom-schatzkammer. Quellen und Studien. *Inst. Kirchengesch. Forsch. Bistum Essen* 4 (Münster 1995) 33-77.
- Wilson et al., Extraction, PCR amplification: M. R. Wilson / D. Polansky / J. Butler / J. A. DiZinno / J. Replogle / B. Budowle, Extraction, PCR amplification and sequencing of mitochondrial DNA from human hair shafts. *Biotechniques* 18/4, 1995, 662-669.
- Wolf, Edényművességűnköz: M. Wolf, Adatok a 10. századi edényművességűnköz: A borsodi leletek tanúságai (Angaben zu unserer Töpferkunst des 10. Jahrhunderts: Die Lehre der Funde von Borsod). *Herman Ottó Múz. Évk.* 42, 2003, 85-108.
- Wolff, Aspersdorf: P. Wolff, Tierknochen aus dem langobardischen Gräberfeld von Aspersdorf. *Fundber. Österreich* 16, 1977 (1978), 77-81.
- Wolff-Heidegger, Anatomie des Menschen: G. Wolff-Heidegger, Atlas der systematischen Anatomie des Menschen 1 (Basel, New York 1954).
- Wolfram, Geburt Mitteleuropas: H. Wolfram, Die Geburt Mitteleuropas. Geschichte Österreichs vor seiner Entstehung 378-907 (Wien 1987).
- Wolfram, Germanen: H. Wolfram, Die Germanen (München 1995).
- Wolfram, Grenzen und Räume: H. Wolfram, Grenzen und Räume: Geschichte Österreichs vor seiner Entstehung. Österreichische Geschichte (Hrsg. H. Wolfram) 1. Von der Urgeschichte bis zum Hochmittelalter. 378-907 (Wien 1995).
- Wolfram, Politik Konrads II.: H. Wolfram, Die ungarische Politik Konrads II. In: B. Nagy / M. Sebők (Hrsg.), ... The Man of Many Devices, Who Wandered Full Many Ways ... *Festschrift János M. Bak* (Budapest 1999) 460-469
- Wolfram, Salzburg, Bayern, Österreich: H. Wolfram, Salzburg, Bayern, Österreich: Die *Conversio Bagoariorum et Carantanorum* und die Quellen ihrer Zeit. *Mitt. Inst. Österr. Geschforsch. Ergbd.* 31 (Wien, München 1995).
- Wolfram/Pohl, Typen der Ethnogenese 1: H. Wolfram / W. Pohl (Hrsg.), Typen der Ethnogenese unter besonderer Berücksichtigung der Bayern 1. *Denkschr. Österr. Akad. Wissen. Phil.-Hist. Kl.* 201 (Wien 1990).
- Wolfram/Schwarzc, Bayern und ihre Nachbarn: H. Wolfram / A. Schwarzc (Hrsg.), Die Bayern und ihre Nachbarn 1. *Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Phil.-Hist. Kl.* 179 (Wien 1985).
- Xu/Arnason, DNA sequence of the horse: X. Xu / U. Arnason, The complete mitochondrial DNA sequence of the horse, *Equus caballus*: Extensive heteroplasmy of the control region. *Genetics* 148/2, 1994, 357-362.

Zakharov/Arendt, *Studia Levedica*: A. Zakharov / V. Arendt, *Studia Levedica*. Arch. Hungarica 16 (Budapest 1935).

Zehetmayer, *Besiedlungs- und Herrschaftsgeschichte*: R. Zehetmayer, *Grundzüge der Besiedlungs- und Herrschaftsgeschichte des Weinviertels im Mittelalter*. In: G. Reichhalter / Karin u. Th. Kührtreiber, *Burgen Weinviertel* (Wien 2005) 13-19.

Zemlicka, Boleslavs: J. Zemlicka, *Das »Reich« des böhmischen Boleslavs und die Krise an der Jahrtausendwende: Zur Charakteristik der frühen Staaten in Mitteleuropa*. Arch. Rozhledy 47, 1995, 267-278.

Zhang et al., *Whole genome amplification*: L. Zhang / X. Cui / K. Schmitt / R. Hubert / W. Navidi / N. Arnheim, *Whole genome amplification from a single cell: Implications for genetic analysis*. Proc. Nat. Acad. Scien. USA 89(13), 1992, 5847-5851.

Zimonyi, Gardézi: I. Zimonyi, Gardézi. In: G. Kristó (Hrsg.), *A honfoglalás korának írott forrásai* (Szeged 1995).

Websites:

<http://sharks-med.netfirms.com>

<http://sharks-med.netfirms.com/med/gulper.htm>

www.fao.org/library/info_gate/ext/free/FishBase_en.htm

www.flmnh.ufl.edu/fish/organizations/ssg/EFMT/14.pdf

Abbildungsnachweis

Zeichnungen:

Michael Ober S. 1 Abb. 1. – S. 28 Farbtaf. VIII – S. 123 Abb. 2. – S. 251-252 Abb. 1-2. – S. 256 Abb. 1. – S. 271 Abb. 3-5. – S. 277 Karte 1-2. – Franz Drost S. 4 Abb. 3. – S. 5-20 Kat.-Nr. 1-37, Kat.-Nr. 39. – Julia Ribbeck S. 19 Kat.-Nr. 38. – S. 271 Abb. 3-5. – Norbert Frotzler S. 89 Abb. 8-9. – István Dienes S. 121 Abb. 1. – László Kovács S. 127 Abb. 3.

Photographien:

Volker Iserhardt S. 5-20 (Katalog), – S. 21-27 Farbtaf. I-VII. – S. 102-104 (Münzkatalog). – A. Schumacher S. 82 Abb. 1-3. – József Hapák S. 155-158 Farbtaf. IX-XII. – S. 190-192 Abb. 2-5.

Die übrigen Zeichnungen und Photographien nach Vorlagen der jeweiligen Autoren.



Falko Daim · Ernst Laueremann (Hrsg.)

Das frühungarische Reitergrab
von Gnadendorf (Niederösterreich)

R G Z M

Monographien des RGZM

Band 64 (2006)

315 S. mit 197 Abb., 12 Farbtaf.

ISBN 3-88467-094-8 € 48,-

Falko Daim und Ernst Laueremann (Hrsg.)

Das frühungarische Reitergrab von Gnadendorf (Niederösterreich)

Das Reitergrab von Gnadendorf ist aus verschiedenen Gründen außergewöhnlich. Zunächst wurde es außerhalb des damaligen ungarischen Siedlungsgebietes angelegt, weiters handelt es sich bei dem Bestatteten um einen 14-jährigen, kampferfahrenen Jungen, und drittens verfügt das Grab über eine vorzügliche Ausstattung. Das Grab wirft einige grundlegende Fragen auf, denn sämtliche Fundgegenstände scheinen lange in Gebrauch gewesen zu sein. Außerdem haben zwei ¹⁴C-Datierungen einen Bestattungszeitpunkt erst um das Jahr 1000 ergeben. Treffen die naturwissenschaftlichen Datierungen zu, stellt sich die Frage, warum man den Knaben weit weg von den ungarischen Siedlungen mit wertvollen, aber teils sehr alten Sachen bestattet hat. Bedenkt man, dass der ungarische Stammesbund um die Jahrtausendwende die Umstrukturierung zu einem »modernen« mittelalterlichen Staat auf christlichen Grundlagen erlebte, könnte es sein, dass die Bestattung von Gnadendorf als Demonstration gegen diese Veränderung gedacht war.

Das vorliegende Buch enthält neben einer detaillierten Fundvorlage zahlreiche Studien, die »den Fall Gnadendorf« aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchten.

Verlag des

Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz

Ernst-Ludwig-Platz 2 · 55116 Mainz ·

Tel.: 0 6131/9124-0 · Fax: 0 6131/9124-199

E-Mail: verlag@rgzm.de · Internet: www.rgzm.de