

ARCHÄOLOGIE

16/2 2005

2. Halbjahr

Ö
S
T
E
R
R
E
I
C
H
S



20 Jahre Erforschung
keltischer Höhensiedlungen

Sensationelle
altsteinzeitliche
Säuglingsbestattung
aus Krems



AKTUELL

20 Jahre Erforschung keltischer Höhensiedlungen, 1986–2005

Otto H. Urban, Erwin M. Ruprechtsberger und Thomas Pertlwieser 4-17

NEWS

Neue Grabungen – Neue Befunde – Neue Funde

Brigitte Cech, Interdisziplinäre Forschungen zum Ferrum Noricum in Hüttenberg 18-19
 Thomas Einwögerer, Die gravettienzeitliche Säuglingsbestattung vom Wachtberg in Krems 19-20
 Sandra Mayer, Ein Netzsenker (?) aus Mollersdorf 21-22
 Karolin Kastowsky, Eine völkerwanderungszeitliche Blechschere aus dem Deoptfund am Buschberg 22-24
 Matthias Kucera und Ralf Totschnig, Dokumentation des zerstörten Nachbaus eines spätbronzezeitlichen Surbeckens in Hallstatt 24-26

ARTIKEL

Forschungen am Brandopferplatz von St. Walburg/Ulten (Südtirol)

Hubert Steiner und Andreas G. Heiss 27-29

Latènezeitliche Siedlungsreste der Grabungskampagne aus Rosenberg, VB Horn, NÖ.

Sandra Mayer 30-35

Was bleibt? Ur- und Frühgeschichte im österreichischen Geschichtsunterricht

Christoph Kühberger und Thomas Terberger 36-47

Es geht um die Bohne. Wieso ein prähistorischer Hofrat ein Kochbuch schreibt

Fritz Eckart Barth 48-50

Metallographische und textilkundliche Untersuchungen an einem urnenfelderzeitlichen Schwert aus Nordböhmen

Karina Grömer und Marianne Mödlinger 51-55

Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie

Zum Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden in der archäologischen Forschung – Teil 2

Matthias Kucera und Mathias Mehofer 56-63

Nachrufe

Nachruf für Dkfm. Heinrich Schröder (1920–2005)

(von Alexandra Krenn-Leeb) 64

Nachruf für Univ.-Prof. Dr. Konrad Spindler

(von Walter Leitner, Gerhard Tomedi und Harald Stadler) 65

INHALT

Metallographische und textilkundliche Untersuchungen an einem urnenfelderzeitlichen Schwert aus Nordböhmen

Karina Grömer und Marianne Mödlinger

Metallographische Untersuchung (Marianne Mödlinger)

Das vorliegende Dreiwulstschwert Typ Aldrans¹ stammt aus den Sammlungsbeständen des Naturhistorischen Museums Wien und wurde in Čeradice, Bezirk Žatec in Nordböhmen gefunden. Als erster Aufbewahrungsort wurde von I. Undset² die Sammlung Wankel in Blansko, Mähren, angegeben, wo als Beifunde zwei Beile und eine Urne bekannt waren. Das von H. Müller-Karpe 1961 genannte Messer wurde hingegen bei Undset nicht erwähnt.

Die Griffstange des Schwertes (Abb. 1) ist im Querschnitt oval und verbreitert sich nach unten. Um den am Bauch einziehenden Knauf zieht sich ein festkorrodierter Kupfer- oder Bronzering³. Die Knaufplatte ist zum Griffbereich hin mit einer Stufe abgesetzt. Die Klinge besitzt Weidenblattform, beidseitiges Ricasso und eine Mittelrippe. Das spitze Klingenende ist auf einer Seite ergänzt. Das Schwert hat eine Gesamtlänge von 64 cm und ein Gewicht von 1010 g⁴.

Durch die 1880 im Naturhistorischen Museum Wien erfolgte Restaurierung wurde die Oberfläche des Schwertes teilweise im Klingensbereich und am Griff im Bereich der aus dem 19. Jahrhundert stammenden Probenentnahme gänzlich zerstört. Am Griff verdeckt eine organische Umwicklung große Teile der Verzierung.

Um Daten über die Herstellungstechnik und Bearbeitung der Klinge zu erhalten, wurde im breitesten Klingensbereich eine Materialprobe entnommen, geätzt und analysiert⁵. Gebrauchs- und Herstellungsspuren an Griff und Klinge sowie die Analyse

Abb. 1: Čeradice: Schwertzeichnung. An der rechten Seite sind die um 1880(?) durchgeführten Querschnittentnahmen durch Striche markiert. Die Probenentnahme zeigt ein Pfeil an (Graphik: M. Mödlinger).



der organischen Griffumwicklung wurden mittels Auflichtmikroskop ausgewertet.

Restaurierung

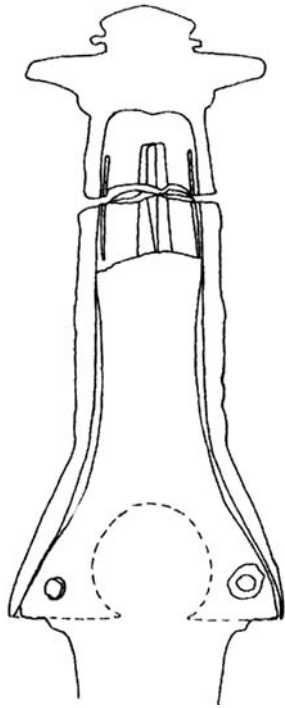
Im Inventarbuch des Naturhistorischen Museums Wien wurde das Schwert 1888 von J. Hoernes mit dem Vermerk „restauriert“ eingetragen. Auf diese Restaurierung dürften einerseits die massiven Ergänzungen an der Klinge als auch die vier durchgehenden Schnitte und Materialentnahmen an Griff und Klinge zurückzuführen sein. Der Verbleib der entnommenen Klingenschnitte ist unbekannt; ergänzt wurde mit einem nicht identifizierten Kunststoff. Durch den entnommenen Griffquerschnitt musste der Griffoberteil mit vier Metallklammern und Kunststoff am Griffunterteil angebracht werden (Abb. 2). Der Großteil der massiven Korrosion wurde bei der Restaurierung entfernt, erhalten blieb nur vereinzelt Malachit und Azurit, dies vor allem am Griff. Stellenweise wurde die Korrosion bei der Restaurierung bis auf den Metallkern abgetragen. Die Schneide ist an manchen Stellen bis zu 1 cm tief ergänzt worden. Aufgrund der massiven Ergänzungen an Griff und Klinge im 19. Jahrhundert schien es notwendig, die gesamte Klinge mit größtenteils brauner Farbe einzustreichen, um ihr ein annähernd homogenes Aussehen zu verleihen.

Metallographische Analyse und Legierungszusammensetzung

Das Metallgefüge gibt durch seine spezifische Struktur Informationen darüber preis, ob und auf welche Weise der behandelte Fund gegossen und bearbeitet wurde. Die Schlißbeurteilung erfolgte nach den Methoden der klassischen Metallographie und unter Berücksichtigung von unter bekannten Bedingungen hergestellten Proben.

Zahlreiche Lunker dominieren den Bereich der Mittelrippe und den mittleren Probenbereich, was auf eine zu stark erhitzte Schmelze hinweist. Richtung Schneide werden die Lunker zunehmend seltener und weisen Verformungen auf, sind elongiert (Abb. 3a und b). Die CuO-Einschlüsse sind fein und punktförmig, eine Verformung Richtung Schneide ist kaum erkennbar.

Aufgrund der massiven Korrosion ist die Schneide nicht mehr vollständig erhalten und ein Teil des Kernbereichs (entspricht der Mittelrippe) ist für die Gefügeanalyse ebenfalls unbrauchbar geworden.



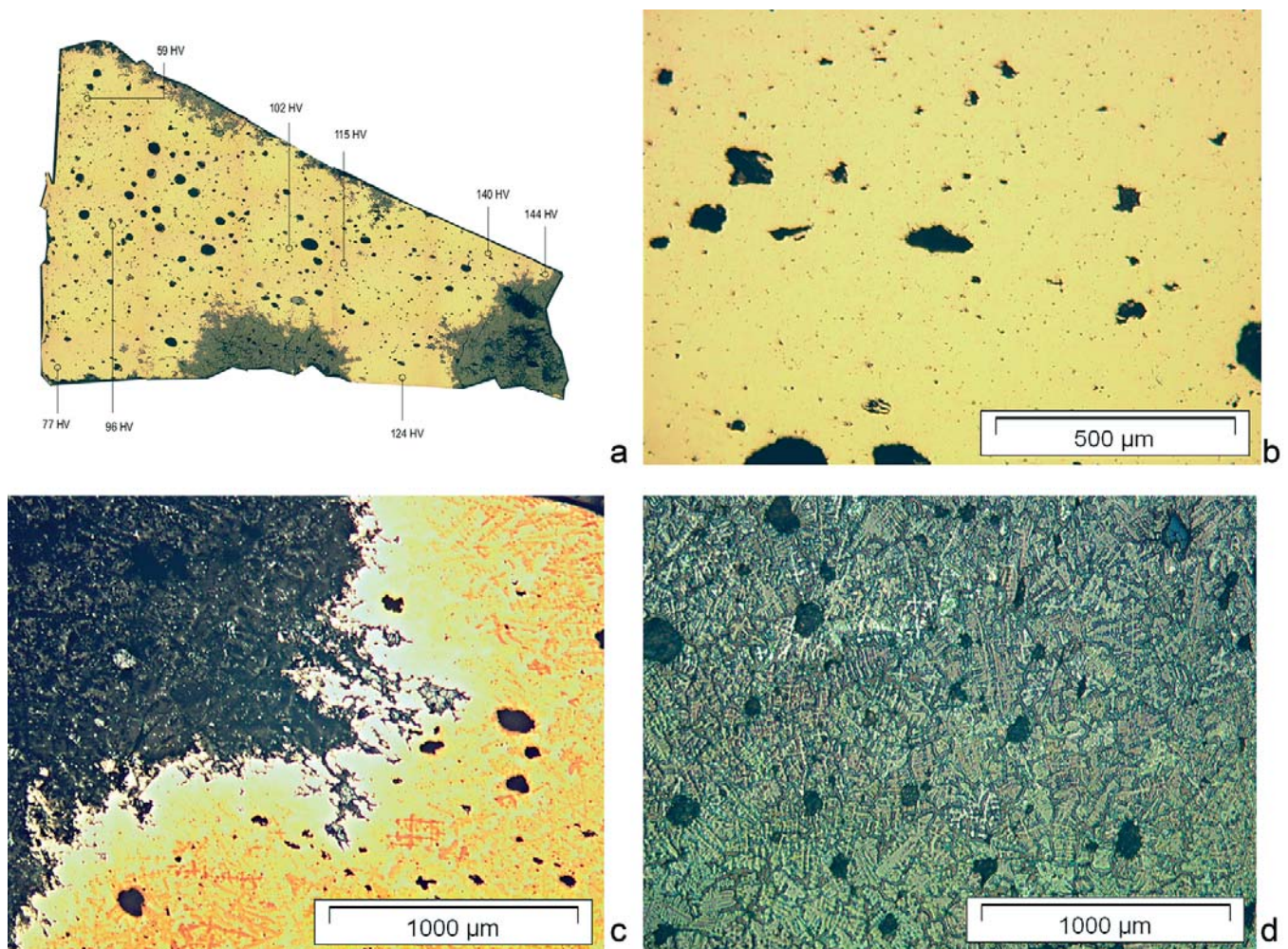
Die Korrosion folgt der Gussstruktur tief in den Metallkern. In der Korrosion an der noch erhaltenen Schneidenspitze hat sich die dendritische Gussstruktur erhalten. Selbst im Probeninnenbereich kommt neben Cuprit auch Azurit/Malachit vor.

Die Ätzung mit Ammoniumpersulfat, Klemm II und FeCl_3 ergab in allen Fällen ein unverformtes Gussgefüge im Kernbereich und im Großteil des mittleren Probenbereichs (Abb. 3c und d). Richtung Schneide sind die Dendriten zunehmend verformt, was auf ein Dengeln des Schneidenbereiches hinweist. Die Härte beträgt am erhaltenen Teil der Schneide 144 HV⁶, in der Probenmitte 107 HV und im Kernbereich 60–90 HV. Der DAS (Dendrit Arm Spacing) liegt sowohl an der Schneide als auch im Kernbereich bei ca. 15 μm .

Die Messungen der Legierungszusammensetzung (Tab. 1) wurden durch Univ.-Prof. Dr. Falko Daim ermöglicht und von Mag. Matthias Kucera im Jänner 2005 in Mainz, Deutschland, durchgeführt⁷. An

Abb. 2: Schwert aus Čeradice: Röntgenumzeichnung, ohne Maßstab. Man beachte die rezenten Reparaturen nach der Entnahme des Griffquerschnittes (Graphik: M. Mödlinger).

Abb. 3 (unten): Schwert aus Čeradice: a Vergrößerung 50x, ungeätzt. Gesamtansicht der Probe mit eingefügten Ergebnissen der Härtemessung. – b Vergrößerung 100x, ungeätzt. Aufnahme aus dem Bereich der Schneide mit elongierten Lunkern. – c Vergrößerung 50x, geätzt mit Klemm II. Ansicht des noch erhaltenen Schneidenbereiches mit verformten Dendriten und massiver Korrosion. – d Vergrößerung 50x, geätzt mit Ammoniumpersulfat. Ansicht des Probenkernbereiches im polarisierten Licht (Photos: M. Mödlinger).



Tab. 1: Schwert aus Čeradice: Messung der Legierungszusammensetzung.

Fundnr.	Sn	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Bi	Ag	Sb	Total
12638	7,86	0,1	0,43	91,11	0,01	0,17	0,1	0	0	0,14	99,92
I Error %	0,64	1,29	0,61	0,05	0,81	8,1	1,77	11,6	12,6	9,76	



Abb. 4 (links): Schwert aus Čeradice: Klingenoberfläche unterhalb des Ricassos (Photo: M. Mödlinger).

Abb. 5 (rechts): Schwert aus Čeradice: Schnurwicklung am Griffteil (Photo: M. Mehofer, VIAS).

dieser Stelle möchte ich ihnen nochmals herzlich für ihre Mühe danken.

Der Zinngehalt ist für Vollgriffschwerter als niedrig zu bezeichnen. Die Klinge wurde entsprechend ihrer Zusammensetzung optimal bearbeitet, es konnte im erhaltenen Bereich der Schneide eine Härte von über 140 HV erreicht werden⁸. Der Blei-gehalt von 0,1 % entspricht ebenso wie die Menge der anderen Spurenelemente den Messungen von gleich alten Vollgriffschwertern.

Herstellungs- und Gebrauchsspuren

Verschiedene Spuren an der Schwertoberfläche, die Hinweise auf die Herstellung geben (Risse, Hammerspuren, etc.) sind nicht erhalten, da der Großteil der Oberfläche an Griff und Klinge durch die Restaurierung zerstört wurde.

Das Röntgen zeigt die Qualität der Schäftung: Die Einpassung der Klingenzunge in den Griff ist nahe

der Nieten befriedigend, im Übergangsbereich Griff/Heft ausreichend, im Heft- und Griffinnenraum gut. Die Vernietung ist auf einer Seite zufriedenstellend, hier ist das Nietloch in der Klinge sehr groß; auf der anderen Seite ist die Vernietung gut. Die Klingenzunge zieht nicht ein und reicht bis 0,5 cm unter den obersten Wulst.

Etwaige vorhandene Gebrauchsspuren wurden bei der Restaurierung im 19. Jahrhundert entweder entfernt oder übermalt (Abb. 4). Eine Besonderheit stellt die größtenteils noch erhaltene organische Griffumwicklung dar (Abb. 5–6). Es ist nicht mehr feststellbar, wie viel von der Griffumwicklung bei der Restauration entfernt wurde, ob also der gesamte Griff oder nur Teile umwickelt waren.

Inwieweit sich die über das gesamte mittlere Klingendrittel verteilenden Materialrisse in der Mittelrippe auf einen Gebrauch des Schwertes in der Spätbronzezeit, auf Lagerungsbedingungen oder Materialbehandlungen bei der Restaurierung zu-

Abb. 6: Schwert aus Čeradice: Schnurwicklung am Griffteil: a Detail mit stark korrodierten Schnüren einer Wickelzone, es ist nur noch die umgebende Korrosionsschicht erhalten, die organische Substanz ist völlig abgebaut. 5,8-fache Vergrößerung im Auflichtmikroskop. – b Rechts ist der S-Zwirn zu sehen, aus dem die Umwicklung besteht. 30-fache Vergrößerung im Auflichtmikroskop (Photos: K. Grömer).



rückführen lassen, kann durch die nicht nachvollziehbare Restaurierung, respektive Behandlung des Schwertes im 19. Jahrhundert nicht mehr festgestellt werden. Aufgrund der massiven Ergänzungen an der Klinge und der Entnahme von vier Klingen- bzw. Griffquerschnitten konnte der Schwerpunkt des Schwertes ebenfalls nicht festgestellt werden.

Schluss

Durch die Restaurierung und die zahlreichen Probenentnahmen konnten keine Gebrauchsspuren mit Ausnahme der organischen Griffumwicklung festgestellt werden. Bei der Herstellung kühlte die Klinge nach dem Guss gleichmäßig aus. Die Schneide wurde der Legierung entsprechend optimal bearbeitet, d.h., im beprobten Bereich nach dem Guss ohne Zwischenglühen kalt gehämmert, um die Härte zu steigern. Der Kern der Klinge (im Bereich der Mittelrippe und darüber hinaus) blieb weicher und elastischer. Die Schäftung des Schwertes ist generell als gut zu bezeichnen. Anhand von Klingenform, Klingenquerschnitt und Ricasso kann das Schwert als Hiebwaaffe angesehen werden. Die Nachbearbeitung der Schneide sowie die organische Griffumwicklung sprechen für die sinngemäße Verwendung des Schwertes.

Untersuchung der organischen Griffumwicklung des Schwertes (Karina Grömer)

In der Urgeschichte Mitteleuropas sind die Fundumstände für organische Materialien durch die in dieser Region herrschenden klimatischen Bedingungen sehr dürrig, daher soll die Umwicklung auf diesem Schwert hier näher betrachtet werden. Normalerweise vergehen organische Materialien, sobald sie in den Boden gelangen. Wenige Ausnahmen finden sich etwa im Feuchtbodenmilieu der Schweizer Seeufersiedlungen und auch in den Baumsärgen der Nordischen Bronzezeit⁹, sowie durch die Konservierung im Eis¹⁰ (der Mann vom Hauslabjoch). In den eisenzeitlichen Salzbergwerken von Hallstatt und Dürrnberg bei Hallein¹¹ sind hingegen durch das Salz Textilien erhalten, denen die exzellente Konservierung ein nahezu „neues“ Aussehen bewahrt hat.

Zudem können organische Materialien auch durch Korrosionsprodukte von Metallen zumindest indirekt bis auf den heutigen Tag überdauern. Gelan-

gen Textilien zusammen mit Metallobjekten in den Boden (etwa bei Trachtbestandteilen in Gräbern), so kann es an den Berührungspunkten der zumeist kupfer- oder eisenhaltigen Metalle und benachbarten textilen Resten über Metallkorrosion zur Entstehung einer dauerhaften Materialkombination kommen. Dabei ziehen lösliche Metallsalze unter Feuchteinwirkung in den textilen Werkstoff ein und durchdringen ihn. Während der Lagerung im Boden kommt es dann zu einer chemischen Verbindung der Materialien, wobei die textile Komponente abgebaut wird. Dieser als Mineralisierung bezeichnete Vorgang führt zu einer vollständigen Ersetzung des organischen Materiales¹².

Im vorliegenden Fall wurden auf dem Griffteil eines HaA₁-zeitlichen Schwertes Reste einer Schnurumwicklung gefunden, die teils die feinen Verzierungen des Griffes bedecken (Abb. 5). Die Umwicklung ist an drei Stellen zwischen 8 und 10 mm breit erhalten, wobei die Reste an einer Seite des Schwertes beinahe gänzlich abgeschliffen sind. Ob die Umwicklung einst den ganzen Griffteil vollständig bedeckte oder ob nur an drei schmalen Zonen die Schnurumwicklung angebracht wurde, ist nach den massiven restauratorischen Eingriffen im vergangenen Jahrhundert nicht mehr zu entscheiden. Es sind an den 3 Stellen 19–24 Wicklungen vorhanden, teils (am Knauf) sogar mehrlagig. Die Umwicklung besteht aus eng gewickeltem zS-Zwirn von 0,4 mm Stärke (Abb. 6). Die Griffumwicklung wurde mit dem Auflichtmikroskop untersucht¹³. Das organische Material wurde durch die anhaftenden Korrosionsprodukte vollständig zersetzt, wodurch das Fasermaterial im Auflichtmikroskop nicht bestimmt werden konnte. Eine Bestimmung im Rasterelektronenmikroskop ist aufgrund der Größe des Schwertes nicht möglich. Der zS-Zwirn der Schnurumwicklung des Schwertes fügt sich in Drehrichtung und in Fadenstärke gut in das in der Bronzezeit im zirkumalpinen Raum bekannte Bild ein. Die sehr geringe Fadenstärke dieses HaA-zeitlichen Fundes weist schon Richtung Eisenzeit hin, wo bis zu 0,1 mm feine Garne vorkommen¹⁴.

Interpretation der Umwicklung

Da die Fundumstände des vorliegenden Schwertes nicht eindeutig sind – ob es sich um einen Einzel-, Depot- oder Grabfund handelt – können in diesem Rahmen nur Deutungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.

Umwicklungen von Schwertern sind besonders auch in der Hallstattzeit belegt, unter anderem bei einem Schwertfund aus einem Grab aus Hallstatt, bei dem die Schwertklinge mit einem leinwandbin-digen Stoffstreifen umwickelt wurde¹⁵. Welche Gedankenwelt hinter einem derartigen „Einpacken“ von Grabbeigaben liegt, lässt sich nur schwer in ihrer kultischen oder auch symbolischen (oder ein-fach nur praktischen) Bedeutung erahnen. Dass diese Sitte jedoch nicht nur einzelne Beigaben, sondern teilweise auch den ganzen Grabinhalt um-fasst hat, ist etwa durch das Fürstengrab von Hoch-dorf belegt¹⁶.

Beim vorliegenden Schwertfund von Čeradice ist – soweit nach der Lagerung in der Erde und den res-tauratorischen Maßnahmen erhalten – die Um-wicklung nur auf dem Griff anzutreffen. Eine „Ver-packung“, wie für eine Grabbeigabe würde wahr-scheinlich das ganze Schwert umfassen und auch nicht aus einer Schnurwicklung, sondern aus Ge-webestreifen bestehen.

Die Umwicklung des Griffes ist wahrscheinlich eher funktional zu deuten. Möglicherweise wollte man den Griff durch die Umwicklung schützen (oder die darauf angebrachten Verzierungen ver-bergen?), oder die Fadenumwicklung sollte das an-sonsten glatte Metallteil des Griffes etwas griffiger bzw. rutschfester machen.

Literatur

- D. A. **Scott** 1991: *Metallography and Microstructure in Ancient and Historic Metals*. Singapur 1991.
- J. **Banck-Burgess** 1999: Hochdorf IV. Die Textilfunde aus dem späthallstattzeitlichen Fürstengrab von Eberdingen-Hochdorf (Kreis Ludwigsburg) und weitere Grabtextilien aus hallstatt- und latènezeitlichen Kulturgruppen. *Forsch. und Ber. zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 70, Stuttgart 1999.
- L. **Bender Jørgensen** 1992: *North European Textiles until AD 1000*. Aarhus University Press. Aarhus 1992.
- K. **Grömer** 2005: The Textiles from the prehistoric Salt-mines at Hallstatt. In: P. Bichler, K. Grömer et al 2005 (Hrsg): „Hallstatt Textiles“ Technical Analysis, Scientific Investigation and Experiment on Iron Age Textiles. *British Arch. Report Int. Series* 1351, 2005, 17 ff.
- M. **Hald** 1980: *Ancient Danish Textiles from Bogs and Burials*. The National Museum of Denmark Vol. XI, 1980.
- A. **Kern** 2005: Hallstatt – eine Einleitung zu einem sehr bemerkenswerten Ort. In: P. Bichler, K. Grömer et al 2005 (Hrsg): „Hallstatt Textiles“ Technical Analysis, Scientific Investigation and Experiment on Iron Age Textiles. *BAR Int. Series* 1351, 2005, 1 ff.
- K. v. **Kurzynski** 2003: Textiles from the Dürrnberg Salt Mines. In: Th. Stöllner et al. 2003: *The Economy of Dürrnberg-bei-Hallein*. *The Antiquaries Journal* 83, 2003, 152 ff.
- S. **Mitschke** 2001: Zur Erfassung und Auswertung archäologischer Textilien an korrodiertem Metall. Eine Studie zu ausgewählten Funden aus dem Gräberfeld von Eltville, Rheingau-Taunus-Kreis (5.–8. Jh. n. Chr.). *Vorgesch. Seminar Philipps-Universität Marburg. Kleine Schriften* 51, 2001.
- M. **Mödlinger** 2004: Metallographisch – analytische Untersuchungen an einem frühbronzezeitlichen Dolch aus Niederfella-brunn, Niederösterreich. *Archäologie Österreichs* 15/2, 2004, 26 ff.
- H. **Müller-Karpe** 1961: *Die Vollgriffschwerter der Urnenfel-derzeit aus Bayern*. *Münchner Beiträge zur Vor- und Frühge-schichte* 6, München 1961.
- A. **Rast-Eicher** und J. **Reinhard** 1998: Gewebe und Geflech-te. In: *Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittel-alter*. SPM III, Bronzezeit. Basel 1998, 285 ff.
- H. **Schumann** 1991: *Metallographie*. Leipzig 1991, 13. Auf-lage.
- I. **Undset** 1880: *Études sur l'âge du bronze de la Hongrie*. Christiania 1880, 127 f.
- J. **Wining** 1995: Die Bekleidung des Eismannes und die An-fänge der Weberei nördlich der Alpen. *The Man in the Ice 2*. *Veröff. des Forschungsinst. für Alpine Vorzeit der Universität Innsbruck* 2, 1995, 119 ff.

Anmerkungen

- 1) Müller-Karpe 1961, 106 f., Taf. 32/3.
- 2) Undset 1880, 127 f.
- 3) Von einer Beprobung wurde abgesehen, da die Korrosion bereits weit fortgeschritten und nur mehr wenig Metall vorhan-den ist.
- 4) Durch massive Ergänzungen und Materialentnahmen aus dem Jahr 1888 handelt es sich hier nicht um das „Originalge-wicht“.
- 5) Vgl. zur Probenherstellung und -bearbeitung: Mödlinger 2004, 26 ff.
- 6) Härte nach Vickers. Für die Härtemessung wurde ein Vi-ckers-Kleinkrafthärteprüfer mit 0,5kg/10sek. Belastung ver-wendet. Die Größe des erstellten Eindrucks gibt Auskunft über die Materialhärte.
- 7) Die Gesamtprozentangaben beziehen sich auf die qualitati-ve Ähnlichkeit zu einer definierten Referenzlegierung. Mess-bedingungen: kV: 40; μ A: 125; Chamber: Air; Messdauer/Punkt: 150 sek.
- 8) Die Härte steigert sich erfahrungsgemäß bis zur äußersten Spitze der Schneide kontinuierlich; es ist daher mit einer wes-entlich höheren Härte im nicht mehr erhaltenen bzw. korro-di-erten Schneidende zu rechnen.
- 9) Zu den Schweizer Seeufersiedlungen: Rast-Eicher und Reinhard 1998, 285 ff. – Nordische Bronzezeit siehe Hald 1980.
- 10) Wining 1995, 119 ff.
- 11) Dürrnberg: Kurzynski 2003, 152 ff. – Hallstatt: Zuletzt, mit vorheriger Literatur: Grömer 2005, 17 ff.
- 12) Nach Mitschke 2001, 29.
- 13) Wild M 400 Photomikroskop. Mein herzlicher Dank geht an Ing. Mag. Mathias Mehofer/VIAS für die Hilfe beim Mi-kroskopieren. Untersuchung mit Auflichtmikroskop bei 8-fa-cher bis 35-facher Vergrößerung.
- 14) Vgl. Bender Jørgensen 1992, 52 f. und 117 f.
- 15) Anton Kern etwa meint, dass das Schwert von Hallstatt mit ölgetränkten Tüchern eingeschlagen wurde, um es vor dem Verrosten zu schützen. Kern 2005, 8, Abb. 10.
- 16) Siehe dazu Banck-Burgess 1999.