

ten die Ährchen in hölzernen Mörsern mechanisch bearbeitet werden. Anschließend folgten weitere Reinigungsarbeiten mit verschiedenen Grob- und Feinsieben. Besonders großfrüchtige Unkräuter und andere Verunreinigungen (z. B. Steinchen), die sich auf diese Weise nicht vom Getreide separieren ließen, wurden abschließend kurz vor dem Mahlen noch von Hand aus dem Getreide aussortiert (vgl. oben).

Betrachtet man die Zusammensetzung des Fundes aus Werl, so müssen nahezu alle der beschriebenen Reinigungsschritte stattgefunden haben, bevor das Getreide verkohlte, denn Spelzreste und Unkräuter waren kaum mehr vorhanden; umso schmerzlicher wog sicher dessen Verlust.

Summary

The excavations of a Linearbandkeramik settlement carried out on Soester Straße road in Werl in 2011 brought to light a pit whose fill consisted of a charred mass of grain. Archaeobotanical investigations revealed that it was a supply almost exclusively of emmer, which had already been thoroughly cleaned and was thus ready for consumption.

Samenvatting

Bij opgravingen van een lineair-bandkeramische nederzetting aan de Soester Straße in Werl stootten de archeologen in 2011 op een voorraadkuil waarvan de vulling bestond uit een grote hoeveelheid verkoold graan. Archeobotanisch onderzoek kon aantonen dat het



Abb. 4 Verkohlte, entspelzte Emmerkörner aus Werl (Foto: Labor für Archäobotanik Köln).

hier om een al zeer goed van speltresten en onkruid gereinigde en derhalve om een voor consumptie voorbereide voorraad Emmer gaat.

Literatur

Karl-Heinz Knörzer, Geschichte der synanthropen Flora im Niederrheingebiet. Pflanzenfunde aus archäologischen Ausgrabungen. Rheinische Ausgrabungen 61 (Mainz 2009). – **Angela Kreuz**, Die Vertreibung aus dem Paradies? Archäobotanische Ergebnisse zum Frühneolithikum im westlichen Mitteleuropa. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 91 (Mainz 2012) 23–196. – **Franz Kempken/Katja Oehmen**, Neue Hinweise zum Frühneolithikum – die lineairbandkeramische Siedlung von Werl. Archäologie in Westfalen-Lippe 2011, 2012, 40–44.

Zwei neolithische Kupferfunde aus Iserlohn und der Bilsteinhöhle

Märkischer Kreis und Kreis Soest, Regierungsbezirk Arnsberg

Ingolf Löffler,
Michael Bode

Der Beitrag befasst sich mit der typologischen und metallurgischen Untersuchung sowie der Herkunftsanalyse zweier neolithischer Funde aus Westfalen. Es handelt sich um den Oberflächenfund eines Kupferbeils aus der Nähe von Iserlohn und den bekannten Kupferdolch aus der Bilsteinhöhle bei Warstein. Beide Stücke sind neben Kupferrollchen aus spätneoli-

thischen Grabanlagen der Soester Gruppe und kupfernen Flachbeilklingen aus Schwerte, Wetter, Witten und Welper die ältesten Metallfunde Südwestfalens. Die Untersuchungen erfolgten im Rahmen einer Zusammenarbeit der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe, mit dem Materialkundlichen Labor des Deutschen Bergbau-Museums Bochum (DBM).

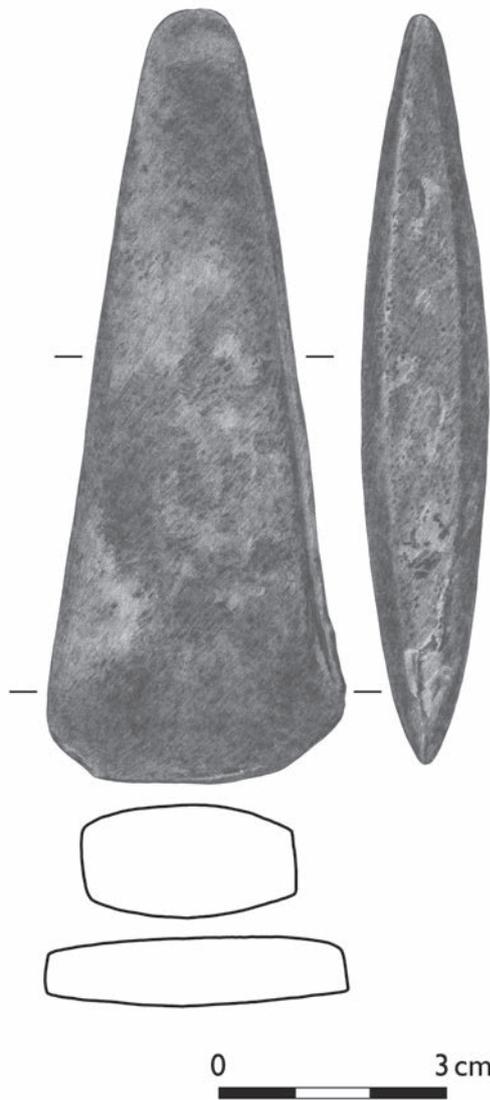


Abb. 1 Die jungneolithische Kupferbeilklinge vom Typ »Kaka« aus Iserlohn. Länge 10,3 cm (Zeichnung: LWL-Archäologie für Westfalen/A. Müller).

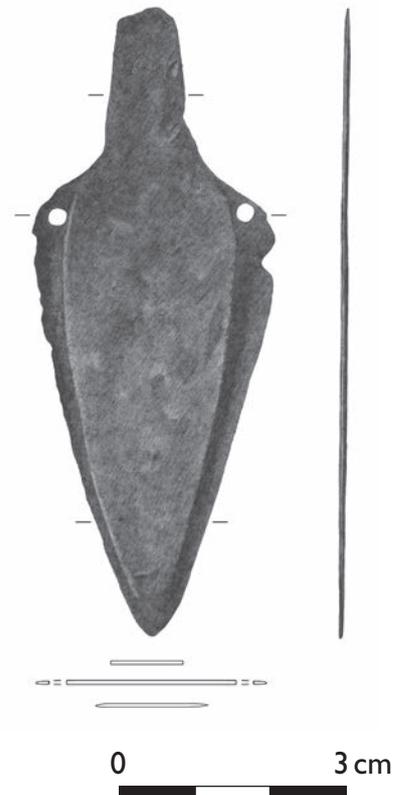
Abb. 2 Der Griffzungendolch der endneolithischen Glockenbecherzeit aus der »Kulturhöhle I« des Bilsteinhöhlensystems. Länge 8,3 cm (Zeichnung: LWL-Archäologie für Westfalen/A. Müller).

Das neolithische Fundspektrum Westfalens wurde im Jahre 2004 um einen neuen Kupferbeilklingen-Typ aus Iserlohn ergänzt. Das Beil ist massiv und hat eine lang-schmale, dreieckige Form (Abb. 1). Im Gegensatz zu einfachen Flachbeilen sind die Kanten schmäler als das Zentrum des Beils, was zu einer Aufwölbung im Querschnitt führt. Durch diese besondere Form kann das Flachbeil aus Iserlohn dem Typ »Kaka« zugeordnet werden. Aufgrund des abgerundeten Nackens und der Größe des Beils ist es als eine Mischform zwischen den Varianten Ballstätt und Novina anzusprechen und datiert in den Zeitraum um 4000 v. Chr. Die Flachbeile des Typs »Kaka« werden dem böhmisch-ostdeutschen Verbreitungsgebiet der Jordanów-Gruppe und dem mitteldeutschen Bereich der Gaterslebener-Gruppe zugeordnet. Für das Beil aus Iserlohn ist deshalb von einem Import auszugehen.

Der zweite, deutlich jüngere Metallfund aus Warstein ist ein Griffzungendolch mit kurzer Griffzunge aus der »Kulturhöhle I« des Bilsteinhöhlensystems (Abb. 2). Er gehört zum

typischen Kupferinventar der Ostgruppe der endneolithischen Glockenbecherkultur. Bei deren Dolchen werden solche mit Griffzunge von jenen ohne Griffzunge mit drei bis fünf Nieten unterschieden. Der Dolch besitzt eine konisch zur Heftpartie verlaufende Griffzunge, wobei die dünnen Schneiden im Heftbereich über den Nietlöchern ansetzen und sich von der Basis der Klinge durch einen deutlichen Grat abheben. Die gut erhaltenen Nietlöcher dienten zur zusätzlichen Befestigung des Heftes und stellen eine Besonderheit dar. Eine kleine Einkerbung in der rechten Schneidenseite unterhalb des Nietloches sollte wahrscheinlich der Schäftung zusätzlichen Halt geben. Links kann eine Einkerbung aufgrund der Erhaltung nur vermutet werden. Typologisch ist der Dolch dem Typ IV, Gruppe 1 der lanzettartigen Glockenbecherdolche mit kurzer Griffzunge zuzuordnen, der in der jüngeren Phase der Glockenbecherkultur vorkommt. Er datiert in den Zeitraum von 2500 bis 2300 v. Chr. Vergleichbare Funde kennt man aus Süddeutschland und Mähren, sodass ebenfalls von einem Import auszugehen ist.

Beiden Artefakten wurden ca. 150 mg Kupferspäne (Cu) entnommen (Abb. 3). Ein Teil des Materials wurde für die Bestimmung des Chemismus verwendet. Die Analysen ergaben (Abb. 4), dass das Beil durch seine erhöhten Arsenanteile (As) die Charakteristik eines



Arsen-Kupfers hat und der Kategorie Va entspricht. Der Dolch besteht ebenfalls aus einem Arsen-Kupfer, welches der Kategorie Vd entspricht. Die Kupferklassen I–V repräsentieren dabei verschiedene Kupfersorten mit ihren entsprechenden Untergruppen (a–e). Ihre Unterscheidung erfolgt anhand der unterschiedlichen Spurenelementgehalte des Kupfers.

Neben dem Kupfererz Enargit (Cu_3AsS_4) sind es auch die arsenreichen Kupferminerale der Fahlerz-Gruppe, die Arsen beinhalten und für einen erhöhten Arseneintrag ins Metall sorgen können.

Mit den Restproben wurde eine Blei-Isotopenuntersuchung durchgeführt. Blei (Pb) mit seinen vier stabilen Isotopen ^{204}Pb , ^{206}Pb , ^{207}Pb und ^{208}Pb wird standardmäßig für Provenienzfragen herangezogen, da es in den meisten Erzmineralen und Metallen zumindest in Spuren vorhanden ist und sein Isotopenverhältnis bei der Verhüttung unverändert vom Erz auf das Metall übertragen wird. Aufgrund dessen lassen sich Hinweise auf den Herkunftsort des Metalls ermitteln. Es hat zudem, je nach dem Alter einer Lagerstätte, unterschiedliche Zusammensetzungen. Der Isotopenvergleich wird prinzipiell mit Häufigkeitsverhältnissen dargestellt (Abb. 5). Da in Bergbaugebieten verschieden alte Vererzungen zusammen vorkommen können, kann die Streubreite der Blei-Zusammensetzung sehr groß sein. Dabei kann ein Metallobjekt aus jenen Lagerstätten stammen, mit denen es sich im Blei-Isotopendiagramm deckt. Für Metallobjekte aus recyceltem Material gilt dies unter Umständen aber nicht.

Dolch und Beil unterscheiden sich deutlich in ihrer bleiisotopischen Zusammensetzung. Sie sind mit Messdaten von Lagerstätten aus Mittel- und Osteuropa vergleichbar (siehe Legende, Abb. 5). Diese Lagerstätten können aufgrund ihrer Arsen führenden Erze oder ihrer Bergbaugeschichte als Lieferquellen gedient haben.

Der Dolch fällt in beiden Diagrammvarianten in einen von drei verschiedenen Lokaltäten Ostserbiens eingegrenzten Bereich. Weitere Daten aus dem serbischen Rudna Glava und Crnajka liegen links außerhalb der Diagramme und sind aus Darstellungsgründen nicht berücksichtigt. Analysen aus der Slowakei und besonders aus den Ostalpen kommen mit denen des Dolches nicht überzeugend zur Deckung. Arsenhaltige Kupfer-Minerale von dort besitzen im Gegensatz zum Dolch meis-



Abb. 3 Metallurgische Probenentnahme mittels einer kleinen Bohrmaschine, mit der feine Späne aus der Kupferbeilklinge herausgebohrt wurden (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Baales).

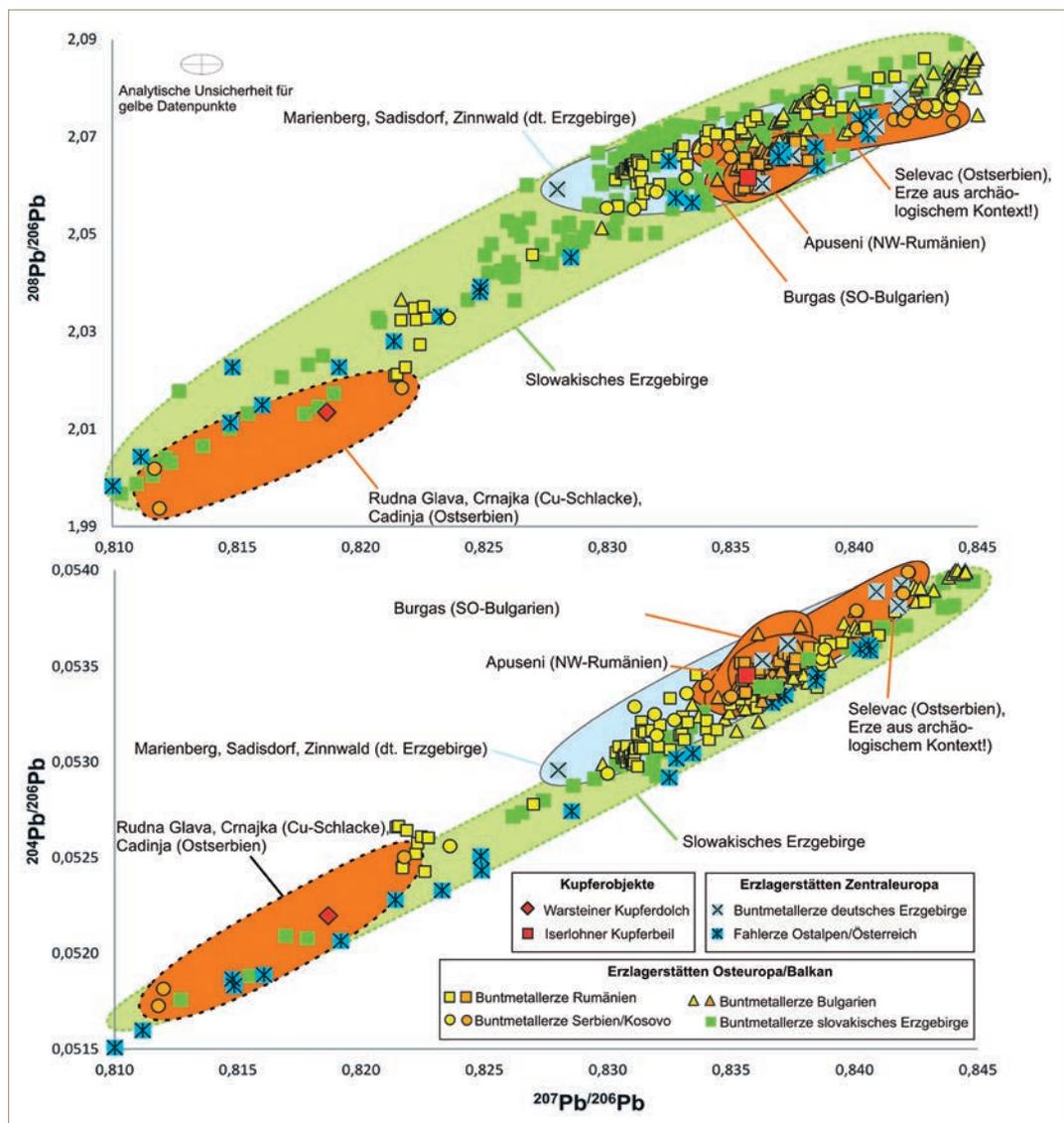
Spurenelement	Beilklinge Typ Kaka	Griffzungendolch
As Arsen	0,092	0,51
Sb Antimon	0,005	0,008
Ni Nickel	0,006	0,023
Ag Silber	0,018	0,026
Bi Bismut	< 0,00005	0,006
Sn Zinn	< 0,0001	< 0,0001
Pb Blei	0,001	0,002
Co Cobalt	< 0,0000001	0,00004
Au Gold	0,001	0,0007
Fe Eisen	0,001	0,145
Zn Zink	< 0,00001	0,002

Abb. 4 Spurenelementgehalt der Kupfersorten in Prozent. Die Kupfersortenbestimmung erfolgte auf der Basis der Studie von Krause 2003 (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/B. Schulte-Linnemann).

tens auch deutliche Antimongehalte (Sb). Der Isotopenvergleich zeigt, dass das Kupfer aus dem östlichen Serbien kommen kann, sicher ist dies aber aufgrund der wenigen kongruenten Vergleichsdaten noch nicht.

Das Beil liegt im Schnittbereich mehrerer Lagerstätten innerhalb der aufgespannten Ellipsen des deutschen Erzgebirges sowie der Bergbaudistrikte Apuseni in Nordwest-Rumänien und Burgas in Südost-Bulgarien. Für Messdaten aus der Slowakei und aus neolithischen Kupfer-Erzfunden aus Selevac in Ostserbien gilt, dass jeweils in einem der beiden Diagramme eine Koinzidenz mit dem Fundobjekt nicht erkennbar und somit eine Herkunft des Beils von dort unwahrscheinlich ist. Für das Kupfer des Beils gibt es deshalb mindestens drei verschiedene Herkunftskandidaten, wobei im Falle des deutschen Erzgebirges noch kein prähistorischer Bergbau nachgewiesen wurde. Es bleibt also festzuhalten, dass eine Herkunft aus dem osteuropäischen Raum wahrscheinlicher ist; dort gab es frühen Bergbau.

Abb. 5 Bleiisotopenverhältnis-Diagramme mit Daten der in der Legende gezeigten Erzlagerstätten im Vergleich mit den Analysen von Beil und Dolch aus Südwestfalen. Potenzielle Lagerstätten Rumäniens, Serbiens und Bulgariens wurden nicht gelb, sondern gesondert orange markiert. Geschlossene Ellipsen umrahmen die Variationsbereiche dieser Lagerstätten (Zusammenstellung und Diagramme: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/ M. Bode).



Durch die Analyse der beiden Kupferfunde aus Südwestfalen wird erneut deutlich, wie dominant der südosteuropäische Raum für die Verbreitung der frühen Metallurgie nach Mitteleuropa und wie weit die Handelswege bereits im Neolithikum waren.

Summary

Two Neolithic copper finds from southern Westphalia are presented here: a flat axe of the »Kaka« type from Iserlohn and a scale-tanged dagger from Warstein, type IV, group I of the Bell Beaker Culture from the Bilstein cave near Warstein. Samples were taken from both daggers and analysed. The chemical composition of both artefacts was akin to that of arsenical copper. This indicated that they probably originated in Eastern Europe.

Samenvatting

In deze bijdrage worden twee neolithische kopervondsten uit het zuiden van Westfalen beschreven. Een vlakbijl uit Iserlohn, type »Kaka«, en een tongdolch (Griffzungendolch) uit Warstein, type IV, groep I van de klokbekercultuur uit de Bilsteinhöhle bij Warstein. Van beide werden monsters genomen en geanalyseerd. De chemische samenstelling komt in beide gevallen overeen met die van arsenkoper. Naar aanleiding hiervan is herkomst uit Oost-Europees gebied waarschijnlijk.

Literatur

Ernst Pernicka u. a., Eneolithic and Early Bronze Age Copper Artefacts from the Balkans and their Relation to Serbian Copper Ores. *Prähistorische Zeitschrift* 68, 1993, 1–54. – Zofia Anna Stos-Gale u. a., Lead Isotope Data from the Isotrache Laboratory, Oxford: *Archaeometry Data Base 5, Ores from Bulgaria*. *Archaeometry* 40, 1998, 217–226. – Rüdiger Krause, Studien zur kupfer- und frühbronzezeitlichen Metallurgie zwischen Karpatenbecken und

Ostsee (Rahden/Westfalen 2003). – **Bernd Höppner u. a.**, Prehistoric Copper Production in the Inn Valley (Austria), and the Earliest Copper in Central Europe. *Archaeometry* 47, 2005, 293–315. – **Marcus Schreiner**, Erzlagerstätten im

Hronstal, Slowakei. Genese und prähistorische Nutzung. In: Ernst Pernicka/Martin Bartelheim (Hrsg.), *Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft 3* (Rahden/Westfalen 2007).

Untersuchungen spätbronze- bis früheisenzeitlicher Leichenbrände aus Oerlinghausen

Kreis Lippe, Regierungsbezirk Detmold

Jan Nováček,
Michael Schultz

Von 1981 bis 1983 wurden unter der Leitung von Hans-Otto Pollmann und Michael Geschwinde bei Oerlinghausen drei Grabhügel archäologisch erforscht. Die in den Hügeln II und III gefundenen, spätbronze- bis früheisenzeitlichen Leichenbrände übergab man der Arbeitsgruppe Paläopathologie an der Universitätsmedizin Göttingen, wo sie schließlich von Jan Nováček im Rahmen seiner Dissertation anthropologisch untersucht wurden.

Für die makroskopische Auswertung lagen insgesamt 14 Brandgräber aus Hügel II sowie 3 aus Hügel III vor. Von einem Grab (Oer II, 14) war zum Bearbeitungszeitpunkt lediglich ein bereits zu einem früheren Zeitpunkt angefertigtes, histologisches Knochendünnschliffpräparat überliefert, der Leichenbrand stand nicht zur Verfügung. Somit beinhaltete die histologische Untersuchung insgesamt 18 Leichenbrände, von denen 100 histologische Präparate hergestellt wurden. Die makroskopische Untersuchung erfolgte nach den gängigen Methoden der physischen Anthropologie. Die mikroskopische Altersbestimmung (Abb. 1) beinhaltete sowohl qualitative, histomorphologische (HML) als auch quantitative, histomorphometrische (HMM) Methoden. Merkmale möglicher pathologischer Prozesse wurden makroskopisch sowie mikroskopisch erfasst.

Die Untersuchung ergab eine Anzahl von 19 Individuen. Für die statistische Auswertung wurden Individuen, deren Altersbestimmung zwischen zwei Altersklassen lag, anteilig auf diese verteilt. Daraus resultieren Werte von 0,5 Individuen in einigen Altersklassen. In einem Grab wurden zwei Individuen identifiziert, ein erwachsener Mensch und ein Kind. Ansonsten handelte es sich um Einzelbestattungen. Jeweils zwei Individuen (je 10,5 %) ließen sich als eher weiblich bzw. eher männ-

lich identifizieren. Bei den restlichen 15 Individuen (79 %) konnte das Geschlecht nicht bestimmt werden. Zwei Individuen (11,1 %) ließen sich der Altersklasse Infans zuweisen, 1,5 Individuen (8,3 %) waren juvenil, zehn Individuen (55,6 %) adult, vier (22,2 %) matur und 0,5 Individuen (2,8 %) senil. Bei einem Individuum konnte das Alter nicht bestimmt werden (Abb. 2).

Nicht alle Leichenbrände waren gleichsam sowohl für die makroskopische als auch die HML- und HMM-Untersuchung zur Altersbestimmung geeignet. Die makroskopische Altersbestimmung ließ sich an 15 Individuen vornehmen. Für die mikroskopische Altersbestimmung eigneten sich 16 Individuen.

Makroskopisch wurden 1,5 Individuen (10 %) der Altersklasse Infans zugewiesen sowie ein Individuum (6,7 %) als juvenil, sechs Individuen (40 %) als adult, 5,5 Individuen (36,6 %) als matur und ein Individuum (6,7 %) als senil bestimmt. Die HML wies neun Individuen (56,2 %) der Kategorie Adultus und

Abb. 1 Histologisches Dünnschliffpräparat des Oberschenkelknochens eines Individuums im mittleren Alter (Oer III, 15, ca. 35–50 Jahre), 100fache Vergrößerung, polarisiertes Licht mit einem Hilfsobjekt Rot 1. Ordnung, Quarz (Foto: Zentrum Anatomie UMG/J. Nováček).

