

AKTUELLE ANALYSEMETHODEN AN BERNSTEINPERLEN. ZWEI NEUFUNDE AUS DEM SPÄTNEOLITHISCHEN GALERIEGRAB II VON ERWITTE-SCHMERLECKE (KR. SOEST)

Seit 2009 finden Ausgrabungen in Schmerlecke bei Erwitte im Kreis Soest statt. Bisher sind von der Flur »Hunnenbrink« drei spätneolithische Galeriegräber (Gräber I-III) bekannt¹, deren Erforschung wesentlicher Teil eines DFG-Projekts zur »Genese und Struktur der Hessisch-Westfälischen Megalithik am Beispiel der Soester Gruppe« ist². Zwei Anlagen werden zurzeit ausgegraben, die bereits in der ersten Phase der Dokumentation viele neue Erkenntnisse erbracht haben. Die Galeriegräber von Schmerlecke gehören zu einer Gruppe von etwa 40 bautypologisch eng verwandten Anlagen der Wartbergkultur, die zwischen 3500 und 2800 v. Chr. besonders in Ostwestfalen und Nordhessen errichtet und genutzt wurden³. Sie waren in den anstehenden Boden eingesenkt und überhügelt, der Zugang erfolgte meist an der Schmalseite über einen Vorraum (Typ Züschen); in Westfalen sind auch Zugangskonstruktionen mittels eines Gangs an der Längsseite nachgewiesen (Typ Rimbeck). Sie dienten als kollektive Grablegen: Die 2-3 m breiten und meist 20-30 m langen Kammern konnten bis zu 250 Bestattungen aufnehmen. Typisch für die hessisch-westfälischen Galeriegräber der Wartbergkultur ist ihre Beigabenarmut, die in auffallendem Gegensatz zur Beigabensitte der nordwestlich benachbarten Trichterbecherkultur steht. Zwar reicht die Ausstattung von Schmuckbestandteilen verschiedenster Art über Jagd- und Arbeitsausrüstung bis hin zu Keramikgefäßen, doch treten die Beigaben mengenmäßig im Vergleich zu denen anderer kollektiv bestattender Gemeinschaften z.T. weit zurück.

Eine in Galeriegräbern selbst unter diesen Gesichtspunkten verhältnismäßig selten nachgewiesene Form des Schmucks sind Bernsteinperlen. Diese sind durch die neuen Forschungen nun auch in zwei der drei genannten Gräber von Schmerlecke belegt. Zwei Perlen aus Grab II wurden computertomographisch sowie infrarotspektroskopisch untersucht. Die Ergebnisse erweitern den Kenntnisstand hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf Bernstein sowie im Vergleich mit bereits publizierten Daten.

BERNSTEINSCHMUCK IN GALERIEGRÄBERN – ZUM STAND DER FORSCHUNG

Eingangs seien einige quellenkritische Bemerkungen zur Überlieferung von Bernstein in den Galeriegräbern erlaubt. Neben der schon erwähnten allgemeinen Beigabenarmut ist zunächst auf die lange Nutzungszeit der Gräber von z.T. mehreren Hundert Jahren hinzuweisen: Die Nachbestattungen verursachten in den meisten Fällen nachträgliche Verlagerungen bereits bestatteter Individuen und dadurch auch zugehöriger Beigaben. Fundlagen von Artefakten in den Kollektivgräbern sind folglich allenfalls eingeschränkt zu interpretieren. Als wichtiger Faktor ist ebenso die Grabungstechnik, mit der die jeweiligen Gräber dokumentiert wurden, zu betrachten. Viele hessisch-westfälische Galeriegräber sind bereits Ende des 19. bzw. zu Beginn des 20. Jahrhunderts ausgegraben worden. Zu dieser Zeit wurde vor allem Wert auf die möglichst exakte Dokumentation des Grabbaus gelegt; demgegenüber ist das Kammerinnere bzw. die genaue Aufnahme

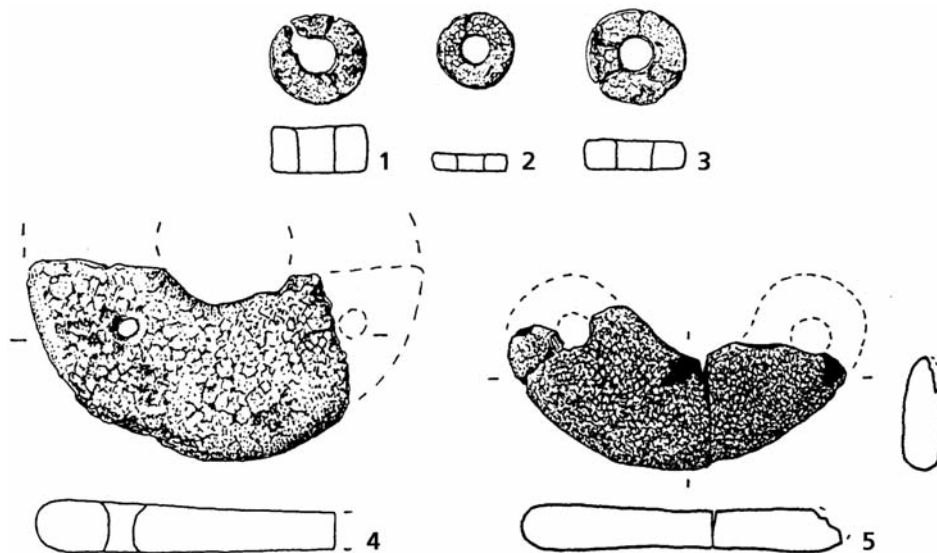


Abb. 1 1-5 Bernsteinperlen aus dem Galeriegrab I von Wewelsburg (Kr. Paderborn). – (Nach Günther / Viets 1992, 117 Abb. 13, 1-3; 20; 21). – M. = 1:1.

der Lage der Funde im Grab eher vernachlässigt worden. Meist ordnete man einen kompletten Aushub an und sammelte die Funde dann ab. Dass dabei vieles übersehen wurde, zeigt beispielsweise die Nachuntersuchung des Aushubs des Grabes von Rimbeck (Kr. Höxter)⁴. Die uns heute bekannten Funde von Bernsteinartefakten aus Galeriegräbern stammen fast ausnahmslos aus Grabungen, die auch den Kammerinhalt möglichst genau dokumentierten⁵; nur aus dem bereits in den 1830er-Jahren geöffneten Grab von Beckum I (Kr. Warendorf) ist eine ringförmige, heute verschollene Perle überliefert⁶. Gräber, die trotz guter Erhaltung und aufwendiger Dokumentationstechnik keine Bernsteinartefakte enthielten, sind aber dennoch vereinzelt bekannt, so Warburg III (Kr. Höxter; Grabung 1990/91) und Völlinghausen (Kr. Soest; Grabung 1991-93)⁷.

Schließlich ist noch auf das Material selbst kurz einzugehen: Inwiefern Bernstein als selten zu bekommender Schmuck auch zu Grabraub verführt haben kann, ist letztlich nicht nachzuweisen. Ferner müssen die Erhaltungsbedingungen für das fossile Harz in Betracht gezogen werden (s.u.; vgl. auch die Ausführungen zu den Schmerlecker Exemplaren).

Aus neun Galeriegräbern waren bis zu den Grabungen im Jahr 2009 insgesamt 71 sicher zuweisbare Bernsteinartefakte bekannt. Eine weitere, zylindrisch geformte Perle, die bei der Dokumentation des zerstörten Grabes von Oberzeuzheim (Lkr. Limburg-Weilburg) geborgen wurde, ist aufgrund der unsicheren Fundumstände möglicherweise auch latènezeitlich einzustufen⁸. Die Fundverteilung schwankt sehr stark: Allein auf das im ostwestfälischen Almetal gelegene Grab Wewelsburg I (Kr. Paderborn) entfallen bereits 36 Perlen, weitere 21 Exemplare sind aus dem mittelhessischen Grab von Niedertiefenbach (Lkr. Limburg-Weilburg) bekannt. Alle anderen Gräber weisen nur ein bis vier Perlen auf (Warburg IV, Kr. Höxter: vier Exemplare; Altendorf, Schwalm-Eder-Kreis: drei Exemplare; Beckum I, Kr. Warendorf; Calden I und II, Lkr. Kassel; Warburg I, Kr. Höxter: je ein Exemplar). Dieses quantitative Ungleichgewicht ist offenbar nicht auf die Grabungstechnik zurückzuführen.

Es handelt sich bis auf wenige Ausnahmen um scheibenförmige bis zylindrische Perlen mit einem mittleren Durchmesser von 1-2 cm (Abb. 1, 1-3). Größere Stücke als diese mit Durchmessern von 3-4 cm oder knapp

darüber sind äußerst selten, sie kommen nur je zweimal in Wewelsburg I und in Niedertiefenbach vor. Eine Besonderheit unter den scheibenförmigen Perlen bilden zwei große Fragmente mit peripheren kleinen Durchlochungen aus Wewelsburg I (Abb. 1, 4-5); sie werden auch als Schmuckscheiben bezeichnet⁹.

Neben den scheibenförmigen Perlen treten vereinzelt weitere Formen auf: Ein Exemplar aus dem Grab IV von Warburg besitzt einen D-förmigen Querschnitt mit einem Durchmesser von 3,3 cm. Eine Perle in Form einer Miniaturaxt ist aus dem Grab von Calden I bekannt geworden (Abb. 2; zu Vergleichsfunden s.u.)¹⁰.

Trotz der angesprochenen Schwierigkeiten bei der Interpretation der Fundlagen von Bernsteinperlen in den Gräbern sollen die wenigen bekannten hier kurz vorgestellt werden. Die über 20 Perlen von Niedertiefenbach verteilen sich fast alle auf drei von den Ausgräbern erkannte Bestattungsschichten (Schicht 4-6). In diesen Schichten fanden sich auch einige ebenfalls sehr selten im Beigabenkanon der Wartbergkultur auftretende Kupferspiralen. Analog zu einem Fund aus dem Megalithgrab von Buinen (prov. Drenthe) in den Niederlanden wurden Bernsteinperlen und Kupferspiralen von den Ausgräbern als Teile einer Kette gedeutet¹¹. Eine der zwei großen Bernsteinperlen fand sich zwischen den drei obersten, sprich jüngsten Bestattungsschichten, sodass man bei den großen Exemplaren von Niedertiefenbach vielleicht auch auf eine Trageweise als Einzelstück an einer Kette schließen kann. Anders verhält es sich in Wewelsburg I: Hier lagen drei der vier großen Bernsteinperlen bzw. Schmuckscheiben etwa in der Mitte der Kammer an der südlichen Wand beisammen¹². Daneben fanden sich drei weitere kleinere Perlen. Diese Fundsituation könnte auf eine gemeinsame Trageweise hindeuten. Ebenfalls in unmittelbarer Nähe lag eine Fuchsunterkieferhälfte; diese wurden offensichtlich als Amulette getragen¹³. Mehrfach sind in Wewelsburg I einzelne Perlen auch zusammenliegend mit einem oder mehreren durchlochten Tierzahnanhängern nachgewiesen, sodass eine Kombination von Bernsteinperle und Tierzahnanhänger(n) an einer Kette oder auch als Applikation an der Kleidung durchaus vorstellbar erscheint. Eine ähnliche Fundsituation ist aus dem Grab von Warburg IV bekannt: Hier kam die einzige Bernsteinperle neben einem in der Warburger Nekropole allgemein nur selten nachgewiesenen durchlochten Tierzahnanhänger zutage¹⁴. Im Grab von Altendorf lagen die drei von dort bekannten Exemplare nach Wilhelm Jordan nahe beieinander¹⁵; er äußerte im Grabungsbericht sogar die Vermutung, dass sie aufgrund ihrer sehr ähnlichen Maße zu einem Ensemble gehört haben könnten¹⁶. Für keinen der bisher vorgestellten Funde ist eine Zuweisung zu einem Individuum möglich, sodass keine Aussagen hinsichtlich einer sozialen Differenzierung einzelner Personen im Grab getroffen werden können. Noch schwerer bis gar nicht zu interpretieren sind Perlen, die einzeln gefunden werden, denn sie können im Laufe der Belegungszeit noch stärker verlagert worden sein als mögliche Ensembles, die durch die Kette wohl einen längeren Zeitraum zusammengehalten worden sind. Ein solcher Fall ist die axtförmige Perle von Calden I (Abb. 2). Sie fand sich auf der Kammersohle und könnte nach Otto Uenze sowohl zu Schädel 13 als auch zu Skelett 5 gehört haben¹⁷; *de facto* ist eine Zugehörigkeit, welcher Art auch immer, nicht mehr nachzuvollziehen. Dies gilt ebenso für die Exemplare von Warburg I¹⁸.

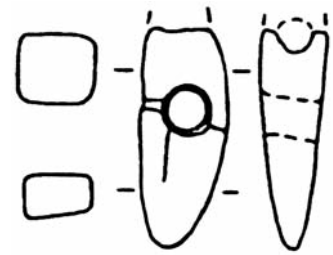


Abb. 2 Axtförmige Bernsteinperle aus dem Galeriegrab I von Calden (Lkr. Kassel). – (Nach Raetz-Fabian 2000, Taf. 52, 42). – M. = 1:1.

DIE BERNSTEINPERLEN VON SCHMERLECKE

Die beiden Perlen, die hier besprochen werden sollen, wurden in Grab II entdeckt¹⁹. Um solche Kleinfunde möglichst vollständig und in ihrem eventuell noch vorhandenen ursprünglichen Zusammenhang bergen zu

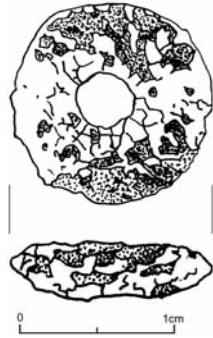


Abb. 3 Bernsteinperle (F 2637) aus dem Galeriegrab II von Schmerlecke (Kr. Soest). – (Zeichnung K. Schierhold). – M. = 2:1.

können, sind hohe Anforderungen an die Grabungstechnik gestellt. Der Kammerinhalt wird mittels eines Quadrantensystems von 50 cm Kantenlänge untersucht; Plana werden in einem Abstand von 5 cm dokumentiert. Alle Funde werden tachymetrisch erfasst. Die in Schmerlecke aufgedeckte Fundsituation entspricht dem, was bereits aus vielen Kollektivgräbern bekannt ist: Knochen, Steine aus der Konstruktion und Beigaben liegen, zunächst ohne erkennbare Regel, in der Kammer verstreut. Dies trifft auch auf die beiden Bernsteinperlen zu.

Die gut erhaltene Bernsteinperle (F 2637; vgl. **Abb. 3**) haftete an einem einzeln gefundenen menschlichen Wirbel²⁰ und kam bereits kurz unter der Pflugschicht in Planum 3, etwa 45 cm unter der Oberfläche, zutage. Die solitäre Fundlage des Wirbels, der bisher keinem Individuum zugeordnet werden kann, und das Fehlen weiterer Perlen oder anderer Beigaben in unmittelbarer Umgebung lassen keine

weiteren Interpretationen zu. Die stark korrodierte Bernsteinperle (F 4946; vgl. **Abb. 8**) fand sich nahe der Kammersohle; sie lag im unteren Bereich (etwa 65-70 cm unter der Oberfläche) einer über 25 cm hohen Ansammlung einer großen Menge menschlicher Knochenreste, die nach vorläufigen Erkenntnissen wohl zum Ende der Belegungszeit des Grabes auf einer Fläche von nur 1 m² aufgehäuft wurden. Dabei ging augenscheinlich jeglicher anatomischer Verband verloren, sodass eine Zuweisung zu einem Individuum oder auch nur zu eventuell zugehörigen weiteren Beigaben auch hier aller Wahrscheinlichkeit nach unmöglich bleibt. Die beiden Bernsteinartefakte liegen etwa 1,7 m voneinander entfernt.

Aufschlussreich ist hingegen, dass die Maße der Perlen sich kaum unterscheiden: Der Durchmesser sowohl des gut erhaltenen Stücks als auch des stark korrodierten liegt bei 1,3 cm; der Durchmesser des Bohrlochs beträgt bei beiden 0,4 cm. Allein die Dicke des korrodierten Exemplars liegt mit 0,4 cm leicht über derjenigen des besser erhaltenen; hier beträgt sie 0,3 cm. Aufgrund der Erfahrungen aus anderen Gräbern, wo ebenfalls sehr ähnlich große Perlen auch nahe beieinanderliegend gefunden wurden, könnte man in gleicher Weise hier darauf schließen, dass die beiden Perlen trotz ihrer unterschiedlichen Fundlagen im Grab, die ja in beiden Fällen eindeutig als sekundär zu bezeichnen sind, einmal zusammengehört haben könnten.

Vergleichsfunde

Scheibenförmige Bernsteinperlen, wie sie in Grab II von Schmerlecke geborgen werden konnten, sind die häufigste Perlenform in den hessisch-westfälischen Galeriegräbern. Ihr Durchmesser liegt zwischen 0,9 und 3,6 cm, in der Regel zwischen 1,0 und 2,2 cm. Solche kleinen scheibenförmigen Perlen sind keine typischen Schmuckformen der Wartbergkultur, sondern ein kulturverbindendes Merkmal der spätneolithischen Gruppen Norddeutschlands und der Mittelgebirgszone. Auch andere Bernsteinperlen der Wartbergkultur lassen keine eigenständige Entwicklung erkennen, sondern zeigen Kontakte mit anderen Kulturen an: Aus dem Galeriegrab von Kruft (Lkr. Mayen-Koblenz) stammt eine zylindrische Perle mit schwach gewölbten Seiten, die im Kontext der Wartbergkultur eine Ausnahme darstellt und auf die Trichterbecherkultur verweist (**Abb. 4**). Axtförmige Bernsteinperlen, wie das Exemplar aus dem Galeriegrab I von Calden (vgl. **Abb. 2**), sind ebenfalls hauptsächlich in Norddeutschland verbreitet. Sie bilden eine quantitativ kleine und formal sehr heterogene Gruppe, aus der keine direkte Parallele zu dem hessischen Stück bekannt ist. Von den anderen axtförmigen Perlen unterscheidet sich die Miniaturaxt von Calden durch ihr stark verschmälertes

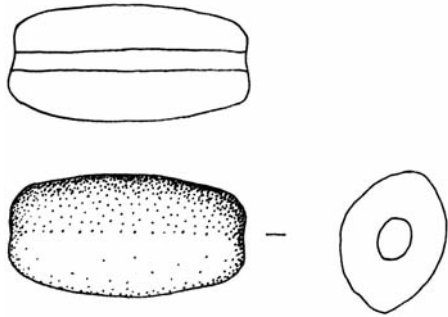


Abb. 4 Zylindrische Bernsteinperle aus dem Galeriegrab von Kruf (Lkr. Mayen-Koblenz). – (Zeichnung G. Woltermann; nach von Berg 1994, Abb. 6, 12). – M. = 1:1.

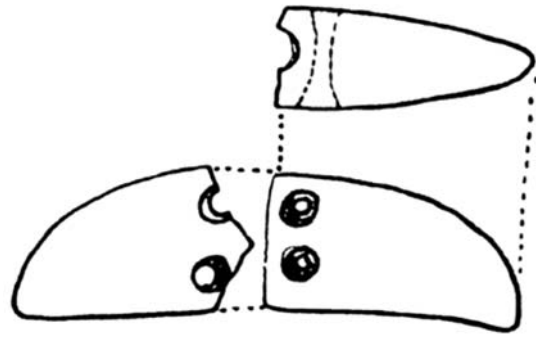
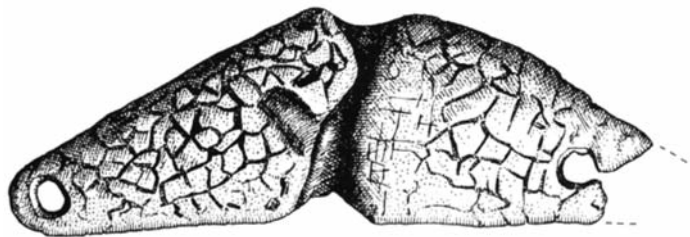


Abb. 5 Spitzhauenförmige Bernsteinperle aus der Plattenkiste von Schortewitz-»Windmühlenberg« (Lkr. Anhalt-Bitterfeld). – (Nach Müller 2001, Abb. 221, 12-13). – M. = ca. 1:1.

Abb. 6 Bernsteinapplikation aus Grab 7/61 von Schwerin-Ostorf. – (Nach Schuldt 1962, Abb. 104c). – M. = 1:1.



Schneidenprofil. Dieses stellt sie in die Nähe der sogenannten spitzhauenförmigen Bernsteinperlen. Vermutlich handelt es sich um den Rest einer solchen Perle, die entlang ihrer Zentrallochung zerbrach. Nach ihrer Fragmentierung wurde die erhaltene Hälfte mittels einer Sekundärbohrung weiterverwendet. Das Profil dieses ursprünglichen Bohrkanals ist im »Nacken« der Caldener Perle noch gut erkennbar. Rekonstruiert man die fehlende Perlenhälfte symmetrisch, hätte die originäre spitzhauenförmige Perle eine Länge von ca. 5,6 cm besessen. Spitzhauenförmige Perlen treten bevorzugt in mecklenburgischen Megalithgräbern auf, wo sie mit Funden der Trichterbecher- und der Kugelamphorenkultur vergesellschaftet sind. Das größte Exemplar mit 6,57 cm Länge lieferte die Plattenkammer der Walternienburger Kultur von Schortewitz-»Windmühlenberg« (Lkr. Anhalt-Bitterfeld). Diese Miniaturspitzhaue war ebenfalls entlang ihrer Zentralbohrung zerbrochen, dann aber mittels vier kleinerer Sekundärbohrungen repariert und offenbar in ihrer ursprünglichen Form weiter genutzt worden (**Abb. 5**). Eine den spitzhauenförmigen Perlen nahestehende Bernsteinapplikation von 8,5 cm Länge (**Abb. 6**) kam in einem Flachgrab der Nekropole von Schwerin-Ostorf zutage. Solche mehrfach gelochten flachen Objekte, die vermutlich als Kleidungsbesatz dienten, sind eng mit den Funden der Kugelamphorenkultur assoziiert. Auf denselben kulturellen Kontext verweisen die großen Bernsteinscheiben, das sind scheibenförmige Perlen mit einem Durchmesser von mind. 3,0 cm. Sowohl Applikationen als auch große Bernsteinscheiben fanden sich in dem Galeriegrab der Wartbergkultur von Wewelsburg I, allerdings ist eine sichere stratigraphische Zuweisung der Bernsteinartefakte zu einem Belegungshorizont nicht möglich. Keramikfragmente aus derselben Anlage belegen Nachbestatungen durch Angehörige der Kugelamphorenkultur²¹.

Trotz unterschiedlicher Überlieferungsbedingungen zeigt das ungleichmäßig verteilte Auftreten von Bernsteinobjekten in den Galeriegräbern deutlich (**Abb. 7**), dass dieser Rohstoff nur einem beschränkten Personenkreis zur Verfügung stand. Die Bernsteinartefakte der Wartbergkultur lassen darüber hinaus ein enges

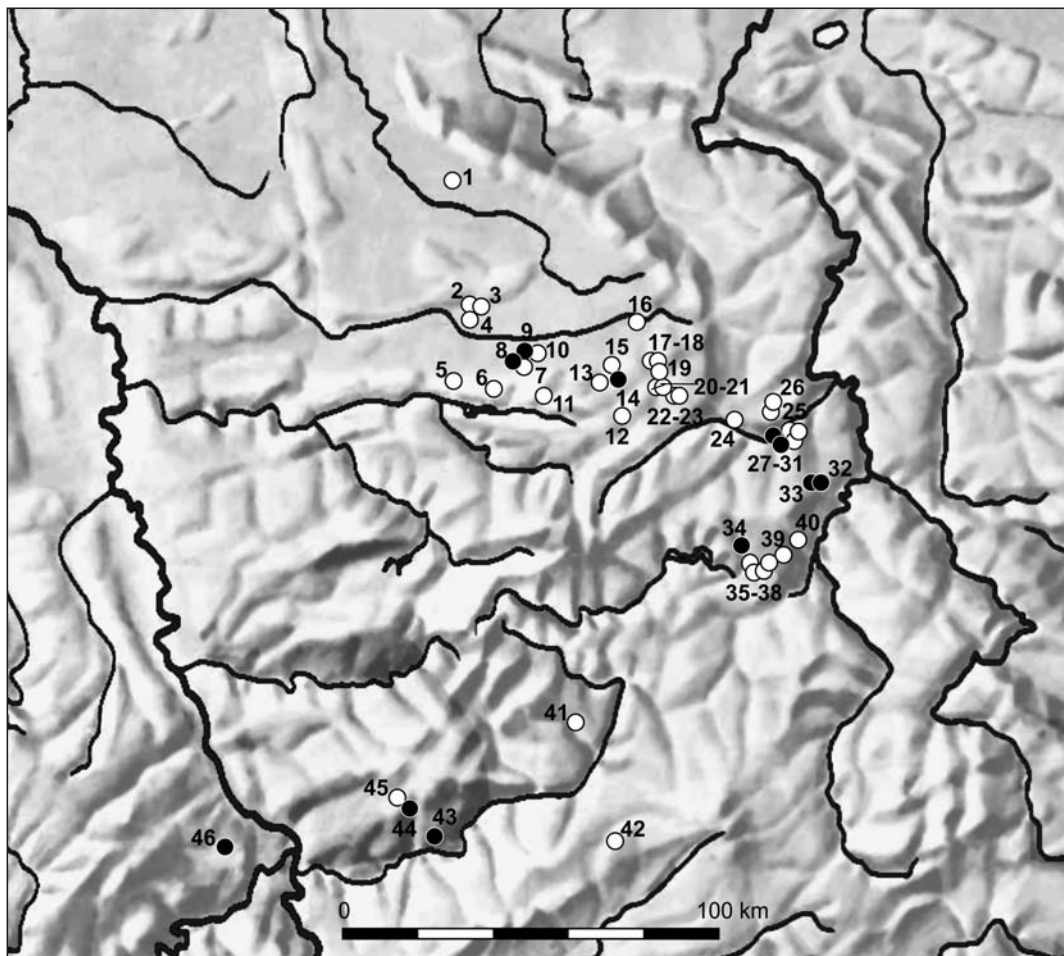


Abb. 7 Verbreitung der Kollektivgräber der Wartbergkultur. – ● Gräber mit Bernsteinobjekten; ○ Gräber ohne Bernsteinobjekte. – 1 Ostbevern-Schirl(?). – 2-3 Beckum I-II. – 4 Lippborg. – 5 Ostönnen. – 6 Hiddingsen. – 7-9 Erwitte-Schmerlecke I-III. – 10 Völlinghausen. – 11 Uelde. – 12 Wünnenberg(?). – 13 Brenken. – 14-15 Wewelsburg I-II. – 16 Neuhaus. – 17-18 Kirchborchen I-II. – 19 Etteln. – 20-21 Henglar I-II. – 22-23 Atteln I-II. – 24 Rimbeck. – 25 Hohenwepel. – 26 Borgentreich-Großeneder. – 27-31 Warburg I-V. – 32-33 Calden I-II. – 34 Altendorf. – 35-38 Züschen I-IV. – 39 Gleichen. – 40 Gudensberg. – 41 Lohra. – 42 Muschenheim. – 43 Beselich-Niedertiefenbach. – 44 Oberzeuzheim. – 45 Niederzeuzheim. – 46 Kruft. – (Nach Günther 1997, Abb. 1 mit Ergänzungen; Kartengrundlage: Schweizer Weltatlas).

Kommunikationsnetz mit den nördlich bzw. nordöstlich positionierten spätneolithischen Kulturgruppen erkennen, vor allem mit der Trichterbecher- und der Kugelamphorenkultur. Auch nimmt die Anzahl der Bernsteinobjekte in den Galeriegräbern mit dem Horizont der ersten Funde der Kugelamphorenkultur in der jüngeren Wartbergkultur zu (Niedertiefenbach; Wewelsburg I). Die erkennbare Einflussnahme der Kugelamphorenkultur auf die westdeutsche Bernsteinnutzung erfolgt vor dem Hintergrund einer Verdichtung der interkulturellen Kontakte nach Mitteldeutschland. Dort lässt sich die Entwicklung großer Bernsteinschmuckstücke auf ein gesteigertes Repräsentationsbedürfnis der dort ansässigen spätneolithischen Gesellschaften projizieren.

Der Erhaltungszustand der Schmerlecker Perlen

Die jahrtausendelange Einbettung im Sediment hat deutliche Spuren an den Perlen aus dem Galeriegrab II von Schmerlecke hinterlassen. Wie die meisten Bernsteinobjekte aus Megalithgräbern sind sie von einer

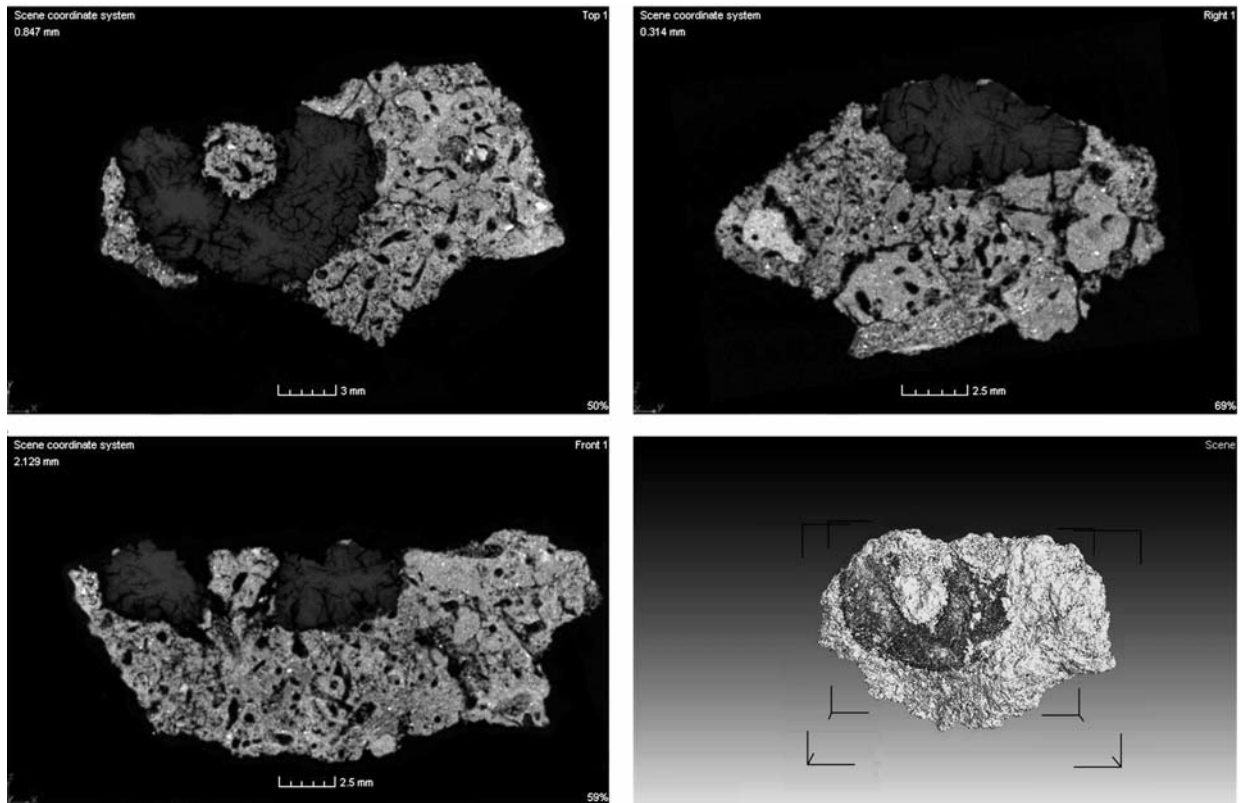


Abb. 8 Schmerlecke (Kr. Soest). CT-Schnittbilder der stark verwitterten Perle (F 4946): Ansicht im Grundriss, im Profil und in der 3D-Simulation. – (Abbildung CTM-do GmbH, Dortmund).

tiefen Korrosionskruste überzogen. Bei der besser erhaltenen Perle (F 2637; vgl. **Abb. 3**) hat sich eine Rinde von erdiger, rötlich brauner Farbe an der Oberfläche gebildet. Diese ist von makroskopisch sichtbaren Rissen überzogen und an mehreren Stellen abgeplatzt, was den sich darunter befindlichen dunkelrotbraunen Kern sichtbar werden lässt. Die Verwitterungskruste liegt nur noch relativ locker auf dem Kernmaterial auf. Der Kern ist ebenfalls bereits oxidiert und mit einem feinen Netz aus Rissen durchzogen²².

Die z.T. gravierenden Unterschiede im Erhaltungszustand der prähistorischen Bernsteinobjekte werden bestimmt durch einen komplexen Korrosionsprozess. Bei Kontakt mit Sauerstoff werden die Bindungen des in den Bernsteinmolekülen angelagerten Kohlenstoffs gelöst. Durch diese Aufspaltung des molekularen Gerüsts verliert der Bernstein an Festigkeit und wird anfälliger für chemische Einflüsse. Flüchtige Terpene wie Campher und Borneol dringen kontinuierlich an die Oberfläche des Objektes, wo sie langsam ausgasen. Durch diesen Masseverlust wird das Molekülnetz destabilisiert, und es entstehen neue Angriffsflächen für die Oxidation. Sichtbar wird dieser Vorgang in der Rissbildung, die oberflächlich beginnt und immer tiefer bis zum Kern des Artefakts vordringt. Hierbei verstärken sich die oxidierende Wirkung von Luftsauerstoff und der Volumenschwund infolge der Sublimation flüchtiger Stoffe gegenseitig. Verschiedene Faktoren, wie etwa UV-Strahlung, wirken zudem beschleunigend auf diesen Vorgang. Die Bernsteinoxidation schreitet umso schneller voran, je lockerer und sauerstoffreicher der Boden ist²³. In einem gut durchlüfteten Sandboden zersetzen sich kleine Bernsteinobjekte fast wie im Zeitraffer, eine Lagerung in feuchtem Milieu verzögert dagegen die Verwitterung. Das hängt nicht nur mit dem geringeren Sauerstoffgehalt des Wassers zusammen, demzufolge der Oxidationsprozess langsamer abläuft als in trockener Umgebung, sondern auch mit dem Wasserdruck, der das Ausgasen von flüchtigen Stoffen aus dem Mate-

rial verzögert. Neben den Lagerungsbedingungen (Bodentyp, Bodenfeuchtigkeit, Luftdurchlässigkeit etc.) hängt der Zersetzungsvorgang noch von einer Reihe weiterer Parameter ab, etwa vom Rohmaterial und seiner anthropogenen Behandlung (Oberflächenbearbeitung, Abnutzung). Diesen komplexen Faktoren ist geschuldet, dass Bernsteinartefakte aus einem Befund sehr unterschiedliche Verwitterungsgrade aufweisen können, wie bei den beiden Perlen aus dem Schmerlecker Galeriegrab. Statt eines dunkelrotbraunen Kerns wie beim ersten Stück waren bei der zweiten Perle (F 4946; vgl. **Abb. 8**) nur noch wenige, etwas dunklere Stellen in der sandig-hellen Verwitterungskruste zu erkennen. Verwitterungsrisse hatten das Exemplar in kleinste Fragmente aufgesplittert, die größtenteils lose im Sediment saßen. Da eine Freipräparation aufgrund des fragilen Zustandes nicht infrage kam, wurde eine zerstörungsfreie Technik gewählt, um nähere Informationen über Form und Maße des Bernsteinartefakts im Sediment zu gewinnen.

Analyse mittels Computertomographie (CT)

Dank der Unterstützung der Firma CTM-do GmbH in Dortmund konnte die stärker verwitterte Perle (F 4946; vgl. **Abb. 8**) mittels industrieller Computertomographie (Micro CT) untersucht werden, um so detaillierte Informationen über die Form, Lochung, Oberflächenstruktur und verwitterungsbedingte Strukturmerkmale zu gewinnen²⁴. Bei den schichtweise erfolgten Scans werden die unterschiedlichen Absorptionseigenschaften verschiedener Materialien genutzt. So setzt sich die optisch nur schwer zu identifizierende Bernsteinperle im Graustufenbild erkennbar von dem umgebenden Sediment ab. In den 3D-realisierten Schichtbildstapeln wird der Aufbau einer von Rissen durchzogenen scheibenförmigen Perle deutlich, die durch ihre Lagerung im Sediment leicht deformiert wurde (**Abb. 8**). Die äußeren Kanten sind abgerundet, die zentrale Lochung annähernd zylindrisch. Deutlich sind die Verwitterungsstrukturen erkennbar, die die Perle mit einem dichten Netz von Rissen und größeren Bruchstellen überziehen. Der Oxidationsprozess hat bereits das gesamte Exemplar durchdrungen, nur noch kleine Reste des Kerns sind geringfügig oxidiert. Durch die CT wird deutlich, wie stark das fossile Harz in der Bodenlagerung den Verwitterungseinflüssen ausgesetzt war. Eine solche Information hätte man mittels traditioneller Präparationsmethoden nicht erhalten, da eine völlige Fragmentierung des Objekts bei mechanischer Behandlung zu erwarten war.

Infrarotspektroskopische Untersuchung

Die Infrarotspektroskopie (IRS) ist ein seit den 1960er-Jahren in der archäologischen Forschung auf Bernsteinartefakte angewandtes Verfahren der optischen Spektroskopie²⁵. Diese Analysemethode nutzt die unterschiedliche Reaktionsfähigkeit des Probenmaterials auf elektromagnetische Strahlung²⁶. Dabei wird die Probe mit einer Lichtquelle im infraroten Bereich des elektromagnetischen Spektrums bestrahlt, das auf charakteristische Weise von dem Probenmaterial absorbiert wird. Die dadurch angeregten intermolekularen Bewegungen werden in Form von Absorptionsbanden in einem IR-Spektrum registriert²⁷. Archäologisch am interessantesten ist der Wellenbereich zwischen $4\,000$ und 650 cm^{-1} , die sogenannte *fingerprint region*. Hier zeigte sich bei dem Spektrum der Schmerlecker Perle (F 2637; vgl. **Abb. 3**) ein typischer Kurvenverlauf bei $1\,250$ - $1\,180\text{ cm}^{-1}$ in Form einer kleinen Schulter. Die Massenuntersuchungen von Arte- und Geofakten aus Bernstein durch C. W. Beck und seine Forschergruppe am Vassar College (Poughkeepsie, New York) lassen erkennen, dass dieser Kurvenverlauf nur bei baltischem Bernstein zu finden ist, daher erhielt dieser charakteristische Teil des Spektrums die Bezeichnung »Baltische Schulter«²⁸. Keine der nicht-baltischen Bernsteingruppen zeigt diese Schulter. Bei der Interpretation der Spektren muss allerdings berücksichtigt werden, dass sowohl der Erhaltungszustand des Objekts als auch die ins Material eingedrungenen Stoffe

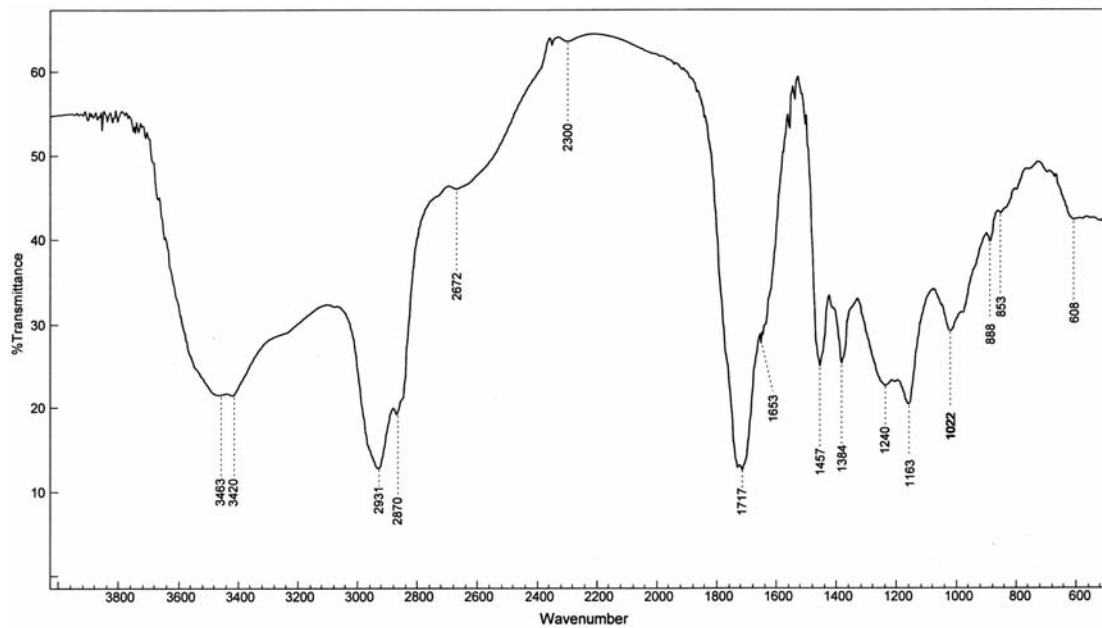


Abb. 9 Infrarotspektroskopisches Spektrum der erhaltenen Bernsteinperle (F 2637) aus Schmerlecke (Kr. Soest). – (Diagramm Amber Research Laboratory, Vassar College, Spektrum Nr. 8159).

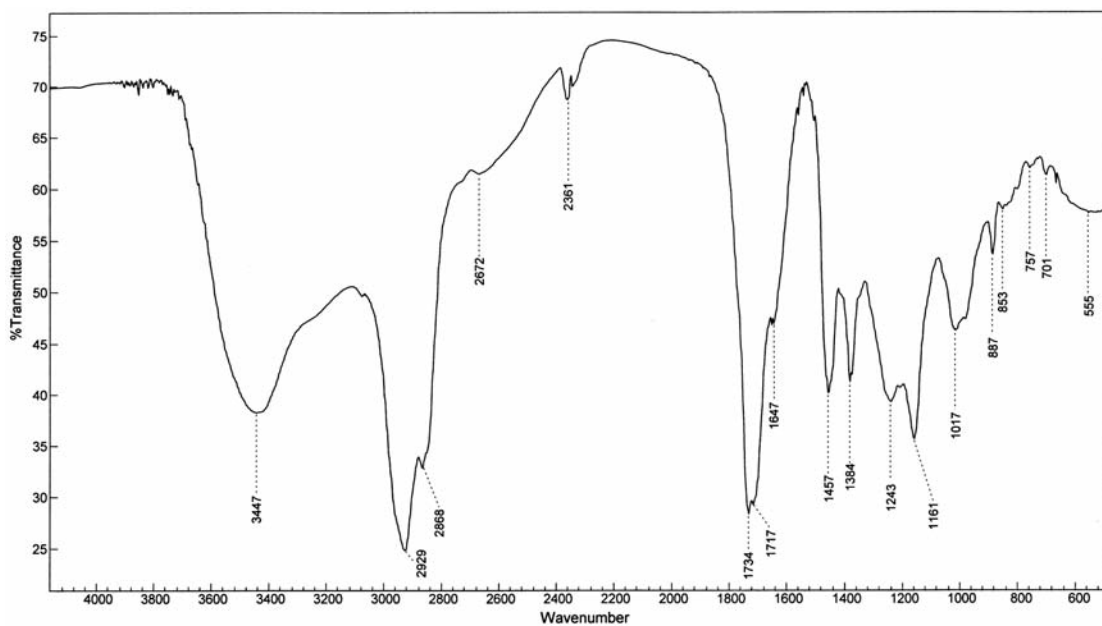


Abb. 10 Infrarotspektroskopisches Spektrum eines Bernsteinrohlings aus einer Kiesgrube bei Sarstedt (Lkr. Hildesheim). – (Diagramm Institut für Organische Chemie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster).

(Silikate, Sulfate, Phosphate, Konservierungsmittel etc.) Einfluss auf die Aussagekraft der Absorptionskurve nehmen²⁹.

Die besser erhaltene Perle aus Schmerlecke (F 2637) wurde mittels Fourier-Transform-Spektroskopie (FTIR), einer speziellen Variante der Infrarotspektroskopie, die sich inzwischen als Standardmethode zur Bernsteinanalyse etabliert hat³⁰, untersucht. Als Probenmaterial dienten 2 mg von dem Bernsteinartefakt, die mit

Kalium-Bromid vermischt und zu einem Pressling geformt wurden. Für ein Vergleichsspektrum wurde ein Rohbernstein aus einer Kiesgrube bei Sarstedt (Lkr. Hildesheim) untersucht³¹. Beide Proben konnten anhand der typischen »Baltischen Schulter« eindeutig als baltischer Bernstein identifiziert werden³² (Abb. 9-10). Die bisher nur sehr schmale quantitative Basis der IR-Untersuchungen von neolithischen Bernsteinperlen³³ wird somit erstmals durch ein Artefakt aus einem Galeriegrab der westdeutschen Mittelgebirgslandschaft bereichert.

DIE BINNENLÄNDISCHEN LAGERSTÄTTEN DES BALTISCHEN BERNSTEINS UND IHRE PRÄHISTORISCHE NUTZUNG

Als sogenannter baltischer Bernstein wird eine Bernsteinvarietät bezeichnet, die den Großteil der europäischen Bernsteinvorkommen bildet. Infolge glazialer und postglazialer Umlagerungsprozesse umfasst ihr Verbreitungsgebiet den östlichen bis südwestlichen Ostseeraum, Nordpolen, Norddeutschland, Dänemark, die Niederlande und die südöstliche Nordsee bis an die englische Ostküste. Die maximale südliche Distributionsgrenze entspricht den Haupteisrandlagen der beiden am weitesten vorgedrungenen Glazialen (Elster- und Saalekaltzeit bzw. Drenthestadium)³⁴. Im Zuge der Aufarbeitung von Tertiärsedimenten durch die pleistozänen Inlandvereisungen wurden größere bernsteinführende Schichtpakete aus dem südlichen Ostseeraum von Gletschern mitgeschleift, abgelagert und erodiert. Darauf folgte in der Regel eine Umlagerung in fluviatile Sedimente durch gletscherbegleitende Schmelzwässer und postglaziale Prozesse³⁵. Die Konzentration von Rohbernstein entlang den pleistozänen Hauptentwässerungsbahnen, allen voran Unterlauf und Mündungsgebiet der Elbe, spiegelt die entscheidende Rolle des Wassertransports bei der binnenländischen Verbreitung des fossilen Harzes wider.

Neuzeitliche Fundmeldungen bestätigen die oberflächliche Zugänglichkeit dieser natürlichen »Bernsteinester« in Norddeutschland³⁶. Eine prähistorische Nutzung der binnenländischen Depots ist daher generell nicht auszuschließen, zumal sich das Distributionsgebiet dieser regionalen Lagerstätten auffällig mit dem Verbreitungsraum der bernsteinführenden Trichterbechergruppen und anderer spätneolithischer Kulturen in Norddeutschland deckt, was die Vermutung nahelegen würde, das lokal zur Verfügung stehende Material sei für den neolithischen Bernsteinschmuck verwendet worden. Die Entwicklung der neolithischen Bernsteinnutzung deutet jedoch vielmehr darauf hin, dass binnenländische Vorkommen eher eine untergeordnete Rolle bei der Rohstoffversorgung spielten: Während der Trichterbecherkultur setzte eine südwärts gerichtete Ausbreitung der Bernsteinverwendung über ganz Norddeutschland ein. Die Wartbergkultur tradierte die Sitte des Bernsteinschmucks über die natürliche Distributionsgrenze der Eisrandlagen hinaus bis in den südlichen Raum der hessisch-westfälischen Galeriegräber. Eine Bernsteinnutzung durch ältere, bis in die westfälische Bucht vordringende, neolithische Gruppen wie Linearbandkeramik, Rössener Kultur und Michelsberger Kultur erfolgte dagegen nicht, hier spielte möglicherweise die fehlende Anbindung an die Rohstoffvorkommen der Nord- und Ostseeküsten eine entscheidende Rolle³⁷. Auch in anderen Regionen mit bekannten Lokalitäten, wie etwa in der Altmark, bestimmen kulturspezifische Faktoren das Auftreten von bernsteinführenden Befunden³⁸. Demnach lässt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Verbreitung der binnenländischen Rohstoffvorkommen und dem neolithischen Bernsteinschmuck erkennen. Vielmehr zeigt sich eine chronologisch differenzierte prähistorische Nutzung des fossilen Harzes, die in erster Linie von kulturellen und sozialen Parametern bestimmt wurde.

Anmerkungen

- 1) Schierhold / Baales / Cichy 2010. – Schierhold im Druck.
- 2) Das Projekt wird von der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, der Georg-August-Universität Göttingen und der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe, durchgeführt und ist Teil des DFG-Schwerpunktprogramms 1400 »Frühe Monumentalität und soziale Differenzierung. Zur Entstehung und Entwicklung neolithischer Großbauten und erster komplexer Gesellschaften im nördlichen Mitteleuropa«.
- 3) Vgl. auch Schierhold im Druck.
- 4) Das Grab wurde 1906 von Alfred Götze ausgegraben, der Kammerinhalt ausgehoben und durchgesehen. – Trotz verhältnismäßig zahlreich dokumentierter Funde, die allerdings nur z.T. publiziert wurden (Götze 1908. – Schierhold im Druck), konnte Klaus Günther 1994, fast 90 Jahre später, noch viele qualitätvolle Funde bergen (Günther 2007. – Schierhold im Druck). Ein Beitrag zur Forschungsgeschichte des Grabes von Rimbeck ist in Vorbereitung.
- 5) Altendorf, Schwalm-Eder-Kreis (Grabung W. Jordan 1934). – Calden I, Lkr. Kassel (Grabung O. Uenze 1941). – Niedertiefenbach, Lkr. Limburg-Weilburg (Grabung K. Wurm u.a. 1961). – Wewelsburg I, Kr. Paderborn (Grabung K. Günther / M. Viets 1986/87). – Warburg I, Kr. Höxter (Grabung K. Günther 1987-89). – Calden II, Lkr. Kassel (Grabung D. Raetzel-Fabian 1990-92). – Warburg IV, Kr. Höxter (Grabung K. Günther 1992). – Eine zylindrische Perle, die im Bereich des zerstörten Grabes von Oberzeuzheim (Lkr. Limburg-Weilburg) gefunden wurde, könnte auch aus latènezeitlichen Zusammenhängen stammen (Grabung S. Gütter 1986).
- 6) Erhard 1836, 22.
- 7) Die Gräber des Altenautals bei Paderborn (Atteln I und II, Henglar I und II, Kirchborchen I und II, Etteln) wurden in den 1970er- und 1980er-Jahren von K. Günther vor allem hinsichtlich ihrer Architektur untersucht; die Ausgrabungen der Kammerinhalte, die z.T. bereits von August Stieren in Atteln II und Henglar II initiiert wurden, erbrachten keine Bernsteinartefakte. Der Holzbau Warburg II, der nicht völlig zweifelsfrei als Grab interpretiert werden kann, enthielt ebenfalls keinen Bernstein (Günther 1997). – Erwähnt werden sollen noch die Gräber von Muschenheim, Lkr. Gießen (Nachuntersuchung von M. Menke, vgl. Menke / Aichinger 1993), und Lohra, Lkr. Marburg-Biedenkopf (Uenze 1954), die ebenfalls vergleichsweise aufwendig ausgegraben wurden und keine Bernsteinartefakte erbrachten, allerdings auch kaum anderes Trachtzubehör.
- 8) Kriesel in Vorb., 162.
- 9) Günther / Viets 1992, 117.
- 10) Uenze 1951; vgl. auch Raetzel-Fabian 2000, 62-65.
- 11) Wurm u.a. 1963, 71.
- 12) Günther / Viets 1992, Beil. 3. Im Text werden die Fundlagen nicht erwähnt.
- 13) Schierhold im Druck, Kap. 6.4.2.2.
- 14) Günther 1997, 106 Abb. 93.
- 15) Jordan 1954, 20.
- 16) Jordan 1934, 60.
- 17) Uenze 1951, 26.
- 18) Günther 1997, 28 Abb. 28.
- 19) Aus dem zeitgleich dokumentierten Grab III, in etwa 180 m Entfernung zu Grab II, konnte 2009 ebenfalls Bernstein geborgen werden; es handelt sich um eine fragmentierte scheibenförmige Perle von annähernd gleichen Maßen.
- 20) Die anthropologischen Untersuchungen werden von Susan Klingner, Georg-August-Universität Göttingen, durchgeführt und befinden sich in Bearbeitung, sodass noch keine weiteren Erkenntnisse zur Bestimmung der Knochen und auch zu möglicher anatomischer Zusammengehörigkeit bekannt sind.
- 21) Günther / Viets 1992. – Schierhold im Druck, Kap. 6.7.
- 22) Letzte Korrosionsstufe V nach Jeberien 2003.
- 23) Ebenda.
- 24) Dr. Stephan Veil, Niedersächsisches Landesmuseum Hannover, sei für die Anregung und die freundliche Vermittlung dieser Untersuchung gedankt.
- 25) Eine deutsche Forschergruppe beschäftigte sich 1959 mit Infrarotspektroskopie zur Herkunftsbestimmung (Schwochau / Haevernick / Ankner 1965). Anfang der 1960er-Jahre begannen Curt W. Beck und andere am neu gegründeten Amber Research Laboratory am Vassar College, Poughkeepsie/New York, mit umfangreichen IRS-Untersuchungen von Bernsteinobjekten (erstmalig veröffentlicht in Beck / Wilbur / Meret 1964).
- 26) Banerjee / Landfester 1997, 67.
- 27) Die früher verbreitete Einheit der Wellenlänge λ (in μm) ist heute unüblich (Prange 1997, 62).
- 28) Beck u.a. 1971, 235.
- 29) Beck u.a. 1965, 108. – Beck 1982. – Beck / Heider 1994, 64. – Kritik an der IRS für die Herkunftsbestimmung der Bernsteinartefakte übte vor allem Rolf C. A. Rottländer (1975, 11; 1984-85). – Zur kritischen Diskussion der Nutzung der IRS siehe auch Savkevič 1981. – Poinar 1992, 25.
- 30) Angelini / Bellintani 2005.
- 31) Für die Anfertigung der Spektren sowie ihre freundliche Unterstützung danken wir dem Team des Amber Research Laboratory, vor allem den beiden Co-Direktorinnen Edith C. Stout, Research Professor of Chemistry, und Dr. Sarjit Kaur, Associate Professor of Chemistry, sowie Annika Stute und Julia Hederer, beide Institut für Organische Chemie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.
- 32) Frdl. Mitt. Dr. Christian-Heinrich Wunderlich, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Halle.
- 33) Beck u.a. 1965, 105 Abb. 6; IR-Spektren Nr. 195 und 614 des Amber Research Laboratory.
- 34) Weitschat 1997. Aus diesem Grund kommen z.B. auch Rohbernsteinfunde im Münsterländer Kiessandzug zutage (Neujahrsgruß 2007, 100 Abb. 46).
- 35) Alexander 2002.
- 36) Häpke 1875. – Meyn 1876. – Bohnstedt 1936. – Schulz 1993. – Neubauer 1994. – Krumbiegel 1997, 91. – Alexander 2002. – In der Literatur werden auch die Funde infolge größerer Erdbewegungen (Deichbau, Kanalarbeiten etc.) genannt.
- 37) Der einzige sichere Bernsteinfund aus linearbandkeramischem Kontext, der Anhänger von Erkelenz-Kückhoven (Kr. Heinsberg), wurde ebenfalls als baltischer Bernstein bestimmt (frdl. Mitt. Dr. Jürgen Weiner, LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland). Siehe dazu Woltermann 2010, 53.
- 38) In der Altmark treten Bernsteinfunde erst im Kontext der Kugelamphorenkultur auf (Meyer 1993, 54), während die Megalithgräber der Altmärkischen Gruppe der Tiefstichkeramik praktisch bernsteinfundleer sind (siehe Ganggrab 6 von Heidberg-Leetze, Altmarkkreis Salzwedel [Müller 2001, 187. 480. 551], und Ganggrab von Schortewitz-Heidenberg«, Lkr. Anhalt-Bitterfeld [Lüth 1988, 156-157 Kat.-Nr. 184. – Müller 2001, 346-349. 535. 551]).

Literatur

- Alexander 2002: I. Alexander, Bernstein-Vorkommen in Niedersachsen. Untersuchungen zu geologischer Altersstellung, Herkunft und Transportmechanismen [Diplomarbeit Universität Bremen 2002].
- Angelini / Bellintani 2005: I. Angelini / P. Bellintani, Archaeological ambers from northern Italy: an FTIR-DRIFT study of provenance by comparison with the geological amber database. *Archaeometry* 47/2, 2005, 441-454.
- Banerjee / Landfester 1997: A. Banerjee / K. Landfester, Herkunftsbestimmung von fossilen Harzen mittels NMR-Spektroskopie unter besonderer Berücksichtigung der Rumänite aus Colti (Rumänien). In: M. Ganzelewski / Th. Rehren / R. Slotta (Hrsg.), Neue Erkenntnisse zum Bernstein. Internationales Symposium im Deutschen Bergbau-Museum, Bochum, 16.-17. September 1996. *Metalla Sonderh.* Veröff. Dt. Bergbau-Mus. Museum 66 (Bochum 1997) 67-70.
- Beck 1982: C. W. Beck, Der Bernsteinhandel: Naturwissenschaftliche Gesichtspunkte. *Savaria* 16, 1982, 11-24.
- Beck / Heider 1994: C. W. Beck / J. A. Heider, Bronzezeitliche Bernsteinperlen aus Reinach (BL). In: C. Fischer / B. Kaufmann, Bronze, Bernstein und Keramik. Urnengräber der Spätbronzezeit in Rheinach BL. *Arch. u. Mus.* 30 (Liestal/Schweiz 1994) 64-65.
- Beck / Wilbur / Meret 1964: C. W. Beck / E. Wilbur / S. Meret, Infrared spectra and the origin of amber. *Nature* 201, 1964, 256-257.
- Beck u.a. 1965: C. W. Beck / E. Wilbur / S. Meret / D. Kossove / K. Kermani, The Infrared Spectra of Amber and the Identification of Baltic Amber. *Archaeometry* 8, 1965, 96-109.
- Beck u.a. 1971: C. W. Beck / A. B. Adams / G. C. Southard / C. Fellows, Determination of the Origin of Greek Amber Artifacts by Computer-Classification of Infrared Spectra. In: R. H. Brill (Hrsg.), *Science and archaeology. A compilation of the papers presented at the Fourth Symposium on Archaeological Chemistry*, Atlantic City, New Jersey, on September 9-11, 1968 (Cambridge, Mass u.a. 1971) 235-240.
- von Berg 1994: A. von Berg, Ein neolithisches Steinkistengrab bei Kruft, Kr. Mayen-Koblenz. In: C. Dobiat (Hrsg.), *Festschrift für Otto-Herman Frey zum 65. Geburtstag*. Marburger Stud. Vor- u. Frühgesch. 16 (Marburg 1994) 53-68.
- Bohnstedt 1936: F. Bohnstedt, Ein Anhänger aus einheimischem Bernstein von Brietz, Kr. Salzwedel. *Jahresschr. Vorgesch. Sächs.-Thüring. Länder* 24, 1936, 116-117.
- Erhard 1836: H. A. Erhard, Nachricht von den bei Beckum entdeckten alten Gräbern (Münster 1836).
- Götze 1908: A. Götze, Ein steinzeitliches Grab bei Rimbeck, Kreis Warburg. *Denkmalpflege* 10, 1908, 92-93.
- Günther 1997: K. Günther, Die Kollektivgräber-Nekropole Warburg I-V. *Bodenalt. Westfalen* 34 (Mainz 1997).
- 2007: K. Günther, Stichwort »Rimbeck«. *Ausgr. u. Funde Westfalen-Lippe* 10, 2007, 118-120.
- Günther / Viets 1992: K. Günther / M. Viets, Das Megalithgrab Wewelsburg I, Stadt Büren, Kreis Paderborn. Mit einem Beitrag von K. Steppan. *Bodenalt. Westfalen* 28, Teil B (Münster 1992).
- Häpke 1875: L. Häpke, Der Bernstein im nordwestlichen Deutschland. *Abhandl. Naturwiss. Ver. Bremen* 4, 1875, 525-550.
- Jeberien 2003: A. Jeberien, Archäologischer Bernstein – Untersuchung verschiedener Festigungsmöglichkeiten (Hamburg 2003).
- Jordan 1934: W. Jordan, Grabungsbericht Altendorf [unveröff. Manuskript 1934].
- 1954: W. Jordan, Das Steinkammergrab von Altendorf, Kr. Wolfhagen. *Kurhessische Bodenalt.* 3 (Marburg 1954) 5-26.
- Kriesel in Vorb.: O. Kriesel, Kreisinventar Altkreis Limburg. *Mat. Vor- u. Frühgesch. Hessen* (in Vorb.).
- Krumbiegel 1997: G. Krumbiegel, Bernstein (Succinit) – Die Bitterfelder Lagerstätte. In: M. Ganzelewski / R. Slotta (Hrsg.), *Bernstein – Tränen der Götter* [Ausstellungskat. Bochum 1996-97] (Essen 1997) 89-100.
- Lüth 1988: F. Lüth, Der Schortewitzer Heidenberg und die Zeitstellung der anhaltinischen Megalithgräber. *Acta Praehist. et Arch.* 20, 1988, 61-74.
- Menke / Aichinger 1993: M. Menke / M. Aichinger, Neue Ausgrabungen in der Megalithanlage »Heilige Steine« bei Muschenheim (Lkr. Gießen). *Vorbericht über die Ausgrabungskampagnen 1989 bis 1992*. *Germania* 71, 1993, 279-314.
- Meyer 1993: M. Meyer, Pevestorf 19. Ein mehrperiodiger Fundplatz im Landkreis Lüchow-Dannenberg. Veröff. *Urgesch. Slg. Landesmus. Hannover* 41 (Oldenburg 1993).
- Meyn 1876: L. Meyn, Der Bernstein der norddeutschen Ebene auf zweiter, dritter, vierter, fünfter und sechster Lagerstätte. *Zeitschr. Dt. Geol. Ges.* 28/2, 1876, 171-198.
- Müller 2001: J. Müller, Soziochronologische Studien zum Jung- und Spätneolithikum im Mittelbe-Saale-Gebiet (4100-2700 v. Chr.). Eine sozialhistorische Interpretation prähistorischer Quellen. *Vorgesch. Forsch.* 21 (Rahden/Westf. 2001).
- Neubauer 1994: M. Neubauer, Die Bernsteinverbreitung in glazialen Ablagerungen insbesondere von Nordwestdeutschland [Abschlussarbeit Universität Bremen 1994].
- Neujahrsgruß 2007: Neujahrsgruß 2007. Jahresbericht für 2006. Westfälisches Museum für Archäologie – Landesmuseum und Amt für Bodendenkmalpflege, Altertumskommission für Westfalen (Münster 2007).
- Poinar 1992: G. O. Poinar, *Life in Amber* (Stanford, Calif. 1992).
- Prange 1997: M. Prange, Glossar zu Curt W. Beck: »Zur Herkunftsbestimmung von Bernstein«. In: M. Ganzelewski / Th. Rehren / R. Slotta (Hrsg.), *Neue Erkenntnisse zum Bernstein*. Internationales Symposium im Deutschen Bergbau-Museum, Bochum, 16.-17. September 1996. *Metalla Sonderh.* Veröff. Dt. Bergbau-Mus. Bochum 66 (Bochum 1997) 62-64.
- Raetzl-Fabian 2000: D. Raetzl-Fabian, Calden. Erdwerk und Bestattungsplätze des Jungneolithikums. *Architektur – Ritual – Chronologie. Univforsch. Prähist. Arch.* 70 (Bonn 2000).
- Rottländer 1973: R. C. A. Rottländer, Der Bernstein und seine Bedeutung in der Ur- und Frühgeschichte. *Acta Praehist. et Arch.* 4, 1973, 11-32.
- 1984-85: R. C. A. Rottländer, Noch einmal: Neue Beiträge zur Kenntnis des Bernsteins. *Acta Praehist. et Arch.* 16-17, 1984-85, 223-236.
- Savkevič 1981: S. S. Savkevič, Physical Methods Used to Determine the Geological Origin of Amber and Other Fossil Resins; Some Critical Remarks. *Physics and Chemistry of Minerals* 7, 1981, 1-4.
- Schierhold im Druck: K. Schierhold, Studien zur hessisch-westfälischen Megalithik: Forschungsstand und -perspektiven unter Berücksichtigung des europäischen Kontexts. *Münster. Beitr. Ur- u. Frühgesch. Arch.* 6 (im Druck).

- Schierhold / Baales / Cichy 2010: K. Schierhold / M. Baales / E. Cichy, Spätneolithischen Großsteingräbern auf der Spur: Geomagnetik in Erwitte-Schmerlecke, Kr. Soest. In: Th. Otten (Hrsg.), Fundgeschichten. Archäologie in Nordrhein-Westfalen [Ausstellungskat. Köln, Herne 2010-11] (Mainz 2010) 74-77.
- Schuldt 1962: E. Schuldt, Abschließende Ausgrabungen auf dem jungsteinzeitlichen Flachgräberfeld von Ostorf 1961. Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1961 (1962), 131-178.
- Schulz 1993: R. Schulz, Die natürlichen Vorkommen von Bernstein in Nordbrandenburg und die Besiedlung in der Bronzezeit. Veröff. Brandenburgisches Landesmus. Ur- u. Frühgesch. 27, 1993, 32-46.
- Schwochau / Haevernick / Ankner 1965: K. Schwochau / Th. E. Haevernick / D. Ankner, Zur infrarotspektroskopischen Herkunftsbestimmung von Bernstein. Jahrb. RGZM 10, 1963 (1965), 171-176.
- Uenze 1951: O. Uenze, Das Steinkammergrab von Calden, Kr. Hofgeismar. In: O. Uenze, Steinzeitliche Grabungen und Funde. Kurhessische Bodenalt. 1 (Marburg 1951) 22-27.
- 1954: O. Uenze, Das Steinkammergrab von Lohra, Kr. Marburg. Kurhessische Bodenalt. 3 (Marburg 1954) 27-48.
- Weitschat 1997: W. Weitschat, Bernstein in der Deutschen Bucht und in Jütland auf 3., 4., 5. oder 6. Lagerstätte. In: M. Ganzewski / R. Slotta (Hrsg.), Bernstein – Tränen der Götter [Ausstellungskat. Bochum 1996-97] (Essen 1997) 77-82.
- Woltermann 2010: G. Woltermann, Bernstein im archäologischen Fundmaterial. Ausgewählte Aspekte an Beispielen aus dem Mesolithikum und Frühneolithikum. Kunde N.F. 60, 2009 (2010), 49-60.
- Wurm u.a. 1963: K. Wurm / K. Schoppa / C. Ankel / A. Czarnetzki, Die westeuropäische Steinkiste von Niedertiefenbach, Oberlahnkreis. Fundber. Hessen 3, 1963, 46-78.

Zusammenfassung / Abstract / Résumé

Aktuelle Analysemethoden an Bernsteinperlen. Zwei Neufunde aus dem spätneolithischen Galeriegrab II von Erwitte-Schmerlecke (Kr. Soest)

2009 wurden bei Ausgrabungen in einem spätneolithischen Galeriegrab bei Erwitte-Schmerlecke neben Menschenknochen, Tierzahnanhängern sowie einigen Flint- und Kupferobjekten auch zwei scheibenförmige Bernsteinperlen geborgen. Diese typologisch unspezifischen Schmuckstücke konnten mit modernen Analyseverfahren genauer betrachtet werden. Die infrarotspektroskopische Untersuchung hat bestätigt, dass es sich bei ihnen um die in Nordeuropa am weitesten verbreitete Bernsteinvarietät, den sogenannten baltischen Bernstein, handelt. Eine Computertomographie der am stärksten oxidierten Perle erbrachte eine 3D-Simulation ihres Aufbaus und ihrer Verwitterungsschäden. Damit wurde dieses zerstörungsfreie Analyseverfahren erstmals auf ein neolithisches Bernsteinobjekt angewandt.

Recent methods of analysis on amber beads. Two newly discovered finds from the Late Neolithic gallery grave II at Erwitte-Schmerlecke (Kr. Soest)

In 2009, excavations of a Late Neolithic gallery grave at Erwitte-Schmerlecke near Soest, revealed human bones and several grave-goods, among them animal tooth pendants, flint artefacts, and copper fragments, but especially two discoid amber beads. These artefacts, typologically indifferent, were analysed with modern methods. Infrared spectroscopy of one of the beads shows a Baltic origin, the most widespread amber variety among Northern Europe. A computer tomography of a second bead enabled a 3D-view of its preservation. This method which does not cause damages to the objects during analysis was conducted the first time for a Neolithic amber.

Méthodes d'analyse actuelles sur les perles d'ambre. Deux nouvelles découvertes en provenance de l'allée couverte II datée du néolithique final à Erwitte-Schmerlecke (Kr. Soest)

En 2009, lors des fouilles de l'allée couverte II du néolithique final à Erwitte-Schmerlecke, à côté de restes humains, de colliers en dents d'animaux, et d'objets en silex et en cuivre, deux perles d'ambre discoïdes ont été mises au jour. Ces éléments d'ornement, peu spécifiques au niveau typologique ont fait l'objet d'analyses précises. La spectroscopie infrarouge a permis de déterminer qu'il s'agit de la variété d'ambre la plus répandue dans le Nord de l'Europe communément désignée sous le terme »d'ambre de la baltique«. La tomodynamométrie/scanographie sur la perle la plus oxydée a permis de créer un modèle 3D de la production et de l'érosion de la pièce. C'est la première fois que ce type d'analyses non destructives a été utilisé sur un objet néolithique en ambre. L. B.

Schlüsselwörter / Keywords / Mots clés

Nordrhein-Westfalen / Neolithikum / Wartbergkultur / Galeriegrab / Archäometrie
North Rhine-Westphalia / Neolithic / Wartberg culture / gallery grave / archaeometry
Rhénanie-du-Nord-Westphalie / Néolithique / culture de Wartberg / allée couverte / archéométrie

Gisela Woltermann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Historisches Seminar,
Abt. für Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie
Prähistorische Bronzefunde
Robert-Koch-Str. 29
48149 Münster
giselaw@uni-muenster.de

Kerstin Schierhold

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Historisches Seminar,
Abt. für Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie
Robert-Koch-Str. 29
48149 Münster
kschi_01@uni-muenster.de

BESTELLUNG DES ARCHÄOLOGISCHEN KORRESPONDENZBLATTS

Das Archäologische Korrespondenzblatt versteht sich als eine aktuelle wissenschaftliche Zeitschrift zu Themen der vor- und frühgeschichtlichen sowie provinzialrömischen Archäologie und ihrer Nachbarwissenschaften in Europa. Neben der aktuellen Forschungsdiskussion finden Neufunde und kurze Analysen von überregionalem Interesse hier ihren Platz. Der Umfang der Artikel beträgt bis zu 20 Druckseiten; fremdsprachige Beiträge werden ebenfalls angenommen. Unabhängige Redaktoren begutachten die eingereichten Artikel.

Kontakt für Autoren: **korrespondenzblatt@rgzm.de**

Abonnement beginnend mit dem laufenden Jahrgang; der Lieferumfang umfasst 4 Hefte pro Jahr; ältere Jahrgänge auf Anfrage; Kündigungen zum Ende eines Jahrganges.

Kontakt in Abonnement- und Bestellangelegenheiten: **verlag@rgzm.de**

Preis je Jahrgang (4 Hefte) für Direktbezieher 20,- € (**16,- € bis 2007** soweit vorhanden) + Versandkosten (z. Z. Inland 5,50 €, Ausland 12,70 €)

HIERMIT ABONNIERE ICH DAS ARCHÄOLOGISCHE KORRESPONDENZBLATT

Name, Vorname _____

Straße, Nr. _____

PLZ, Ort _____

Sollte sich meine Adresse ändern, erlaube ich der Deutschen Bundespost, meine neue Adresse mitzuteilen.

Datum _____ Unterschrift _____

Ich wünsche folgende Zahlungsweise (bitte ankreuzen):

- Bequem und bargeldlos durch Bankabbuchung (innerhalb von Deutschland)

Konto-Nr. _____ BLZ _____

Geldinstitut _____

Datum _____ Unterschrift _____

- Durch sofortige Überweisung nach Erhalt der Rechnung (Deutschland und andere Länder)

Ausland:			
Nettopreis	net price	prix net	20,- €
Versandkosten	postage	frais d'expédition	12,70 €
Bankgebühren	bank charges	frais bancaires	7,70 €

Bei Verwendung von Euro-Standardüberweisungen mit IBAN- und BIC-Nummer entfallen unsere Bankgebühren (IBAN: DE 08 5519 0000 0020 9860 14; BIC: MVBM DE 55), ebenso wenn Sie von Ihrem Postgirokonto überweisen oder durch internationale Postanweisung zahlen.

Das Römisch-Germanische Zentralmuseum ist nicht umsatzsteuerpflichtig und berechnet daher keine Mehrwertsteuer.

If you use the European standard money transfer with IBAN- and BIC-numbers there are no bank charges from our part (IBAN: DE 08 5519 0000 0020 9860 14; BIC: MVBM DE 55). This is also the case if you transfer the money from a Post office current account or with an international Post office money order.

The Römisch-Germanische Zentralmuseum does not pay Sales Tax and therefore does not charge VAT (Value Added Tax).

L'utilisation de virement SWIFT avec le numéro IBAN et SWIFT supprime nos frais bancaires (IBAN:

DE 08 5519 0000 0020 9860 14; SWIFT: MVBM DE 55); ils peuvent aussi être déduits en cas de règlement postal sur notre CCP (compte courant postal) ou par mandat postal international.

Le Römisch-Germanische Zentralmuseum n'est pas imposable à la taxe sur le chiffre d'affaires et ne facture aucune TVA (taxe à la valeur ajoutée).

Senden Sie diese Abo-Bestellung bitte per Fax an: 0049 (0) 61 31 / 91 24-199

oder per Post an:

Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte,
Archäologisches Korrespondenzblatt, Ernst-Ludwig-Platz 2, 55116 Mainz, Deutschland