

Gesteins-Untersuchungen mit Naher Infrarotspektroskopie an rössenzeitlichen Marmorarmringen und Keulen zur Frage der Herkunft

Angela Ehling • Almut Hoffmann • Günter Wetzels

Zusammenfassung

Eine Kalksteinkeule aus dem Grab 1 von Criewen, Lkr. Uckermark, die im Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologischem Landesmuseum aufbewahrt wird, ist Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen. Für die Bearbeitung des Stückes wurden naturwissenschaftliche Untersuchungen vorgenommen und auch einige Objekte der Altbestände an frühneolithischen Steingeräten aus den Beständen des Museums für Vor- und Frühgeschichte und dem Märkischen Museum als Vergleich miteinbezogen.

Abstract

A limestone club found in Grave 1 in Criewen, Lkr. Uckermark, is described below. It is now stored in the Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum. In preparation for this publication, scientific methods of analysis were used to examine the club, and several objects from the existing inventory of Early Neolithic stone implements in the Museum of Prehistory and Early History and the Märkisches Museum were used for comparison.

Im Zusammenhang mit der Frage nach der Herkunft bzw. dem Material der Kalksteinkeule aus dem Grab 1 von Criewen, Lkr. Uckermark,¹ wurden auch noch einmal einige Objekte der einschlägigen Altbestände an frühneolithischen Steingeräten der Staatlichen Museen zu Berlin, Museum für Vor- und Frühgeschichte, des Märkischen Museums (z. Zt. ebenda) und des Museums Angermünde einer Untersuchung durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Berlin-Spandau mit Hilfe der Nahen Infrarotspektroskopie unterzogen.² Eine wünschenswerte Ausweitung auf andere Stücke aus dem mitteldeutschen Raum und unter Einbeziehung weiterer Standortproben aus möglichen Herkunftsgebieten war leider aus verschiedenen Gründen nicht möglich. Dank der Unterstützung tschechischer Kollegen konnte auch eine Probe vom dortigen Produktionsgebiet vergleichsweise ein-

bezogen werden. Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse wollen wir als Anregung für weitere Untersuchungen verstanden wissen.

Folgende in der Literatur seit langem bekannte Funde standen zur Verfügung:

Marmorarmringe

1a. Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis Grab 16

Armring vom rechten Oberarm, Querschnitt D-förmig, flach-schräger Gesteinsriss, glatt, schwach rissig, teilweise rauer Belag bzw. verwittert, Reste der Politur erhalten, außen schwach facettiert, unter dem Sinter stellenweise schwache Arbeitsspuren vom Schleifen erkennbar, grauweiß. Dm. 9,75–10,1 cm, H. 2,45–2,9 cm, Dicke 1,1–1,4 cm, Bohrung 7,2 cm x 8 cm, Gewicht 193 g.

¹ H. GEISLER/G. WETZEL, Mittelsteinzeitliche und mittelalterliche Bestattungen vom »Rollmannsberg« bei Criewen, Lkr. Uckermark. In: E. CZIESLA/TH. KERSTING (Hrsg.), Den Bogen spannen ... [Festschrift für B. Gramsch] (Weissbach 1999) 263 ff., Abb. 5B,3.

² A. HOFFMANN, Forschungsprojekte zum Bereich Steinzeit im Museum für Vor- und Frühgeschichte, Acta Praehist. et Arch. 50, 2018, 9–29.

³ F. NIQUET, Die Rössener Kultur in Mitteldeutschland. Jahreschr. Vorgesch. d. sächs.-thüring. Länder 26 (Halle 1937). – DERS., Das Gräberfeld von Rössen, Kreis Merseburg. Veröff. Landesanstalt Volksheitskunde Halle 9, 1938, 15, mit älterer Literatur. – D. KAUFMANN, Alexander Nagel und das eponyme Gräberfeld von Rössen. In: R. GLESER/V. BECKER (Hrsg.), Mitteleuropa im 5. Jahrtausend vor Christus. Beitr. Internat. Konferenz

Material: weißer mittelkörniger Marmor mit einzelnen gelben Kristallen (Tafel 1, a–d).³

Museum für Vor- u. Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 3578e

1b. Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis

Grab 16

Armring vom linken Oberarm, Querschnitt D-förmig, »Oberseite« und einseitig verwittert, sonst glatt, zum Teil noch Politur erhalten, weißgrau. Dm. 8,9 cm, H. 2,35–2,7 cm, Dicke 1,15–1,4 cm, Bohrung 6,2 cm x 6,55/6,9 cm, Gewicht: 158 g. Material: weißer mittelkörniger Marmor mit einzelnen gelben Kristallen (Tafel 2, a–d).⁴

Museum für Vor- u. Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 3578 f

2. Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis

Einzelfund vom Gräberfeld

Armring, Querschnitt D-förmig, gebrochen, auf einer Seite schräg verlaufender Gesteinsriss, rauglatt, an wenigen Stellen noch Politur erhalten, auf einer Schmalseite schmale Delle, fast vollständig umlaufend, grauweiß. Dm. 10,1–10,2 cm, H. 3,3–4,3 cm, Dicke 1,5–1,7 cm, Bohrung 6,95 cm x 7,45 cm, Gewicht: 354 g. Material: weißer mittelkörniger Marmor (Tafel 3, a–d).⁵

Museum für Vor- u. Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 104

3. Grünow 10 bei Schönermark, Lkr. Uckermark

Armring, Querschnitt D-förmig, längsrissig entlang der Lagenbildung, außen stellenweise bräunlicher Belag, nur eine Stelle sehr glatt, aber nicht mehr Politur, wenige Verletzungen, grauweiß. Dm. 10,7–11,1 cm, H. 5,4 cm, Dicke 1,95 cm, Bohrung 6,95 cm x 7,7/7,8 cm, Gewicht: 539 g. Material: weißer mittelkörniger Marmor mit ein-

zelnen größeren Kristallen (Tafel 4, a–d).⁶

Märkisches Museum Berlin, z. Zt. Museum für Vor- u. Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. MM 10367

4. Grünow 10 bei Schönermark, Lkr. Uckermark

Armring, Querschnitt D-förmig, mehrfach gebrochen und geklebt, rauglatt, innen senkrechte Schleifspuren, weißgrau. Dm. 11,3–11,75 cm, H. 5,85–6,2 cm, Dicke 1,85–2,3 cm, Bohrung 7,4 cm x 7,6 cm, Gewicht: 760 g. Material: weißer mittelkörniger Marmor mit einzelnen größeren Kristallen (Tafel 5, a–e); Tafel 5.1, f–i).⁷

Märkisches Museum Berlin, z. Zt. Museum für Vor- u. Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, MM 10366

5. Angermünde, Lkr. Uckermark⁸

Armring, Querschnitt D-förmig, oberer Teil ausgeweitet, unten glatt geschliffen, auf Oberkante Verletzung durch Spaten, horizontale Schichtung mit Rissen und Auswitterungen, gelblich/ocker-weiß. Dm. 12,1–12,2 cm, H. 5,75–6,05 cm, Dicke 2,15–2,25 cm, Bohrung 7,8 cm x 8,8/9,1 cm, Gewicht: 764,8 g. Material gelber mittelkörniger Marmor (Tafel 6, a–d).⁹

Museum Angermünde, Inv. Nr. EV 3628 (IV/1726)

Keulenköpfe

1. Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis

Grab 38

Keulenkopf, birnenförmig, größter Durchmesser im unteren (oberen?) Drittel, glatt, einseitig noch mit Politur, einseitig kalkverkrustet, rissig, Abplatzungen im oberen Teil, grau-dunkelgrau marmoriert. Dm. 8,2 cm, H. 5,5 cm, konische Bohrung 1,7 cm x 2,2 cm, Gewicht: 431 g. Material: Marmorbrekzie Typ Arabescato mit weißen Klasten und grauem Bindemittel (Tafel 7, a–d).¹⁰

in Münster 2010 (Berlin/Münster 2012) 13–33. – M. ZÁPOTOCKÁ, Armringe aus Marmor und anderen Rohstoffen im jüngeren Neolithikum Böhmens und Mitteleuropas. Pam. Arch. 75, 1984, 114. – HOFFMANN (Anm. 2) 24.

⁴ NIQUET 1937 (Anm. 3) 15 mit älterer Literatur. – KAUFMANN (Anm. 3). – ZÁPOTOCKÁ (Anm. 3) 114. – HOFFMANN (Anm. 2) 24.

⁵ NIQUET 1937 (Anm. 3) Taf. 15, 1. – DERS. 1938 (Anm. 3) 33, Taf. 21. – KAUFMANN (Anm. 3). – ZÁPOTOCKÁ (Anm. 3) 113f. (mit Konkordanzliste der unterschiedlichen Grabbenennungen durch verschiedene Autoren). – HOFFMANN 2018 (Anm. 2) 24, Abb. 11.

⁶ O.F. GANDERT, Die Marmorarmringe von Grünow, Kreis Prenzlau. Heimatkalender Prenzlau 1941, 125–127. – K. RADDATZ, Ein Gefäß der Rössener Kultur aus der Uckermark. Offa 15, 1956, 25–30. – ZÁPOTOCKÁ 1984 (Anm. 3) 94, 112. – HOFFMANN 2018 (Anm. 2) 24.

⁷ GANDERT (Anm. 6). – RADDATZ (Anm. 6). – ZÁPOTOCKÁ (Anm. 3), 94, 112. – HOFFMANN (Anm. 2) 24.

⁸ Die Fundortangabe ist unsicher und bezieht sich auf den Fundkatalog des Kreisinventares Angermünde, den der Kreispfleger Walter Weiß als Druckmanuskript in das Museum für Ur- und Frühgeschichte Potsdam eingeliefert hatte, Kat.Nr. 50; mail von R. Probst vom 17.10.2012 und Brief vom 16.10.2012 an Günter Wetzlar. Einlieferungsjahr in das Museum Angermünde ist nach dortiger Karteikarte das Jahr 1979, nach dem Museumskatalog 1969(?). D. Kaufmann (Die Rössener Kultur in Mitteldeutschland. Katalog der Rössener und rössenzeitlichen Funde. Altkreise Altenburg bis Gotha. Veröff. Landesamtes f. Denkmalpflege u. Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte 72, 1 [Halle an der Saale 2017] 22) verwies auf seine umfangreichen Recherchen, die auch die Möglichkeit einer Fundstelle

Museum für Vor- u. Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 3601 c

2. Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis Einzelfund vom Gräberfeld

Scheibenkeule, Unterseite schwach gewölbt, zur Mitte hin eingedellt, Oberseite uhrglasförmig gewölbt, alte Aussplitterungen im Randbereich, glatt. Dm. 11,5–12,1 cm, Dicke 1,9 cm, Bohrung schief 2,5 cm x 2,65 cm, Gewicht: 419 g. Material: Basalt (Tafel 8, a–c).¹¹

Museum für Vor- u. Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 105

3. Criewen 4, Lkr. Uckermark, »Rollmannsberg« (Mbl. 2951 Schwedt, H 58 77 525, R 54 47 775)

Keulenkopf aus Körpergrab 1, birnen- bzw. apfelförmig, Oberfläche stellenweise verwittert, ehemals poliert, dicht über dem größten Durchmesser unvollständig umlaufende flache Rillen, mögliche Bearbeitungsspuren? Bohrung konisch, Drehrillen, aber auch Längsrillen, hellgrau. Dm. 7,4–7,6 cm, H. 5,8 cm, Bohrung 1,6 cm x 1,9 cm, (GEISLER/WETZEL 1999, 266: Dm. 9,5 cm, H. 5,5 cm, Bohrung 2,1 bzw. 1,9 cm), Gewicht: 543 g. Material: weißer, feinkörniger, sehr dichter Kalkstein an der Grenze zu Marmor (s. dazu das Gutachten des Zentralen Geologischen Institutes, Abt. Petrographie und Mineralogie, Dipl. Geol. R. Rother¹² (Tafel 9, a–d)).¹³

Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Arch. Landesmuseum HK-Nr. 1961:82/1–5

Die Datierung der Funde

Im Falle der Gräber von Rössen können wir die dazu vorliegenden Datierungen verwenden. Die im Zuge der Neuaufstellung notwendige Durchsicht der Rössener Grabfunde im Staatlichen Museum für Vor- und

Frühgeschichte Berlin erbrachte einerseits die Kenntnis, dass es sich nicht um die originalen Skelettreste der einzelnen Gräber, zum anderen dadurch um untaugliche ¹⁴C-Daten handelt (HOFFMANN 2018). Für die anderen Funde können nur allgemeine Datierungen für die Rössener Kultur herangezogen werden. Ausgeschlossen scheint im mitteldeutschen und angrenzenden nördlichen Verbreitungsgebiet dieser Armringe eine Datierung in die späte Stichbandkeramik wie in Böhmen.¹⁴ Sie wurden ausweislich der bisherigen Zusammenfunde in diesem Gebiet nur in Rössener Kontext angetroffen, wobei die Einfuhrwege entlang bisher bekannter Transportrouten wie dem Elbe- und Oderweg, für die Uckermark, aber auch durchaus entlang der Spree-Neiße-Oder-Wege möglich ist, obwohl hier Zwischenglieder sowohl hinsichtlich anderer kultureller Äußerungen als auch von Fertigprodukten fehlen.¹⁵ Das Grab 90 von Oberwiederstedt, Lkr. Mansfeld-Südharz, mit zwei Marmorarmringen ergab ein ¹⁴C-Datum von 5766±54 BP = 4763–4464 cal BC (Erl-8394).¹⁶ In diesen Zeitraum können wir wohl auch die Gräberfunde und fundortlosen, hier untersuchten Stücke einreihen. Das Grab 1 mit dem Keulenkopf von Criewen 4 wurde auf 5740±40 BP = 4709–4460 cal BC (KIA 4346) datiert.¹⁷ Generell können wir davon ausgehen, dass bis auf den Scheiben-Keulenkopf Abb. 8, der auch linien- oder stichbandkeramisch sein könnte,¹⁸ alle hier untersuchten Funde in den Zeitraum der Rössener Kultur zwischen ca. 4800–4400 BC gehören. Zur Trageweise an den Oberarmen von Frauen sind die bisherigen Grabfunde eindeutig, was durch ein Beispielfoto veranschaulicht werden kann (Abb. 10).

Ziel und Ergebnis der Untersuchungen

Auf die Herstellung dieser Ringe in Böhmen wies für Mitteldeutschland bereits Niquet¹⁹ aufgrund des Fun-

bei Criewen möglich erscheinen ließen; auf dem Rollmannsberg (s.u.) kann er jedoch nach den Ergebnissen der Ausgrabung nicht gefunden worden sein (GEISLER/WETZEL [Anm. 1]).

⁹ E. KIRSCH, Beiträge zur älteren Trichterbecherkultur in Brandenburg. Forsch. Arch. im Land Brandenburg 2 (Potsdam 1994) 174. – GEISLER/WETZEL (Anm. 1) 274, Anm. 11; Abb. 6. – KAUFMANN (Anm. 8) 22; – DERS., Veröff. Landesamtes f. Denkmalpflege u. Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte 2017, 2, Taf. 1,1.

¹⁰ NIQUET 1938 (Anm. 3) 23; Taf. 14,1. – DERS. 1937 (Anm. 3) 25, Taf. 17,39 c (unter Grab 39); GEISLER/WETZEL (Anm. 1) Abb. 5 c. – E. BIERMANN, Keulenköpfe des Alt- und Mittelneolithikums in Deutschland und angrenzenden Gebieten. Varia Neolithica IV (Langenweißbach 2006) 107; HOFFMANN (Anm. 2) 24.

¹¹ HOFFMANN (Anm. 2) 24.

¹² GEISLER/WETZEL (Anm. 1) 266 Anm. 3.

¹³ GEISLER/WETZEL (Anm. 1) 266; Abb. 5,3. – KAUFMANN (Anm. 8) 21f.; Abb. 4,3.

¹⁴ ZÁPOTOCKÁ (Anm. 3) 92ff. – D. KAUFMANN/O. KÜRBIS, Gräberfelder der Rössener Kultur am östlichen Harzrand. Arch. rozhledy 54, 2002, 173.

¹⁵ KAUFMANN/KÜRBIS (Anm. 14) 171.

¹⁶ D. KAUFMANN, »Schöninger«, »Schiepziger« oder »Salzmünder Gruppe«? Arch. Korr.bl. 37, 2007, 370.

¹⁷ GEISLER/WETZEL (Anm. 1) 265.

¹⁸ BIERMANN (Anm. 10).

¹⁹ NIQUET 1937 (Anm. 3) 38.



Abb. 10 Tragweise eines Marmorarmringes am Beispiel des Ringes von Angermünde. Foto: G. Wetzel.

des eines Bohrzapfens hin. Zápotocká²⁰ hatte für ihre umfassende Vorlage Untersuchungen beauftragt und ausgewertet, die alle zu dem Schluss kamen, dass es sich bei den meisten der in Mitteldeutschland und Böhmen gefundenen Marmorarmringe um Produkte aus den Lagerstätten um Sázava handeln müsse.²¹ Unter den Funden war auch ein Armring vom Gräberfeld Rössen aus dem von Borries 1883 untersuchten Grab II.²² Für den Armring von Storkau, Lkr. Stendal, gab Löffler als Material »Kalkstein« an.²³ Eine naturwissenschaftliche Untersuchung wäre sicher erwähnt worden. Für den vollständigen, in der Höhe variabel gearbeiteten Marmorarmring aus Grab 90 von Oberwiederstedt vom linken Oberarm der maturen Frau von etwa 45 Jahren²⁴ wurde aufgrund der ermittelten Materialdichte eine Verwendung einheimischen Gipses als Material ausgeschlossen.²⁵

Dank der Vermittlung von Frau M. Zápotocká, Prag, konnte von A. Přichystal, Brno, eine Probe der Lagerstätte von Sázava als Vergleichsstück übermittelt wer-

den.²⁶ Die im Nationalmuseum Prag archivierten Proben waren seinerzeit (2012) wegen Renovierung nicht zugänglich.

Die vorliegend zusammenfassend vorgestellten Untersuchungen wurden in einigen Ergebnissen bereits vorab erwähnt bei A. Hoffmann²⁷ sowie bei C. Holzach.²⁸

NIR-Untersuchung der Marmor-Objekte

Methodik

Nach makroskopischer Begutachtung können die hellen Objekte petrographisch als Marmore bzw. kristalline Kalksteine angesprochen werden. Die Provenienzanalyse weißer Marmore ist schon seit vielen Jahren Gegenstand der Forschung, insbesondere unter Einsatz geowissenschaftlicher Methoden. Bisher gibt es keine einzelne Methode, um weiße Marmore eindeutig einer Provenienz zuzuordnen. Mit allen gängigen Methoden (Dünnschliff-Mikroskopie, XRD, RFA, Isotopengeochemie), die zudem eine Probenahme voraussetzen, ist immer nur eine Annäherung an eine Provenienz nach dem Ausschlussprinzip möglich.

Es sind im Wesentlichen drei Gründe, die eine Herkunftsbestimmung so schwierig gestalten: Erstens bestehen weiße Marmore meist nur aus einem Mineral (Calcit), selten zwei (+ Dolomit) und noch seltener weiteren Mineralen (z.B. Magnesit, Ca-Silikate, Quarz, Glimmer); zweitens gibt es in Europa sehr viele Vorkommen von weißen Marmoren und auch in Vorkommen farbiger Marmore können immer wieder Partien mit weißen Marmor-Brekzien/-Bereichen auftreten. Drittens verändert sich die Mineralkomposition innerhalb von Marmor-Vorkommen vom Kern zur Randzone, von oben nach unten oder im Bereich von Störungszonen. Eine Provenienzanalyse setzt zudem immer eine ausreichende Anzahl an untersuchten Referenzproben voraus, was angesichts der Vielzahl an Vorkommen und der Variabilität innerhalb eines Vorkommens bisher nicht vorliegt und wohl auch nicht zu leisten ist.

Bei den hier zu untersuchenden Objekten verbieten ihre geringe Größe und der Erhalt ihrer Bearbeitungs- und Nutzungsspuren ohnehin eine Probenahme. Es

²⁰ ZÁPOTOCKÁ (Anm. 3) 85 ff.

²¹ D. BŘEZINOVA/M. BUKOVANSKÁ, Petrographische Expertise über das Material der Armringe und Bohrkern. Pam. Archaeologické 35, 1984, 131–132.

²² H. V. BORRIES, Bericht über die am 21., 30. und 31. Juli 1883 erfolgte Ausgrabung vorgeschichtlicher Gräber bei Rössen an der Saale, Kreis Merseburg. Vorgesch. Altertümer Prov. Sach-

sen, H. 3, 1886, 1–6. – ZÁPOTOCKÁ (Anm. 3) 51, Anm. 2. – BŘEZINOVA/BUKOVANSKÁ (Anm. 21) 131f. – NIQUET 1938 (Anm. 3) 18f., Taf. 13. – KAUFMANN/KÜRBIS (Anm. 14) 172.

²³ B. LÖFFLER, Ein Kindergrab der Rössener Kultur von Storkau, Kr. Stendal. Ausgr. u. Funde 17, 1972, 16. – ZÁPOTOCKÁ (Anm. 3) 114.

²⁴ KAUFMANN/KÜRBIS (Anm. 14) 172, Anm. 22.

²⁵ Ebd. 162, Anm. 8.

²⁶ Die Verfasser danken Frau Dr. Marie Zápotocká, Prag,

kommen nur zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden in Frage. Bowitz & Ehling²⁹ haben unter Nutzung der mobilen NIR-Spektroskopie eine Methode entwickelt, um Provenienzanalysen an Sandsteinen durchzuführen. Erste Untersuchungen an weißen Marmoren ließen hoffen, dass diese Methode auch für Marmore anwendbar sei, da sich die Spektren selbst rein calcitischer Marmore unterscheiden. In diesem Stadium der Methodenentwicklung wurden die hier vorgestellten Objekte 2012 untersucht. Hartmann³⁰ wies jedoch nach, dass die unterschiedlich ausgebildeten Absorptionsbanden auf sporadische Einschlüsse von H₂O in den Karbonat-Kristallen zurückzuführen sind und keine eindeutige Korrelation zu Provenienzen zeigen.

Neben den Fundstücken wurde noch eine Referenzprobe aus einem auflässigen Steinbruch des vermuteten Herkunftsgebietes untersucht: Bily Kamen bei Sazava in Böhmen (Abb. 11; ZÁPOTOCKÁ 1984, s. Anm. 3)

Ergebnisse

Eine eindeutige Bestimmung der Herkunft der hier untersuchten Marmor-Objekte war demnach nicht möglich. Nichtsdestotrotz lieferten die NIR-Untersuchungen einige Hinweise, insbesondere zur mineralogischen Zusammensetzung der Marmore. Da die Haupt-Absorptionsbanden der im Marmor vorkommenden Karbonat-Mineralen im Wellenlängenbereich des Nahen Infrarot liegen, ist die mineralogische Zusammensetzung von Marmoren – mit Ausnahme einiger weniger Spurenanteile, wie z.B. Quarz und Feldspat – sehr exakt zu ermitteln (Abb. 12).

In Abb. 13 sind die Ergebnisse der Mineralanalysen der Fundstücke und der Referenzprobe aus Bily Kamen bei Sazava in Böhmen zusammengestellt. Nach der mineralogischen Zusammensetzung lassen sich die untersuchten Marmore in drei Gruppen einteilen, die jeweils ein, zwei bzw. drei Hauptminerale enthalten. Die Marmore der Fundstücke aus Rössen und Angermünde bestehen aus Dolomit, Magnesit und Calcit – eine recht selten vorkommende Komposition. Das legt nahe, dass diese Marmore einem gemeinsamen

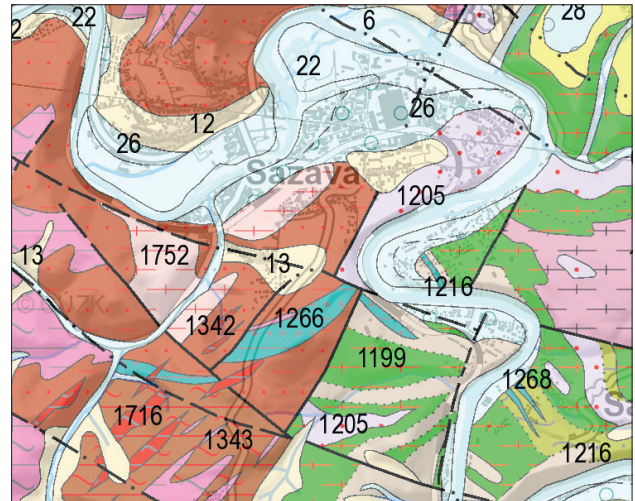


Abb. 11 Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Tschechien (1:50.000); blau – Marmorvorkommen bei Sazava; Breite = 3 km. Karte: A. Ehling

Vorkommen zuzuordnen sind. Die strukturelle Ähnlichkeit der Marmore der Armringe weist ebenfalls darauf hin. Sie sind alle mittelkörnig mit gut sichtbarer Kristallinität, enthalten einzelne größere Kristalle. Mit Ausnahme der gelben Ausbildung des Marmors beim Fundstück aus Angermünde sind sie alle weiß bis hellbeige. Die Gelbfärbung ist kein provenienzanzeigendes Indiz; sie beruht auf einer Infiltration mit Fe-hydroxiden, was sowohl in bestimmten Bereichen von Steinbrüchen auftreten kann als auch während der Lagerung in der Erde geschehen sein kann. Der Keulenkopf aus Rössen (lg 3601c) zeigt mit seiner brekzienartigen Ausbildung ein komplett anderes Gefüge.

Die Marmore der Fundstücke aus Grünow bestehen nur aus Calcit und wenig Dolomit. Diese Ergebnisse decken sich mit der petrographischen Expertise an einem hier nicht untersuchten Armring aus Rössen.³¹ Auch die Referenzprobe aus dem auflässigen Steinbruch Bily Kamen bei Sazava zeigte diese Mineralzusammensetzung (Abb. 14). Die 1984 durchgeführten Untersuchungen an Proben von der gleichen Lokalität ermittelten Calcit und ein wenig Quarz (Quarz ist in

und Herrn Prof. Dr. Antonin Přichystal, Ústav geologických věd, Brno, herzlich für die Unterstützung in dieser Sache.

²⁷ HOFFMANN (Anm. 2) 9–29.

²⁸ C. HOLZACH, 25.000 Jahre Schmuck. Eine Einführung. In: M. EICHORN-JOHANNSEN/A. RASCHE (Hrsg.), 25.000 Jahre Schmuck. Aus den Sammlungen der Staatlichen Museen zu Berlin (München, London, New York 2013) 12–35.

²⁹ J. BOWITZ/A. EHLING, Non-destructive infrared analyses: a method for provenance analyses of sandstones. Environ. Geol. Special Issue 56, 3–4 (London 2008) 623–630.

³⁰ J. HARTMANN, Zerstörungsfreie NIR-Spektroskopie – eine Anwendung bei Marmoren unter Einbeziehung geochemisch-mineralogischer Methoden (Bachelorarbeit FU Berlin 2015).

³¹ ZÁPOTOCKÁ (Anm. 3).

Abb. 12 Repräsentative Spektren der drei mineralogisch verschiedenen Marmor-Typen mit Darstellung der Hauptpeaks der detektierten Minerale.
Grafik: A. Ehling.

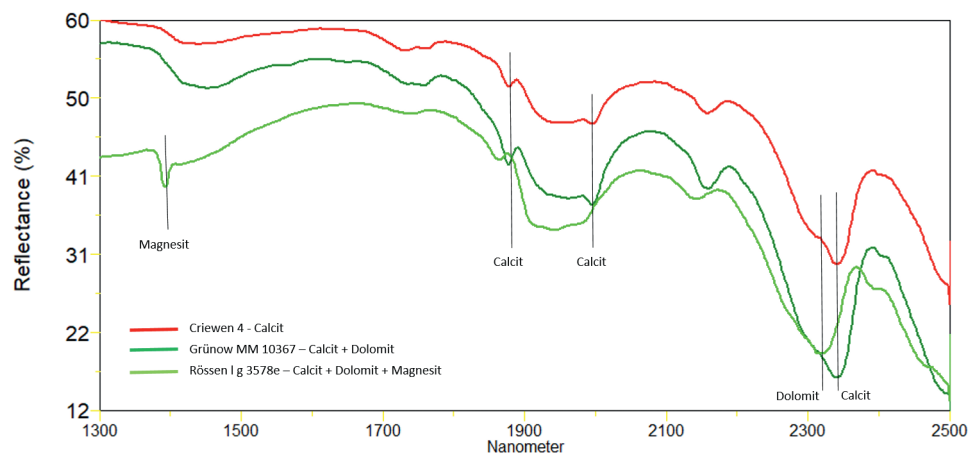


Abb. 13 Grafische Darstellung der Ergebnisse der Mineralanalysen der untersuchten Marmorobjekte sowie der Referenzprobe aus Böhmen.
Grafik: A. Ehling.

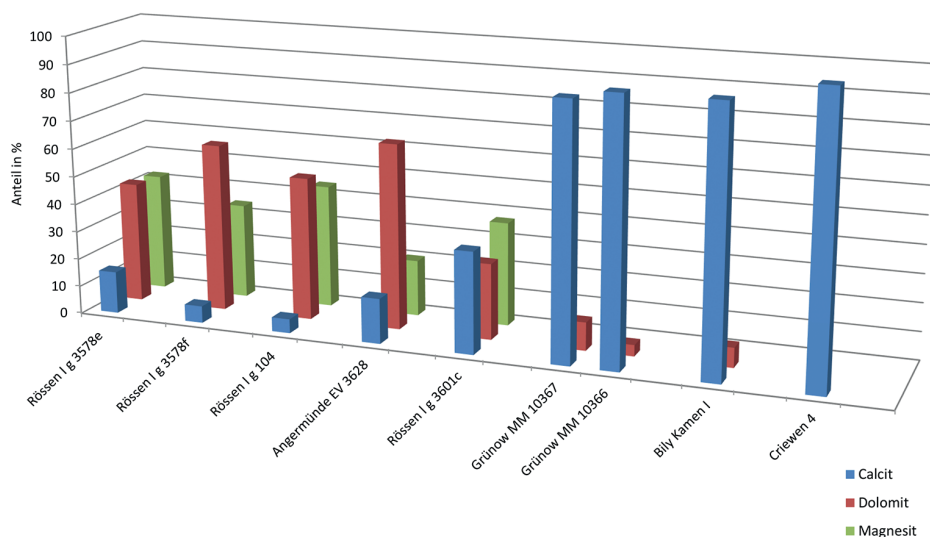
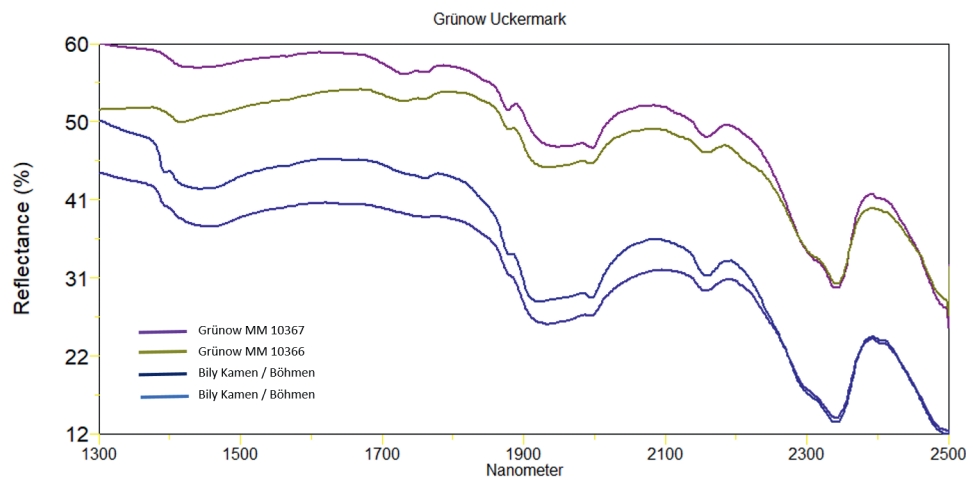


Abb. 14 NIR-Spektren der Marmor-Armringe aus Grünow im Vergleich zu den Spektren, gemessen an einer Probe aus Bily Kamen bei Sazava in Böhmen; die grundsätzlichen Spektrenverläufe ähneln sich auf Grund der ähnlichen Mineralkompositionen aber selbst die Spektren, die an ein und derselben Probe gemessen wurden, zeigen Unterschiede, so dass es keine eindeutige Zuordnung geben kann.
Grafik: A. Ehling.



dem Wellenlängenbereich des Nahen Infrarot nicht detektierbar).

Das Material des Keulenkopfes von Crieden besteht nach den NIR-Messungen nur aus Calcit.

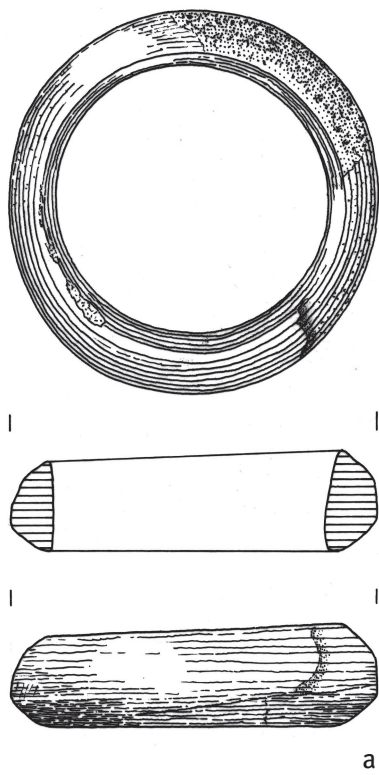
Schlussfolgerungen

Wie schon eingangs ausgeführt, gibt es keine eindeutige Methode zur Bestimmung der Provenienz von weißen Marmoren. Mit der zerstörungsfrei arbeitenden, mobilen NIR-Spektroskopie konnte jedoch ohne Probenahme und -aufbereitung die mineralogische Zusammensetzung der Marmore ermittelt werden.

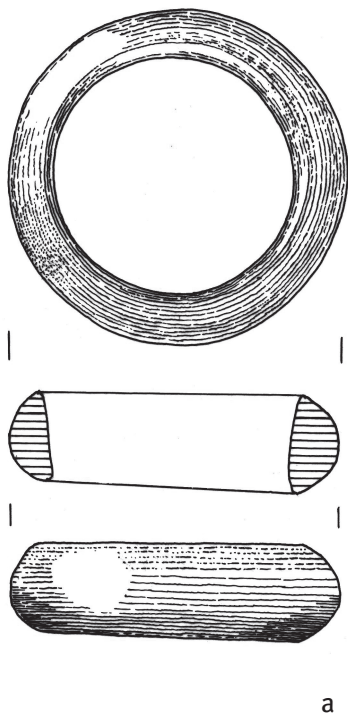
Die Untersuchungsergebnisse legen nahe, dass zumindest die magnesithaltigen, homogen-kristallinen Marmorobjekte ein und demselben Marmorvorkommen zuzuordnen sind. Die Unterschiede in der mineralogischen Zusammensetzung der Marmore der anderen untersuchten Fundstücke schließt auch nicht aus, dass diese von derselben Fundstelle stammen. Das Verhältnis von Calcit zu Dolomit kann innerhalb eines Marmorvorkommens beträchtlich schwanken, bis hin zu Bereichen mit reinem Calcit bzw. reinem Dolomit. Es ist typisch für Marmorvorkommen, die zu meist linsenartig in anderen Gesteinen liegen, dass

sie am Rande, nahe dem Kontakt zum Nebengestein, zunehmend weitere Minerale enthalten. Es kann also durchaus sein, dass der magnesithaltige Marmor aus dem Randbereich der Marmorlinse stammt, die im Kern aus calcitischem und/oder dolomitischem Marmor besteht.

Zur Bestätigung der nach archäologischen Befunden ausgesprochenen Vermutung, dass die Marmor-Objekte aus dem Marmor-Vorkommen bei Sazava in Böhmen stammen, wäre es wünschenswert und notwendig, wenn die hinzugezogenen Geowissenschaftler nicht nur die Objekte und einzelne Proben aus den vermutetem Herkunftsgebiet untersuchen, sondern sich das Vorkommen selbst anschauen. Dann ließe sich z.B. auch klären, ob der Marmor dort auch brekzienartig entwickelt sein kann wie bei dem Keulenkopf aus Rössen. Mit dem mobilen IR-Spektroskop, welches für Geländearbeiten entwickelt wurde, könnten vor Ort sehr schnell sehr viele mineralogische Analysen erstellt werden. Dieses Vorgehen würde weitere wichtige Informationen liefern, die die Vermutungen zur Provenienz zumindest weiter untermauern könnten.

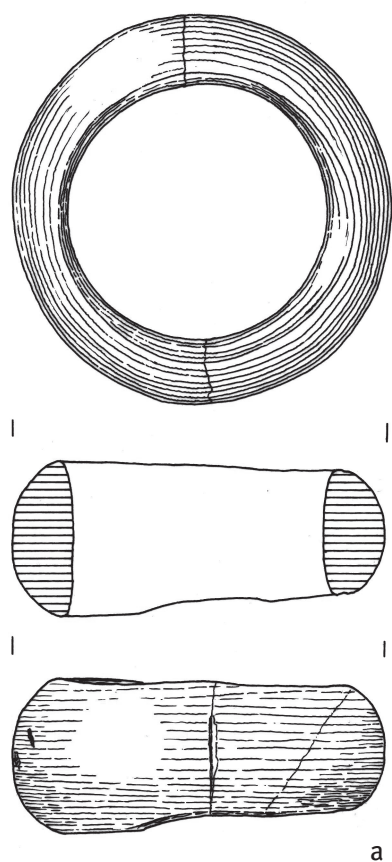


Tafel 1 Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis, Grab 16. Museum für Vor- und Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 3578e, a–d Marmorarmring vom rechten Oberarm. M. 1:2. Zeichnung und Fotos: G. Wetzel.



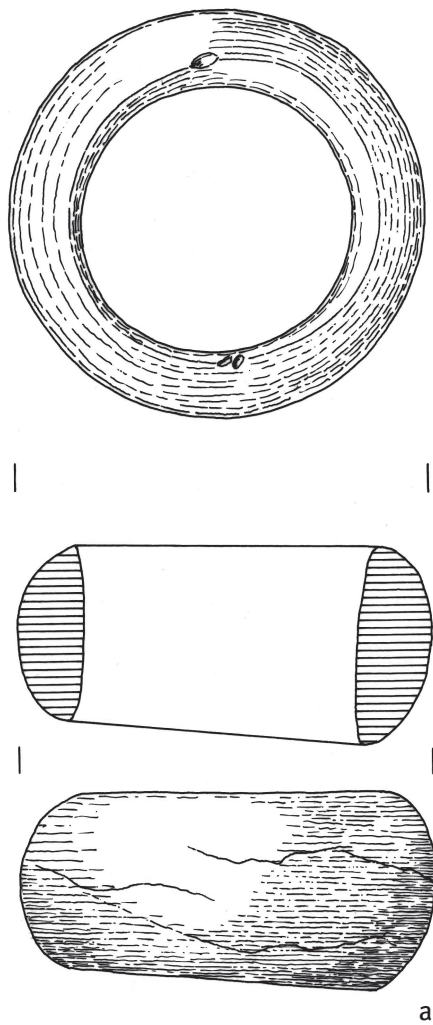
Tafel 2 Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis,
Grab 16. Museum für Vor- und Frühgeschichte,
Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 3578f.
a–d Marmorarmring vom linken Oberarm.
M. 1:2. Zeichnung und Fotos: G. Wetzels.



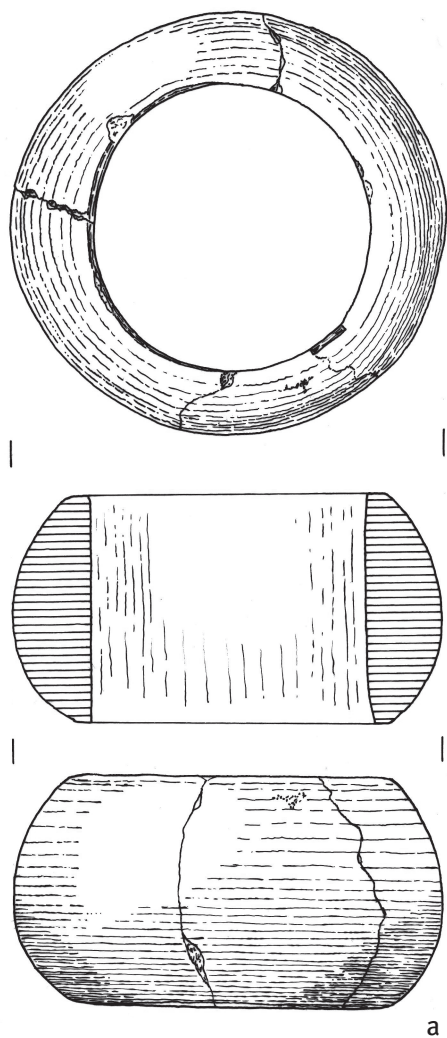


Tafel 3 Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis,
Einzelfund vom Gräberfeld.
Museum für Vor- und Frühgeschichte, Staatliche
Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 104,
a–d Marmorarmring.
M. 1:2. Zeichnung a und Fotos b, d: G. Wetzel.
Foto c: C. Klein.





Tafel 4 Grünow 10 bei Schönermark,
Lkr. Uckermark. Märkisches Museum,
heute Museum für Vor- und Frühgeschichte,
Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. MM 10367.
a–d Marmorarmring aus der Bestattung.
M. 1:2. Zeichnung a und Fotos b, d: G. Wetzel.
Foto c: C. Klein.



Tafel 5 Grünow 10 bei Schönermark,
Lkr. Uckermark. Märkisches Museum,
heute Museum für Vor- und Frühgeschichte,
Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. MM 10366,
a–e Marmorarmring aus der Bestattung.
M. 1:2. Zeichnung a und Fotos b, d, e: G. Wetzel.
Foto c: Märkisches Museum Z 222.



f

g

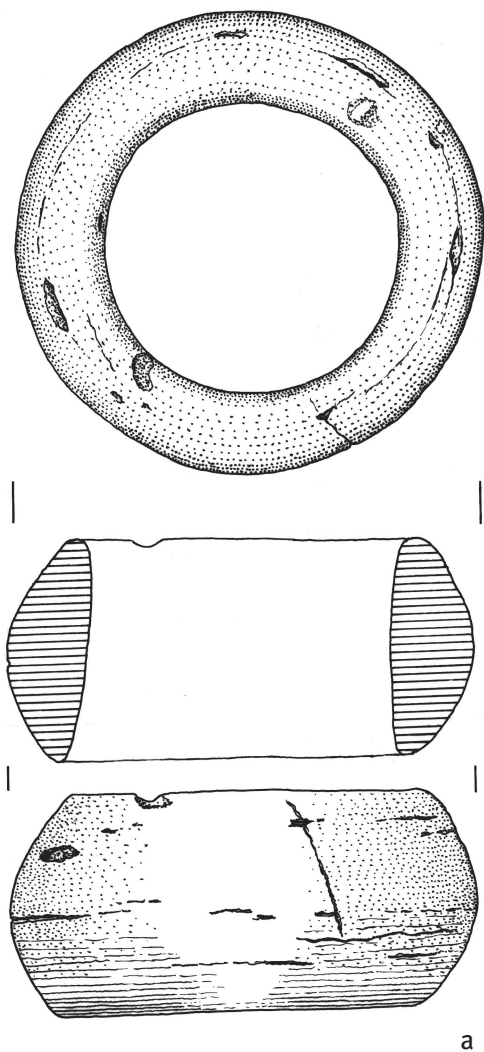


h



i

*Tafel 5.1 Grünow 10 bei Schönermark,
Lkr. Uckermark. Märkisches Museum,
heute Museum für Vor- und Frühgeschichte,
Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. MM 10366,
f-i Marmorarmring aus der Bestattung.
M. 1:2. Fotos f-h: G. Wetzel
Foto i: Märkisches Museum Z 222*



a



b



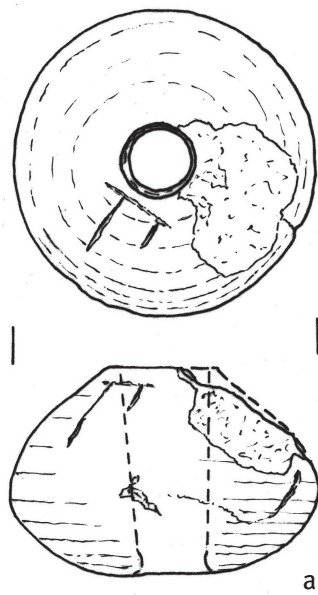
c



d



Tafel 6 Angermünde (?), o. Fundplatz,
Museum Angermünde, Inv. Nr. EV 3628,
a–d Marmorarmring.
M. 1:2. Zeichnung und Fotos: G. Wetzel.



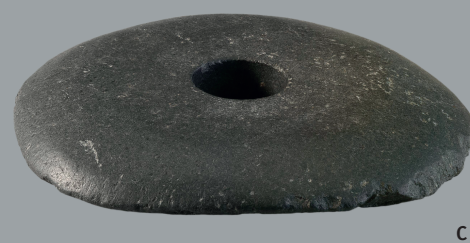
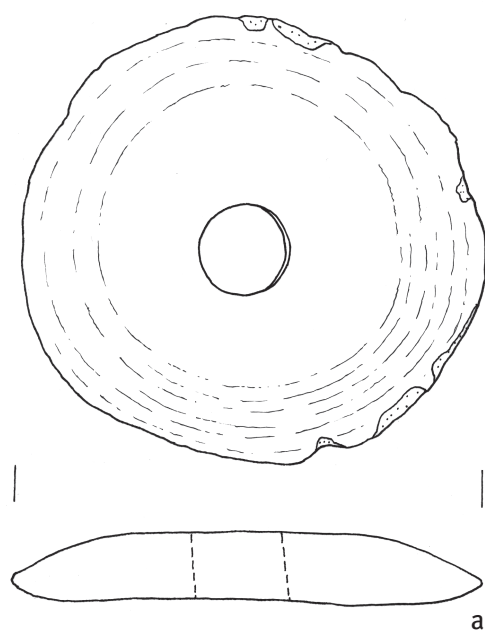
b



c

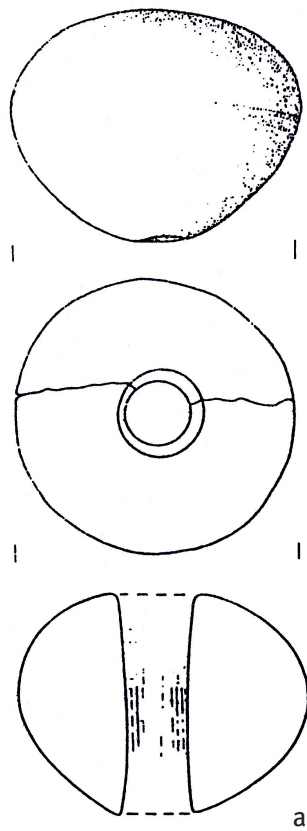
Tafel 7 Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis,
Grab 38. Museum für Vor- und Frühgeschichte,
Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 3601c,
a–c Keulenkopf aus Marmor.
M. 1:2. Zeichnung und Fotos: G. Wetzels.





Tafel 8 Rössen, Ortsteil von Leuna, Saalekreis,
Einzelfund vom Gräberfeld.
Museum für Vor- und Frühgeschichte,
Staatliche Museen zu Berlin, Inv. Nr. Ig 105,
a–c Keulenkopf aus Basalt.
M. 1:2. Zeichnung a und Foto b: G. Wetzels.
Foto c: C. Klein.

5 cm



a



b



c



d

Tafel 9 Criewen 4, Lkr. Uckermark,
»Rollmannsberg« (Mbl. 2951 Schwedt,
H 58 77 525, R 54 47 775) Grab 1.
Brandenburgisches Landesamt für Denkmal-
pflege und Archäologisches Landesmuseum,
Inv. Nr. HK-Nr. 1961:82,
a–d Keulenkopf aus Kalkstein,
M. 1:2. Zeichnung a: G. Wetzel.
Fotos b–d: B. Gramsch, Potsdam.



