

CHRISTOPH HARTKOPF-FRÖDER und THOMAS CH. BRACHERT

Der Werkstein des römischen Reliefsarkophags von Weilerswist-Klein Vernich

ZUSAMMENFASSUNG

Der im Jahr 2003 bei Weilerswist-Klein Vernich (südlich von Bergheim, Niederrhein, Deutschland) geborgene römische Reliefsarkophag ist aus einem hellen Kalkstein hergestellt. Der qualitativ hochwertige Sarkophag wurde zwischen 211 und 222 n. Chr. gefertigt, vermutlich bei Bonn aufgestellt und in der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts zur Wiederverwendung zu seinem späteren Fundort transportiert.

Zur Provenienzbestimmung des Werksteins wurden Mikrofaziesanalysen des Kalksteins sowie von Proben aus dem bekannten römischen Steinbruchgebiet bei Norroy-lès-Pont-à-Mousson in Lothringen (Frankreich) durchgeführt. Hier stehen Kalksteine des Bajocium (Jura) an, von denen seit langem bekannt ist, dass sie von den Römern als Bau- und Werkstein benutzt wurden. Die Mikrofazies des Werksteins wird charakterisiert durch das Vorherrschen von Rindenkörnern, häufig sind außerdem kantengerundete Echinodermenreste. Daneben kommen weitere Bioklasten vor. Ursprünglich aragonitische Fossilreste sind durch sparitischen Zement ersetzt und von Mikritrinden umgeben. Der Feinanteil ist ausgewaschen. Bei dem Werkstein des Sarkophags handelt es sich daher um einen Rindenkorn-Echinodermen Grainstone. Er ist von den Vergleichsproben aus Norroy-lès-Pont-à-Mousson unter mikrofaziellen Gesichtspunkten nicht zu unterscheiden. Aufgrund der großen Übereinstimmungen ist es sehr wahrscheinlich, dass der Werkstein aus diesem Steinbruchgebiet stammt. Ähnliche jurassische Kalksteine wurden auch in anderen römischen Gewinnungsstätten Lothringens abgebaut, sodass aufgrund rein makroskopischer Bestimmungen die Provenienz eines Werksteins nicht sicher feststellbar ist. Ein Teil der am Niederrhein von den Römern benutzten hellen fossilreichen Kalksteine kann folglich auch aus anderen, heute eventuell noch nicht bekannten Steinbrüchen stammen. Eine sichere Herkunftsbestimmung setzt daher grundsätzlich zumindest eine sorgfältige mikrofazielle Analyse der Kalksteinvorkommen im potenziellen Herkunftsgebiet voraus.

In der Regel stehen bei archäologischen Denkmälern die benutzten Gesteine nicht im Zentrum des Interesses*. Eine detaillierte Gesteinsbestimmung wird meist erst dann durchgeführt, wenn für

* Für die gute Zusammenarbeit danken wir Frau Dr. J.-N. Andrikopoulou-Strack und Frau Dr. R. Gerlach (beide Rheinisches Amt für Bodendenkmalpflege, Bonn), die die

hier vorgestellten Untersuchungen initiierten, mit archäologischen Hinweisen halfen und die die Aufnahme des Sarkophags zur Verfügung stellten.

Restaurierungen die Gesteinseigenschaften bekannt sein müssen oder wenn sogar der Austausch von Teilen notwendig wird. In diesem Fall wird man versuchen, stark beschädigte oder zerstörte Gesteinspartien mit Material von derselben Fundstelle zu ersetzen. Voraussetzung ist dann eine detaillierte Provenienzanalyse, um die Herkunft des damals benutzten Werksteins zweifelsfrei bestimmen zu können. Bei Objekten neueren Datums ist dies meist einfach, da umfangreiche Datenbanken und Karteien einen hervorragenden Überblick über die verwendeten Werksteine bieten und gelegentlich auch noch Unterlagen über die beim Bau verwendeten Gesteine vorhanden sind. Sehr viel schwieriger ist die Herkunftsbestimmung dagegen bei archäologischen Objekten. Dabei ist die Provenienzanalyse nicht nur Voraussetzung für gelungene Restaurierungsmaßnahmen, sondern liefert darüber hinaus auch wesentliche Informationen über die Abbaugeschichte historischer Steinbrüche, über wirtschaftliche Beziehungen sowie die überregionalen Handels- und Schwertransportwege. Die verwendeten Werksteine geben zusätzlich Auskunft über die Bedeutung der archäologischen Objekte oder über die soziale Stellung des Auftraggebers, da für die Herstellung herausragender Bauwerke und bildhauerischer Arbeiten auch ein weiter Transport besonders begehrter oder »exotischer« Werksteine nicht gescheut wurde¹. Selbst für den Nachweis von Fälschungen oder Kopien kann die Provenienzanalyse entscheidende Hinweise geben.

Naturgemäß sind die in der griechischen und römischen Antike verwendeten Marmore am besten untersucht². Sie waren aufgrund ihrer Homogenität und der besonders geschätzten weißen Farbe derart beliebt, dass der Marmorhandel bereits unter Augustus zur Befriedigung der Nachfrage reguliert werden musste³. Im gesamten Mittelmeerraum gab es zahlreiche Lagerstätten, die eine einfache Gewinnung und kurze Transportwege ermöglichten. Besonders hochwertige Marmore wurden für die bedeutendsten Objekte verwendet. So ist es nicht verwunderlich, dass sich bereits Lepsius⁴ in seinen »Griechischen Marmorstudien« mit diesem Werkstein beschäftigte und bis in die heutige Zeit die in der Antike verwendeten Marmore im Mittelpunkt der Provenienzanalyse stehen⁵. Leider unterscheiden sich die Marmore verschiedener Herkunft in ihren chemischen und physikalischen Parametern oft nur wenig, sodass möglichst mehrere analytische Techniken zur Charakterisierung eingesetzt werden müssen. So wird heute die klassische Dünnschliffmikroskopie durch Röntgendiffraktometrie, Elektronenspinresonanzspektroskopie, Kathodenlumineszenz und geochemische Untersuchungen wie Spurenelementanalytik sowie O-, C- und Sr-Isotopie ergänzt⁶.

Neben Marmoren wurde in der Antike eine Vielzahl anderer Werksteine eingesetzt. Besonders weit verbreitet waren Kalksteine, die unter ästhetischen Gesichtspunkten dem Marmor ähnlich sind, aber ein geringeres Gewicht aufweisen können und mitunter weicher und somit technisch mit weniger Aufwand zu bearbeiten sind. An bedeutenden Stätten wie Korinth, Olympia, Epidauros und Athen (Parthenon) findet sich Kalkstein daher in großen Mengen als Werk- und Ornamentstein. Entsprechend rege war neben dem Handel mit Marmoren der mit qualitativ hoch-

¹ D. B. WENNER/N. HERZ, Provenance signatures for classical limestone. In: M. WÄLKENS/N. HERZ/L. MOENS (Hrsg.), *Ancient stones: quarrying, trade and provenance* (Leuven 1992) 199–202; J. ROHLEDER, The cultural history of limestone. In: F. W. TEGETHOFF (Hrsg.), *Calcium carbonate from the Cretaceous Period into the 21st century* (Basel 2001) 53–135.

² T. CRAMER, *Multivariate Herkunftsanalyse von Marmor auf petrographischer und geochemischer Basis* (Diss. TU Berlin 2004)

[http://edocs.tu-berlin.de/diss/2004/cramer_thomas.pdf].

³ ROHLEDER (Anm. 1).

⁴ G. R. LEPSIUS, *Griechische Marmorstudien*. Abhandl. königl. Akad. Wiss. Berlin 1890 (Berlin 1890).

⁵ z. B. M. P. LAPUENTE/B. TURI/P. BLANC, Marbles from Roman Hispania: stable isotope and cathodoluminescence characterization. *Applied Geochemistry* 15, 2000, 1469–1493; M. BRUNO/P. PALLANTE, The "Lapis Taenarius" quarries of Cape Tainaron (Mani Peninsula, S. Peloponnesus, Greece). In: L. LAZZARINI (Hrsg.), *Interdisciplinary studies on ancient stone* (Padua 2002) 163–176; CRAMER (Anm. 2); K. GERMANN/T. CRAMER, Methoden der Herkunftsbestimmung für Naturwerksteine – das Beispiel des Marmors. *Zeitschr. Dt. Ges. Geowiss.* 156, 2005, 25–31.

⁶ Ebd.

wertigen Kalksteinen⁷. Fossilreiche Kalksteine weisen zumeist einen klaren ›Fingerabdruck‹ ihres Bildungsraumes auf, der eine Herkunftsbestimmung möglich macht. Vor allem mikrofazielle Untersuchungen gestatten es, den Bildungszeitraum einzugrenzen, den Ablagerungsraum und die paläoklimatischen Verhältnisse zu bestimmen sowie die diagenetische Geschichte des Gesteins zu erfassen⁸. Die Gesamtheit dieser mikrofaziellen Merkmale lässt bereits eine Eingrenzung der Herkunftsregion zu. Kombiniert mit dem Vergleich von Gesteinsproben aus dem vermuteten Liefergebiet und bekannten archäologischen Daten wie der Erreichbarkeit dieses Gebietes und den Transportmöglichkeiten, ist eine Provenienzanalyse mit großer Genauigkeit möglich. Dabei sind Mikrofaziesanalysen mit geringem technischem bzw. analytischem Aufwand durchführbar, und die benötigte Probenmenge von einigen Kubikzentimetern ist so gering, dass die Untersuchungen in der Regel ohne weitreichende Beschädigung des Objekts durchgeführt werden können. Ähnlich wie bei Marmoren konnte daher in den letzten Jahren in zahlreichen Studien mit teilweise überraschenden Ergebnissen die Herkunft von in der griechischen und römischen Antike benutzten Kalksteinen bestimmt werden⁹.

Römische Reliefsarkophage sind im Rheinland selten. Der Reliefsarkophag von Weilerswist-Klein Vernich (Abb. 2) ist daher ein bedeutender Fund, zumal seine Geschichte und Wiederverwendung bis in Einzelheiten rekonstruiert werden konnte¹⁰. Der aus einem hellen Kalkstein gefertigte, qualitativ hochwertige Reliefsarkophag wurde zusammen mit einem fein scharrierten Sandsteinsarkophag und einer Aschenkiste im Sommer 2003 geborgen¹¹. Bei einer Länge von 2,5 m erreicht der Reliefsarkophag mit Deckel ein Gewicht von ca. 4,5 t. Er wurde zwischen 211 und 222 n. Chr. gefertigt. Die Vorderseite ist mit zwei geflügelten Erosen und einer Inschrift versehen, während die Schmalseiten Fruchtgirlanden aufweisen (Abb. 2). Vermutlich war der Sarkophag in Bonn oberirdisch aufgestellt. In der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts, das beweist die Glasbeigabe, wurde er von dort entfernt, dabei an Unter- und Oberseite beschädigt und überarbeitet und an seinem späteren Fundort in Weilerswist-Klein Vernich für eine Bestattung in einer Grabgrube wieder verwendet¹².

Da der Transport eines so schweren und sperrigen Gegenstandes sehr aufwändig ist, liegt die Vermutung nahe, dass der Werkstein nahe am Fundort gewonnen wurde. Als Herkunftsgebiet kommt etwa die Eifel infrage, wenngleich gut zu verarbeitendes, hochwertiges Kalksteinmaterial hier selten ist. Im Rheinland und in der Region um Mainz wurden für bedeutende Bauten, Tempel, Grabmale und besonders exponierte Arbeiten daher selten lokale Gesteine benutzt und stattdessen Kalkstein aus dem Jura Lothringens importiert¹³. Sofern es möglich war, den fertigen Sarkophag oder einen Rohling über Flüsse bis nahe an den Aufstellungsort heranzuschaffen, kann der Werkstein auch aus weit entfernten aber transportgünstig gelegenen, römerzeitlichen Kalkstein-Abbaugebieten stammen. So bieten sich die nahe am Rhein gelegenen römischen Kalk-

⁷ WENNER/HERZ (Anm. 1).

⁸ E. FLÜGEL, *Microfacies of carbonate rocks* (Berlin 2004).

⁹ z. B. C. STRIBRNY, Die Herkunft der römischen Werksteine aus Mainz und Umgebung. Vergleichende petrographische und geochemische Untersuchungen an skulptierten Kalksteinen, mit einem Anhang von W. BOPPERT u. H. G. FRENZ. CSIR Deutschland II 8 (Bonn 1987); A. CALIA/M. T. GIANNOTTA/G. QUARTA/A. ALESSIO, Ancient coastal quarries south-east of Taranto: identification and preliminary characterisation of the lithotypes exploited. In: LAZZARINI (Anm. 5) 183–191; A. EL-SAMMAK/M. E. TUCKER, Ooids from Turkey and Egypt in the Eastern Mediterranean and a love-story of Antony and Cleopatra. *Facies* 46, 2002, 217–228; Th. BRACHER/Th. KELLER, Petrographische Untersuchungen an Gesteinen von Waldgirmes und Mainz-Kastel. In: A. BECKER/G. RASBACH, Die spät-

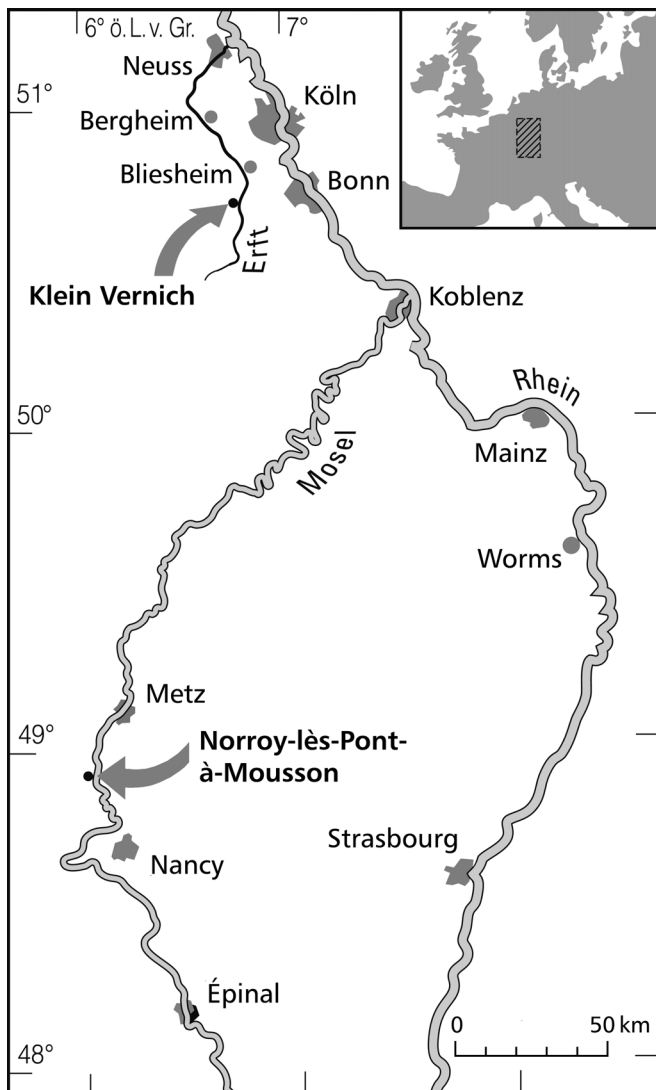
augusteische Stadtgründung in Lahnau-Waldgirmes. *Germania* 81, 2003, 147–199, hier 172–179; R. DREESEN/M. DUSAR, Historical building stones in the province of Limburg (NE Belgium): role of petrography in provenance and durability assessment. *Materials Characterization* 53, 2004, 273–287.

¹⁰ Vgl. Beitrag J.-N. ANDRIKOPOULOU-STRACK/G. BAUCHHENS S. 47 ff.

¹¹ P. WAGNER, Bergung und Untersuchung der römischen Bestattungen aus Weilerswist-Klein Vernich. *Arch. Rheinland 2003* (Stuttgart 2004) 110–115.

¹² Weitere Details bei WAGNER (Anm. 11) und ANDRIKOPOULOU-STRACK/BAUCHHENS (Anm. 10)

¹³ H. G. HORN, Das Leben im römischen Rheinland. In: DERS. (Hrsg.), *Die Römer in Nordrhein-Westfalen* (Stuttgart 1987) 139–317; STRIBRNY (Anm. 9).



1 Lage des Fundortes des Sarkophags von Weilerswist-Klein Vernich und das vermutete Herkunftsgebiet für den Werkstein bei Norroy-lès-Pont-à-Mousson in Lothringen.



2 Der römische Reliefsarkophag von Weilerswist-Klein Vernich.

steinbrüche bei Mainz als Liefergebiet durchaus an. Für die Herstellung des Sarkophags kommen folglich Kalksteine sehr unterschiedlichen Alters aus einer großen Region infrage. Wegen der archäologischen Bedeutung des Reliefsarkophags war es daher wünschenswert, die genaue Herkunft des Werksteins mithilfe einer mikrofaziellen Analyse zu bestimmen.

MATERIAL UND METHODEN

Für die Untersuchungen standen zwei Handstücke (Abmessungen: ca. 6 cm × 7 cm × 2 cm und 10 cm × 5 cm × 1 cm) zur Verfügung. Sie mussten nicht aus dem Sarkophag entfernt werden, sondern wurden von Bruchstücken des Sarkophags abgetrennt, die in der Grabgrube gefunden wurden. Vermutlich stammen sie von seiner Unterseite, die durch das Aushebeln beim Entfernen vom primären Aufstellungsort stark beschädigt wurde. Von den beiden Handstücken wurden insgesamt sechs Dünnschliffe mit einer Gesamtfläche von ca. 55 cm² angefertigt. Zusätzlich wurde ein Stück angeschliffen und poliert. Die mikrofazielle Untersuchung erfolgte unter einem Binokular, die Fotos wurden an einem ZEISS Axioplan-Mikroskop mit einer AxioCam HRc gemacht. Da ein Großteil der von den Römern benutzten hellen und fossilreichen Kalksteine aus dem Jura von Lothringen stammen soll¹⁴, wurden zu Vergleichszwecken die archäologisch gut dokumentierten, stark verfallenen Steinbrüche westlich von Norroy-lès-Pont-à-Mousson in Lothringen (Abb. 1) beprobt. Hier sind Karbonate des Mitteljura (Bajocium) noch aufgeschlossen. Von den zahlreichen Gesteinsproben wurden ebenfalls Dünnschliffe hergestellt.

MIKROFAZIELLE UNTERSUCHUNG DES WERKSTEINS

Bei dem Material handelt es sich um einen gleichförmigen, weiß-gelblichen¹⁵ Kalkstein (Abb. 3,1), der an einer Seite stark verwittert und porig ist. Diese Seite entspricht der ehemaligen Oberfläche des Sarkophags. Unter dem Binokular konnten an einem Handstück neben viel Fossilbruch auch zwei Echinidenstacheln und mehrere sparitische Fragmente mit glatten, stark glänzenden Bruchflächen beobachtet werden. Diese Fragmente bestehen aus Kalzit-Einkristallen und lassen sich auf Echinodermenreste beziehen.

Die Mikrofazies wird charakterisiert durch das Vorherrschen von Rindenkörnern (Abb. 3,2; 4,1)¹⁶ und das recht häufige Vorkommen von kantengerundeten Echinodermenresten (Abb. 4,3). Besonders auffällig sind die Echinidenstacheln (Abb. 4,7). Außerdem kommen Korallenfragmente (Abb. 4,5), Serpuliden, Gastropoden, diverse Schalenreste, Bryozoenfragmente und angebohrte Aggregate vor. Längliche Bioklasten sind gelegentlich eingeregelt (Abb. 3,1). Auffällig ist das vollständige Fehlen von Großforaminiferen und Corallinaceen. Die ursprünglich aragonitischen Fossilreste sind häufig von Mikritrinden umgeben und ihre Schalen durch sparitischen, zur Mitte hin größeren Zement ersetzt. Der Kalkstein ist gut ausgewaschen. Die Zwischenräume zwischen den Bioklasten sind durch drusige Zemente, deren Kristalle zum Zentrum an Größe zunehmen, ausgefüllt. Insgesamt ist dieser Rindenkorn-Echinodermen-Grainstone recht eintönig, da die Mikrofazies der sechs Schliffproben identisch ist. Das Gestein entspricht somit hinsichtlich Zusammensetzung und Ablagerungsgefügen dem Standard-Mikrofaziestyp 11 *sensu* Flügel¹⁷.

¹⁴ F. BEHN, Steinindustrie des Altertums. Kulturgesch. Wegweiser RGZM 10 (Mainz 1926); J. RÖDER, Die mineralischen Baustoffe der römischen Zeit im Rheinland. Bonner Univbl. 1970, 7–19; HORN (Anm. 13).

¹⁵ »Very pale orange«, 10YR8/2 nach Rock-Color Chart 1963.

¹⁶ »Cortoids« nach FLÜGEL (Anm. 8).

¹⁷ FLÜGEL (Anm. 8).



3 Proben des Werksteins.

1: Polierter Anschlag des Werksteins. Gut zu erkennen sind die zahlreichen Fossilreste, die den weiß-gelblichen Kalkstein aufbauen. – 2: Dünnschliff des Werksteins. Der Kalkstein besteht überwiegend aus Rindenkörnern, Echinodermenresten, weiteren Bioklasten und sparitischem Zement. Probe mit blauem Kunstharz gehärtet.

Um das Ablagerungsmilieu zu bestimmen, sind neben den stenohalinen Echinodermen vor allem die Rindenkörner von Bedeutung. Letztere entstehen durch Mikrobohrlöcher (destruktive Mikritisierung), Bildung mikrokristallinen Kalzits durch Algen bzw. Cyanobakterien (konstruktive Mikritrinden) oder durch Anlösen und Rekristallisation¹⁸. Rindenkörner werden, von einigen Ausnahmen abgesehen, als charakteristisch für den Flachwasserbereich (bis einige Zehnermeter Wassertiefe) angesehen. Sie entstehen unter konstanter Wasserbewegung. Echiniden, durch ihre Stacheln eindeutig nachgewiesen, sind während des Juras und der Kreide ein wesentlicher Bestandteil des flachmarinen Benthos¹⁹. Für eine andauernde und stärkere Wasserbewegung sprechen neben den Rindenkörnern auch das Fehlen der mikritischen Komponente und die kantengerundeten Echinodermenfragmente. Letztere und die koloniebildenden Korallen beweisen vollmarine Verhältnisse. Basierend auf all diesen Merkmalen, kann von einem Ablagerungsraum in einem marinen, tropischen Flachwasserbereich ausgegangen werden²⁰.

Das Alter des Gesteins ist auf der Grundlage der Fauna nur grob einzugrenzen. Wichtig ist jedoch das Fehlen von Corallinaceen und Großforaminiferen. Damit scheidet ein paläogenes oder jüngeres Alter aus, da diese beiden Fossil-Gruppen in känozoischen Sedimenten des zuvor beschrie-

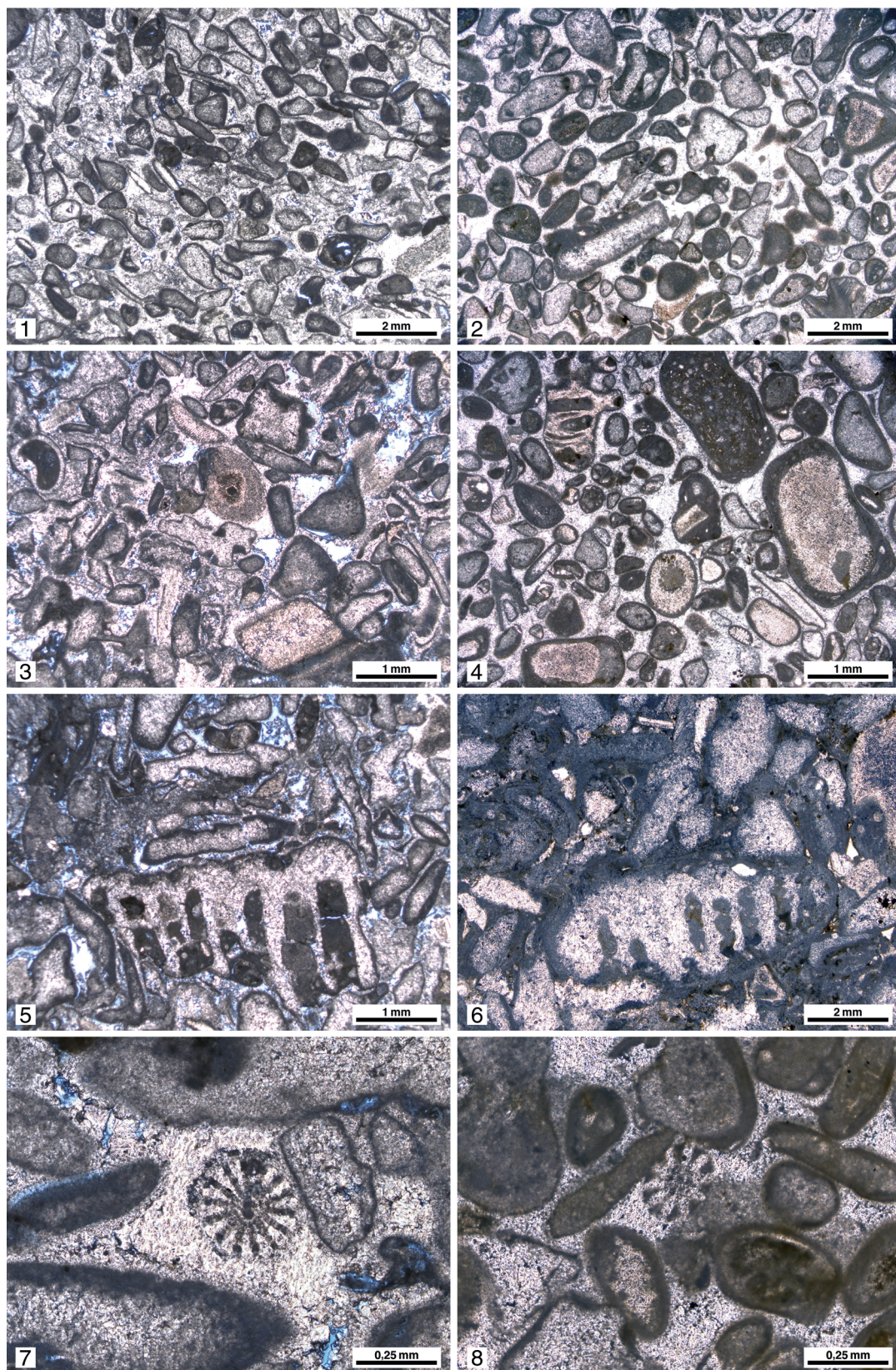
4 Mikrofazieller Vergleich (Dünnschliffe) zwischen dem Werkstein des römischen Reliefsarkophags von Weilerswist-Klein Vernich (1, 3, 5 und 7) und Proben der mitteljurassischen (Bajocium) Kalksteine aus den verfallenen Steinbrüchen westlich von Norroy-lès-Pont-à-Mousson in Lothringen, Frankreich (2, 4, 6 und 8).

1 und 2: Vergleich zwischen Sarkophag (1) und Aufschlussprobe (2). Charakteristisch sind das deutliche Überwiegen der Rindenkörner, die Einregelung der länglichen Bioklasten, das Fehlen von Mikrit und die sparitischen Zemente im Innern der ursprünglich aragonitischen Fossilreste sowie in den Fossilzwischenräumen (vgl. STRIBRNY [Anm. 9] Abb. 22). – 3 und 4: Vergleich zwischen Sarkophag (3) und Aufschlussprobe (4). Neben den Rindenkörnern sind kantengerundete Echinodermenreste typische Komponenten dieser Mikrofazies. – 5 und 6: Vergleich zwischen Sarkophag (5) und Aufschlussprobe (6). Rindenkörner und größeres Korallenfragment (vgl. BRACHERT/KELLER [Anm. 9] Abb. 17). Charakteristisch ist die mikritische Verfüllung der Interseptalräume. – 7 und 8: Vergleich zwischen Sarkophag (7) und Aufschlussprobe (8). Rindenkörner mit den deutlichen mikritischen Säumen und ein Echinodermenstachel.

¹⁸ Ebd. 118–121.

¹⁹ Ebd. 558.

²⁰ Fazieszone 6 nach FLÜGEL (Anm. 8).

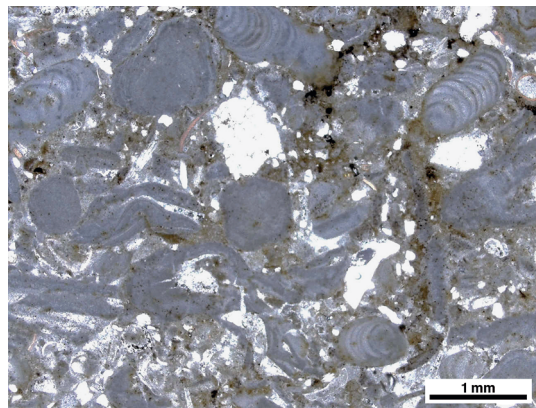


benen Ablagerungsraums regelmäßig auftreten. Umgekehrt waren aber flachmarine, tropische Verhältnisse, wie sie durch die Rindenkorn-Echinodermen-Fazies dokumentiert sind, in Mitteleuropa während des Mesozoikums realisiert. Eine Datierung in das Paläozoikum ist wegen des Vorkommens scleractiner Korallen ausgeschlossen.

HERKUNFT DES WERKSTEINS

Als Herkunftsgebiet für die hellen, fossilreichen Kalksteine, die von den Römern im Rheinland als Werk- und Ornamentsteine verwendet wurden, wird aufgrund rein makroskopischer Ansprache häufig Lothringen genannt²¹. Wegen der günstigen Lage am Rhein kommen für solche Kalksteine aber auch die Steinbrüche bei Mainz infrage, wenngleich die technischen Eigenschaften dieser Kalksteine (z. B. in Bezug auf Gleichförmigkeit und Scherfestigkeit) denen aus Lothringen deutlich unterlegen sind. Entsprechend wurden aus den Mainzer Kalksteinen überwiegend einfache Objekte gefertigt, aus den lothringischen Kalksteinen dagegen aufwändigere Arbeiten mit figürlichen Darstellungen²².

Tatsächlich ist die hier beschriebene Mikrofazies aus dem Paläogen und Neogen des Mainzer Beckens nicht bekannt. Dort stammen die ältesten vollmarinen, kalkigen Sedimente aus der unteroligozänen Alzey-Formation und kommen als gering mächtige (um 1 m Mächtigkeit) Einschaltungen gelegentlich in der sandigen Küstenfazies vor. Sie sind oft sehr reich an Corallinaceen und führen häufig Echinodermen- und Bivalvenreste sowie Foraminiferen²³. Aus dem paläozoischen Untergrund stammende kleine Gerölle sind teilweise von Corallinaceen umkrustet. Zum Vergleich ist ein typisches Beispiel dieser Corallinaceen-Kalke abgebildet (Abb. 5). Sie haben keine Ähnlichkeit mit dem Werkstein des Sarkophags. Aufgrund der geringen Mächtigkeit und des sporadischen Vorkommens im Mainzer Becken waren die Corallinaceen-Kalksteine als Werksteine auch nicht attraktiv. Außerdem weisen sie wegen der ungleichmäßigen Verfestigung, der schlechten Sor-



5 Corallinaceen-Kalk aus der Alzey-Formation (Rupelium, Paläogen) vom Rochusberg bei Bingen (Mainzer Becken). Charakteristisch sind Fragmente von Corallinaceen und siliziklastische Komponenten.

²¹ Z. B. BEHN (Anm. 14) 61; W. KLÜPFEL, Die Herkunft des für die römischen Denkmäler verwendeten Kalksteins. Bonner Jahrb. 136/37, 1932, 212–214; J. RÖDER, Sägespuren an römischen Kalksteindenkmälern. Kölner Jahrb. Vor- u. Frühgesch. 5, 1960, 38–50; DERS. (Anm. 14); HORN (Anm. 13) 158.

²² STRIBRNY (Anm. 9) 100.

²³ CH. HARTKOPF, Zur Sedimentologie des Unteren Meeresandes (Rupelium) an Inselstränden – dargestellt an zwei Beispielen aus dem NW-Teil des Mainzer Beckens (unveröff. Dipl.-Arb. Univ. Mainz 1982).

tierung und großen Hohlräume sehr ungünstige technische Eigenschaften auf. Nur in Gegenden, in denen großflächig unverfestigte Gesteine ausstreichen, dürften durch die Römer auch derartige lokal verfestigte, rasch auskeilende Horizonte und Konkretionen abgebaut worden sein²⁴.

Mächtige und weiter verbreitete Kalksteinabfolgen treten im Mainzer Becken nur in der jüngeren Mainz-Gruppe (Kalktertiär, Oberoligozän bis Untermiozän) auf²⁵. Diese Kalksteine wurden in römischer Zeit zwischen Mainz und Wiesbaden abgebaut. Die Karbonate wurden überwiegend unter limnischen bis brackisch-marinen Bedingungen abgelagert. Echinodermenreste sind sehr selten und offensichtlich auf den unteren Teil der Oberen Cerithien-Schichten (= Oppenheim-Formation) beschränkt. Die Mikrofazies der Kalksteine ist durch zahlreiche Arbeiten gut untersucht, ebenso wie die römischen Bau- und Werksteine dieser Region²⁶. Obwohl eine große Anzahl von Mikrofaziestypen beschrieben wurde, gibt es keinen, der in Bezug auf primäre und sekundäre Merkmale (Diagenese) Ähnlichkeiten mit dem Werkstein des Sarkophags aufweist. Unter mikrofaziellen Gesichtspunkten bestehen insofern zwischen den Kalksteinen der Mainz-Gruppe und dem Werkstein des Sarkophags keinerlei Gemeinsamkeiten. Damit scheiden das Paläogen und Neogen des Mainzer Beckens als Liefergebiet für den Werkstein des Reliefsarkophags aus.

Dagegen stimmen die beiden Probenreihen aus dem Werkstein des Sarkophags und aus den Kalksteinen (Mitteljura, Bajocium) der verfallenen Steinbrüche westlich von Norroy-lès-Pont-à-Mousson, Lothringen, in Bezug auf ihre wesentlichen mikrofaziellen Merkmale völlig überein (Abb. 4). Diese Karbonate wurden im nordöstlichen Pariser Becken auf einer Karbonatplattform mit Korallenriffen im bewegten Flachwasser abgelagert²⁷. Übereinstimmung besteht auch zwischen dem hier untersuchten Werkstein und der von Stribrny beschriebenen ›Echinodermen-Bioklasten-Fazies‹ aus demselben Aufschluss bzw. den römischen Bau- und Werksteinen im Rhein-Main-Gebiet²⁸. Nach Stribrny wird diese Fazies durch einen sehr hohen Anteil an Echinodermenresten (61 % in den archäologischen Proben bzw. 56 % in den geologischen Proben), weiteren Bioklasten (11 % bzw. 14 %) und spartischem Bindemittel (28 % bzw. 30 %) definiert²⁹. Die Rindenkörner werden von der Autorin nicht gesondert statistisch erfasst, doch zeigen die Abbildungen 22a (archäologische Probe) und 22b (geologische Probe) ein deutliches Vorherrschen dieser Komponente. Das häufige Auftreten von Biofragmenten mit Mikritrinden (= Rindenkörner) und einem spartischen Zentrum wird auch als kennzeichnend für das Gestein hervorgehoben. Darüber hinaus stimmen die Spurenelementgehalte der Kalksteine von Norroy-lès-Pont-à-Mousson und die der römischen Bau- und Werksteine überein³⁰. Mehrere von Brachert und Keller untersuchte römische Werksteine von Waldgirmes an der Lahn werden aufgrund der mikrofaziellen Untersuchung ebenfalls der ›Echinodermen-Bioklasten-Fazies‹ zugeordnet³¹. Die Mikrofazies der Gesteine aus dem Fundkomplex Waldgirmes zeigt eine fast völlige Übereinstimmung mit der des Sarkophagmaterials. Sogar die Korallenfragmente sind nahezu identisch³².

Verschiedene Funde (u. a. Weihungen) zeigen, dass die Kalksteinbrüche westlich von Norroy-lès-Pont-à-Mousson zunächst durch römisches Militär ausgebeutet wurden³³. Die Steinbrüche liegen an der westlichen Moselrandhöhe, sodass die Werksteine nach einem kurzen Landtransport hangabwärts auf Schiffe geladen werden konnten. Von hier wurden sie wahrscheinlich über Mosel und

²⁴ DREESSEN / DUSAR (Anm. 9).

²⁵ H. LUTZ / P. SCHÄFER, Tertiär. In: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (Hrsg.), *Geologie von Rheinland-Pfalz* (Stuttgart 2005) 192–233.

²⁶ STRIBRNY (Anm. 9).

²⁷ J. GEISTER / B. LATHUILLÈRE, Jurassic coral reefs of the northeastern Paris Basin (Luxembourg and Lorraine). VI. International Symposium on Fossil Cnidaria including Archaeocyatha and Porifera. Excursion-Guidebook (Bern 1991).

²⁸ STRIBRNY (Anm. 9).

²⁹ Ebd. 20.

³⁰ Ebd. 21; 98.

³¹ BRACHERT / KELLER (Anm. 9) 177 Abb. 16; 17.

³² z. B. ebd. Abb. 17 und hier Abb. 4, 5 u. 6.

³³ BEHN (Anm. 14) 61; RÖDER (Anm. 21, 1960) 39; R. BEDON, *Les carrières et les carrières de la Gaule romaine* (Paris 1984) 45.

Rhein zum Verwendungsort transportiert (Abb. 1). Nach Bedon wurde der Kalkstein bis nach Straßburg, Mainz, Bonn und Nimwegen verschifft, da auf dem Flussweg selbst große Entfernungen kaum eine Rolle spielten³⁴. Auf dem Landweg war dagegen jeder Kilometer bei der Bewältigung schwerer Lasten ein Problem. Für die südlich von Koblenz gelegenen Städte wurde das Material auf dem Rhein sogar flussaufwärts geschafft. Um Gewicht zu sparen, wurde der Sarkophag wahrscheinlich noch im Steinbruchgebiet vorgefertigt und erhielt die Verzierungen und Schriftzüge erst an seinem Bestimmungsort³⁵. Für die römischen Schiffe reichte eine Wassertiefe von 85 cm aus, sodass die Mosel wohl bis Épinal befahrbar war³⁶. Der Sarkophag konnte daher über Mosel und Rhein problemlos bis nach Bonn oder Köln gebracht werden. Wie er dann später nach Weilerswist-Klein Vernich kam, ist nicht so einfach zu beantworten. Von Bonn hätte der Sarkophag bis Neuss auf dem Rhein verschifft werden können und von dort vielleicht flussaufwärts auf der Erft bis nahe an seinen neuen Verwendungsort. Für den Transport der allerdings deutlich leichteren Altäre von Morken nördlich von Bergheim, deren Rohblöcke ca. 0,35 t gewogen haben (gegenüber 4,5 t für Sarkophag und Deckel im heutigen Zustand), reichte die Wassertiefe der Erft wohl aus, für den Transport von gebranntem Kalk aus der an der oberen Erft gelegenen römischen Brennerei aber nicht³⁷. Wahrscheinlich gelangte der Sarkophag daher doch auf dem Landweg mithilfe von Rollen, Holzschlitten oder primitiven Karren nach Weilerswist-Klein Vernich.

Dass der Kalkstein von Norroy-lès-Pont-à-Mousson eine so weite Verbreitung fand, verdeutlicht, wie geschätzt dieser Werkstein war. Allerdings gibt es auch nur wenige transportgünstig an einem Fluss gelegene Vorkommen, die einen für feinere Steinmetzarbeiten geeigneten Kalkstein hätten liefern können und so eine Konkurrenz für die Steinbrüche von Norroy-lès-Pont-à-Mousson gewesen wären. Nahezu fehlende Überlagerung durch jüngere Sedimente, grobe Bankung und ein günstiges Kluftsystem ermöglichten außerdem einen Abbau ohne allzu große Abraummengen. Der Kalkstein wurde vor allem für qualitativ hochwertige Arbeiten eingesetzt³⁸. Das Gestein trägt hohe statische Belastungen, ist zeitsparend zu bearbeiten³⁹ und lässt aufwändige Bautechniken zu. Für figürliche Darstellungen und exakte Inschriften ist es recht gut geeignet, da es relativ homogen ausgebildet ist⁴⁰. Auch in Waldgirmes stellen die Kalksteine aus Lothringen den zweithäufigsten Baustein nach lokal gewonnenem Massenkalk dar. Dagegen fehlen hier die minderwertigeren Gesteine aus dem näher gelegenen Mainzer Becken⁴¹.

AUSBLICK

Aufgrund des mikrofaziellen Vergleichs ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass der Werkstein für die Herstellung des Sarkophags von Weilerswist-Klein Vernich aus dem Bajocium (Mitteljura) von Norroy-lès-Pont-à-Mousson, Lothringen, stammt. Allerdings liegen aus anderen römischen Steinbrüchen der Region, in denen ebenfalls jurassische, helle Kalksteine gewonnen wurden, bisher keine detaillierten mikrofaziellen Vergleichsdaten vor. Römischer Kalksteinabbau fand hier zum Beispiel auch bei Longwy, Châtillon-sous-les-Côtes, Savonnières, Fontaines und

³⁴ Ebd. 86 Abb. 14.

³⁵ L. STOWELL PEARSON/N. HERZ, Isotopic analysis of a group of Roman Gorgon sarcophagi. In: M. WÄLKENS/N. HERZ/L. MOENS (Hrsg.), *Ancient stones: quarrying, trade and provenance* (Leuven 1992) 283–286; ROHLER (Anm. 1) 85.

³⁶ M. ECKOLDT, *Schiffahrt auf kleinen Flüssen Mitteleuropas in Römerzeit und Mittelalter*. Schr. Dt. Schiffahrtsmus. 14 (Oldenburg 1980) 15.

³⁷ Ebd. 12; 67; 77–78.

³⁸ W. BOPP/ERT/H. G. FRENZ, Zur Auswahl des unterschiedlichen Materials aus archäologischer Sicht. In: STRIBRNY (Anm. 9) 103 f.

³⁹ RÖDER (Anm. 21,1960).

⁴⁰ STRIBRNY (Anm. 9).

⁴¹ BRACHERT/KELLER (Anm. 9) 175.

⁴² BEDON (Anm. 33) Abb. 13; R. PERRIER, *Les roches calcaires de France*. Mines & Carrières Suppl. 75 (Saint-Étienne 1993) 54–69 Abb. 1.

Jaumont statt⁴², wobei die letztgenannte Produktionsstätte ebenfalls transportgünstig nahe der Mosel lag. Der Kalkstein von Jaumont wurde vermutlich für einen in Bonn gefundenen fränkischen Sarkophag benutzt⁴³. Man kann also keinesfalls alle hellen, fossilreichen römischen Kalksteine auf das Vorkommen von Norroy-lès-Pont-à-Mousson beziehen, sofern nicht zumindest durch eine Mikrofaziesanalyse die Vermutung bestätigt werden konnte. Zieht man die von Bedon postulierte⁴⁴, sehr weite Verbreitung der Werksteine von Norroy-lès-Pont-à-Mousson in Betracht, stellt sich auch die Frage, ob alle in der römischen Zeit benutzten Werksteine dieses Mikrofaziestyps tatsächlich aus diesem Steinbruchgebiet stammen können. Das heute bekannte Gebiet besteht aus wenige Meter tiefen, schmalen und lang gestreckten Abbaubahnen. Teilweise wurden diese aber erst später, im Mittelalter bis in die heutige Zeit, angelegt⁴⁵, sodass die gegenwärtigen Aufschlussverhältnisse nicht die römerzeitliche Abbausituation widerspiegeln. Vielleicht existierten in Lothringen weitere von den Römern genutzte Steinbrüche, die wir noch nicht kennen und in denen Kalksteine makroskopisch gleicher Fazies abgebaut wurden.

Sicherlich reicht es nicht aus, wie in der Vergangenheit häufig geschehen, sich bei der Provenienzanalyse der im Rheinland von den Römern verwendeten hellen, fossilreichen Kalksteine auf eine makroskopische Ansprache zu beschränken und diesen Werksteintyp ohne weitere Untersuchung mit den jurassischen Kalksteinen von Lothringen oder sogar von Norroy-lès-Pont-à-Mousson in Verbindung zu bringen. Eine seriöse Provenienzbestimmung ist bei Kalksteinen nur mithilfe von Mikrofaziesanalysen und unter Umständen unter Einbeziehung weiterer Methoden (Spurenelementanalytik, Isotopengeochemie) möglich. Für die römischen Bau- und Werksteine des Rhein-Main-Gebiets ist dies in vorbildlicher Weise von Stribrny durchgeführt worden⁴⁶. In Anbetracht der reichen römischen Funde im Rheinland sollten zumindest die karbonatischen Werksteine, die für Provenienzanalysen besonders geeignet sind, systematisch untersucht und mit ähnlichen Gesteinen aus bekannten römischen Abbaugebieten verglichen werden. Besondere Priorität sollte dabei den Vorkommen eingeräumt werden, die an zur Römerzeit schiffbaren Flüssen liegen. Solange solche detaillierten Analysen fehlen, müssen alle Aussagen zur Herkunft der römischen Werksteine spekulativ bleiben. Nicht ohne Grund stellte Klüpfel am Schluss seiner Publikation über die Provenienz der römischen Werksteine, also vor über 70 Jahren, fest⁴⁷: »Ob auch noch andere Fundorte dieses Bezirkes [Anmerkung Verf.: gemeint ist die Gegend um Norroy-lès-Pont-à-Mousson] in Frage kommen, kann nur durch vergleichende Lokalstudien der ehemaligen Steinbrüche ermittelt werden«.

⁴³ W. KLÜPFEL, Die Herkunft des für den fränkischen Sarg 76 (= Lehner 152, D 353) verwendeten Kalksteines. Bonner Jahrb. 136/37, 1932, 214–216.

⁴⁴ BEDON (Anm. 33) Abb. 14.

⁴⁵ RÖDER (Anm. 21,1960).

⁴⁶ STRIBRNY (Anm. 9).

⁴⁷ KLÜPFEL (Anm. 21) 214.

ABBILDUNGSNACHWEIS: 2: H. Gregarek, Bonn. – Alle anderen Abbildungen: Geologischer Dienst NRW.