

Das »Fresko« des Königs Hinz – zum letzten erhaltenen Fragment der Wandbemalung aus dem »Königsgrab« von Seddin, Lkr. Prignitz

FRANZISKA KNOLL, CHRISTIAN-HEINRICH WUNDERLICH, GÜNTHER SEIER,
MECHTHILD KLAMM

Das Seddiner »Königsgrab«, in der Prignitz gelegen, zählt seit seiner Auffindung vor über 100 Jahren zu den archäologischen »Highlights« des Landes Brandenburg. Nicht nur die Funde selbst, sondern vor allem die Dimension und aufwendige Innengestaltung der Grabkammer stehen bislang im norddeutschen Raum ohne Parallele¹. Das Inventar mit den zahlreichen bronzenen Preziosen wurde noch am Tag der Entdeckung sichergestellt und alsbald an das Märkische Museum in Berlin überführt. Der aus neun Findlingen errichteten Kammer, sorgfältig mit Stampflehm Boden und bemaltem Wandverputz ausgekleidet, wurde weniger Aufmerksamkeit zuteil. Zwar wurde sie bald nach der Auffindung durch ein Gitter verschlossen, restauratorisch-konservatorische Maßnahmen zur Sicherung der Innenverkleidung blieben allerdings aus. Bis zum Jahr 2000, als das Landesamt Brandenburg mit der systematischen Dokumentation und Erforschung des eigentlichen Befundes begann, galt das Interesse der Forschung weiterhin nahezu ausschließlich den Funden². Das Projekt hatte zunächst das Ziel, Grab und Hügel auf Stand der neuesten Technik zu vermessen. Bis dato existierten lediglich Zeichnungen und Berechnungen der Architekten Pütz und Jung, die kurz vor bzw. nach der letzten Jahrhundertwende angefertigt worden waren. Das neue Aufmaß sowie Querschnitte und Relieffmodelle zeigen heute ein detailliertes Bild des »Hinz-Hügels« (May/Hauptmann 2001).

Die Lehmauskleidung der Grabkammer

Ernst Friedel, Direktor des Märkischen Museums, der die Grabkammer kurz nach der Öffnung besichtigte, hatte eine Lehmtenne von »chokoladenartiger« Farbe, ähnlich einem Linoleumbelag, beschrieben (Friedel 1901, 66). Der ungebrannte Stampflehm Boden konnte 2001 in Gänze wieder freigelegt und dokumentiert werden (May/Zühlsdorff 2002). Heute ist er reversibel mit einer Betonplatte abgedeckt, um ihn vor dem Verfall und den Besuchern der Kammer zu schützen.

1 Aus der näheren Umgebung sind zwar konstruktiv vergleichbare polygonale Grabkammern mit »falschem Gewölbe« überliefert (Breddin 2003, 17), weitere inwendige Bemalungen sind bislang jedoch nicht bekannt.

2 Zuletzt in verschiedenen Beiträgen anlässlich des 100-Jahr-Kolloquiums: siehe Kunow 2003.



Abb. 1 Bemalte, geglättete Vorderseite des Putzfragmentes aus dem »Königsgrab« von Seddin, aufbewahrt im Stadt- und Regionalmuseum Perleberg (Slg. Ratig 126), Lkr. Prignitz. Gut zu erkennen ist das noch immer leuchtend rote Motiv: Ein Doppelbogen, der am unteren Ende fast senkrecht in eine weitere, leicht gebogene Linie mündet.

Anders erging es dem bemalten Wandverputz. Der schwere, teils bis zu 4–6 cm dick aufgetragene Mörtel war möglicherweise zum größten Teil schon kurz nach dem Begräbnis von den Findlingen abgefallen. Bei Öffnung der Kammer befanden sich nur mehr wenige Teile des Aufputzes im mittleren Teil der Wand *in situ*. Diese wurden in einer Abrollung von Wilhelm Pütz, Techniker der Kgl. Geologischen Landes-Anstalt, in Begleitung von Ernst Friedel noch im September 1899 in Aquarell wiedergegeben³. Keine zehn Jahre später war lediglich ein einziges Putzfragment mit Winkelband an der Wand

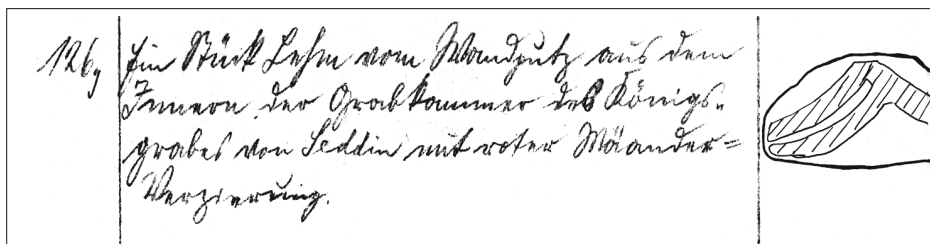


Abb. 2 Auszug der Bestandsaufnahme der Sammlung Ratig von 1931, aufbewahrt im Stadt- und Regionalmuseum Perleberg, Lkr. Prignitz. Das Fragment des Seddiner Wandputzes ist mit nebenstehender Skizze unter Nummer 126 angeführt.

verblieben. Dieses letzte Zeugnis dokumentierte Architekt Jung fotografisch im Auftrag von Albert Kiekebusch, der 1908 mit der Leitung des Märkischen Museums auch die Erforschung und vor allem Publikation des Seddiner Grabes übernommen hatte (Kiekebusch 1928, Taf. VI,2). Der bemalte Lehmputz dürfte bald nach der Aufnahme abgefallen oder aber Souvenirjägern zum Opfer gefallen sein. Den ins Märkische Museum verbrachten Putzstücken erging es wenig besser. Zwar wurde der Seddiner Komplex, der seit 1908 in der dortigen Dauerausstellung zu sehen war, vor Ausbruch des Zweiten Weltkrieges in Kisten verpackt. Seit Kriegsende aber gelten die Putzfragmente neben zahlreichen anderen prähistorischen Fundstücken als verschollen.

Das letzte erhaltene Wandmalereifragment

Lediglich ein Putzfragment mit roter Bemalung ist noch heute erhalten (Abb. 1). Aufbewahrt und gezeigt wird es im Stadt- und Regionalmuseum Perleberg, als einziges Original des Seddiner Grabfundes. Dieser glückliche Umstand ist dem Rentier Ratig aus Perleberg zu verdanken, einem passionierten Sammler von prähistorischen Altertümern des Kreises Prignitz. Bereits am 20. September 1899 mit Ernst Friedel als Erstbesucher vor Ort, sorgte er mit der Beauftragung des einheimischen Fotografen Graefe für eine Aufnahme der Gruppe vor dem teilweise abgetragenen Grabhügel (Kiekebusch 1928, Taf. VI,1)⁴. Man darf sicherlich davon ausgehen, dass sich Ratig bei dieser Gelegenheit eines der abgefallenen Putzstücke für seine eigene Sammlung sicherte. Im Jahr 1931 ging nach dem Tod Ratigs seine Sammlung in dem 1905 durch ihn begründeten städtischen Museum in Perleberg auf, das dem Seddiner Grab sogleich einen eigenen Raum mit Duplikaten aus dem Märkischen Museum und eben den Exponaten der Ratigschen Sammlung einrichtete (Seier/Spieß 1995, 11).

In der im Museum von Perleberg archivierten Übernahmeliste der Sammlung vom 03.06.1931 wird die Bemalung des ca. 9,5 cm x 7,5 cm großen Stückes mit der Nummer 126 als »rote Mäanderverzierung« beschrieben, obwohl in der nebenstehenden Skizze das noch heute zu erkennende Motiv wiedergegeben ist. Dieses besteht aus einer doppelten, leicht gebogenen Linie, die fast senkrecht an eine weitere Linie stößt (Abb. 2). Kiekebusch, der zwischen 1909 und 1921 die Sammlung mehrfach besuchte, erkannte die Darstellung und sprach die Bemalung als »bogenartiges« Motiv an.

Die Rück- und Oberseite des Bruchstückes erlauben eine Orientierung: Auf der Rückseite ist noch schwach der gerundete obere Abdruck eines Findlings erkennbar (Abb. 3), daran schließt in einigem Abstand im rechten Winkel zur geglätteten Schauseite die

3 Die Aquarellzeichnungen des Architekten Pütz blieben lange Zeit unbeachtet, da Kiekebusch sie in der 1928 erschienenen monographischen Vorlage des Seddiner Grabes nicht abbildete. Heinz Seyer publizierte die Abrollung der Innenwände zusammen mit einer Aufsicht der Kammer und Ansicht des Hügelns erstmals 2001 (Seyer 2001, Abb. 6; Seyer 2003, Taf. 2,1).

4 Wilhelm Ratig war nicht nur als Sammler an den Altertümern Brandenburgs interessiert, sondern engagierte sich in zahlreichen Verbänden. 1909

trat er im Jahr ihrer Gründung der »Deutschen Gesellschaft für Vorgeschichte« bei und diskutierte mit namhaften Fachvertretern wie Albert Kiekebusch, Alfred Götze oder Gustav Kossina am Seddiner Grab. Zudem war er mit dem Perleberger Museum Mitglied in der »Vereinigung der Museen für vorgeschichtliche Landesforschung« sowie der »Vereinigung Brandenburgischer Museen«, dem heutigen Landesmuseumsverband.



Abb. 3 »Königsgrab« von Seddin, Lkr. Prignitz. Rückseite des Fragmentes aus dem Museum Perleberg. Zu sehen ist der Abdruck des gerundeten oberen Abschlusses eines Findlings und diverse weiße »Kalkspatzen«, mit denen der Putz angereichert wurde.



Abb. 4 »Königsgrab« von Seddin, Lkr. Prignitz. Blick auf die Oberseite des Fragmentes aus dem Museum Perleberg. Die Putzoberfläche wurde, entsprechend der bemalten Frontseite, ebenfalls geglättet.

ebenfalls geglättete Oberseite an (Abb. 4). Das Stück muss also vom oberen Abschluss des Wandverputzes stammen. Gleichzeitig lässt der geglättete Winkel einen Rückschluss auf den Ablauf der Errichtung der Grabkammer zu. Zuerst wurden die Findlinge senkrecht in den vom Oberboden befreiten, sandig-lehmigen Grund eingebracht. Danach erfolgte die Auskleidung des Kammerbodens mit dem bereits erwähnten Stampflehm-boden und schließlich wurden die Orthostaten verputzt – als letzter Rest dieses Wandverputzes blieb eben jener rechtwinklige obere Abschluss erhalten. Nach der Glättung wurden die roten Motive aufgebracht (Abb. 5).

Diese obere Partie des bemalten Wandverputzes fehlt auf der Pützschen Abrollung. Nach der Zeichnung reichte der Lehmverputz zum Zeitpunkt der Kammeröffnung nur an einem Orthostat noch fast bis an dessen oberen Abschluss. Trotzdem schildert

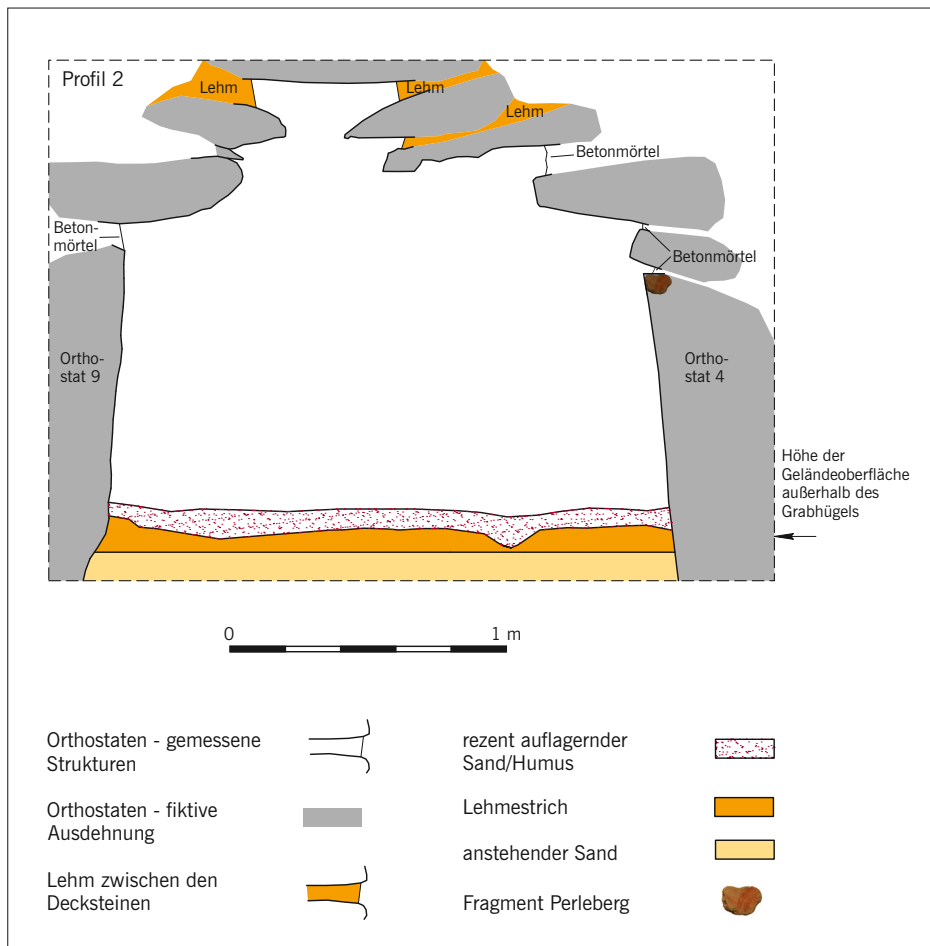


Abb. 5 »Königsgrab« von Seddin, Lkr. Prignitz. Querschnitt durch die Grabkammer nach den Untersuchungen im Jahr 2000. Das Putzfragment aus dem Perleberger Museum stammt vom oberen Abschluss der Orthostatenreihe.

Friedel seinen ersten Eindruck der Wandmalerei wie folgt: »Der Maler hat vermutlich einen Teppich-Behang darstellen wollen... Ich nehme ferner an, dass der Maler sich dachte, das Ende dieses die Wand bekleidenden Vorhanges sei oben übergeworfen, als wenn eine rings umlaufende (natürlich nur in der Vorstellung vorhandene) Schnur dies ermöglicht habe.« (Friedel 1901, 66). Tatsächlich scheint es, als ob die Bogenmotive abrupt enden. Der von Friedel vermutete Überwurf eines Stoffmitemals scheint durch das Perleberger Fragment bestätigt.

Über die Farben

Friedel mutmaßt weiter, dass »die Farbe wahrscheinlich unter Benutzung von Mennige hergestellt« wurde. Im Zuge der Neuuntersuchung des Seddiner Befundes wurden deshalb bereits 2003 im Rathgen-Labor, Berlin, chemische Analysen in Auftrag gegeben. Beprobt wurde allerdings nur einer der kleinen Splitter der Farboberfläche, die ebenfalls über die Sammlung Ratig ins Perleberger Museum (Slg. Ratig Nr. 183) gelangt waren. Das Ergebnis der Röntgen-Floureszenz-Analyse (RFA) hätte Friedel sicherlich enttäuscht: Die roten Pigmente sind klar als Eisen(III)-oxid anzusprechen (May/Hauptmann 2004, 55). Verwendet wurde also Rötelerde oder Hämatit. Die Analyse des großen Putzfragmentes (Slg. Ratig 126) mittels Mikro-RFA Anfang 2012 erbrachte noch einen konkreteren Hinweis: Der Eisengehalt war an allen untersuchten Stellen des roten Farbauftrags derart hoch, dass hier mit großer Wahrscheinlichkeit von verhältnismäßig reinem Hämatit als Pigment gebendem Grundstoff ausgegangen werden kann (Abb. 6a)⁵. Hämatit (Gesteinsform) oder hämatithaltige Tonerden (Verwitterungsprodukte) – auch als Röteler oder Rotocker bezeichnet – wurden während der gesamten mitteleuropäischen Prähistorie als rotes Pigment genutzt (Meller u. a. 2013). Die chemische Analyse vergleichbarer Befunde aus sepulkralem Kontext erbrachte bislang ausschließlich Eisenoxid in Zusammenhang mit roter Wandbemalung. Auch der zeitlich, räumlich und stilistisch nächstliegende Befund, das jungbronzezeitliche Steinkistengrab von Großwirschleben (Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt), erhielt eine Innenausmalung mit eben jener Farbe (Knoll u. a. 2014).

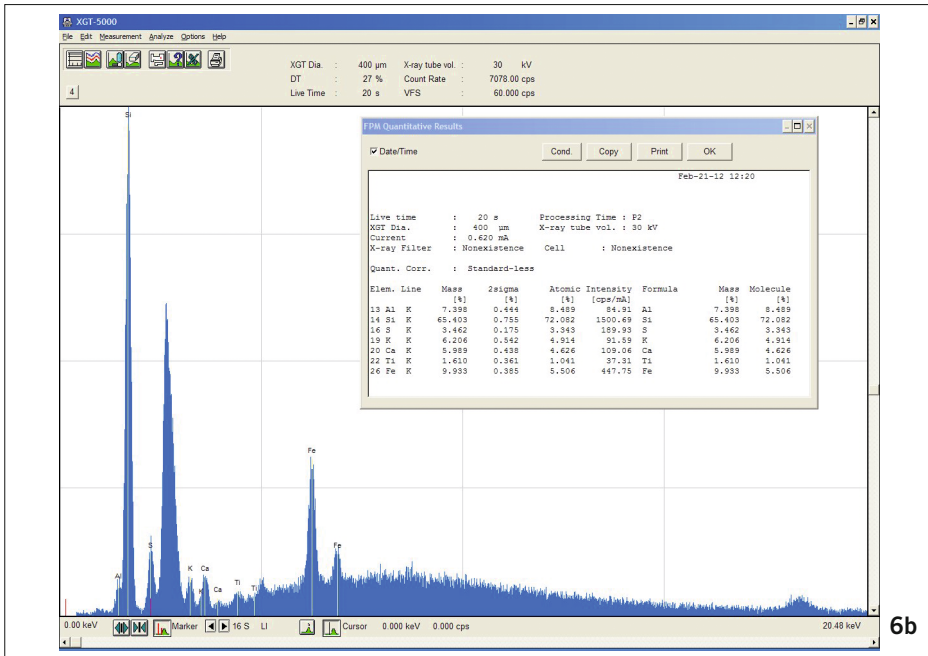
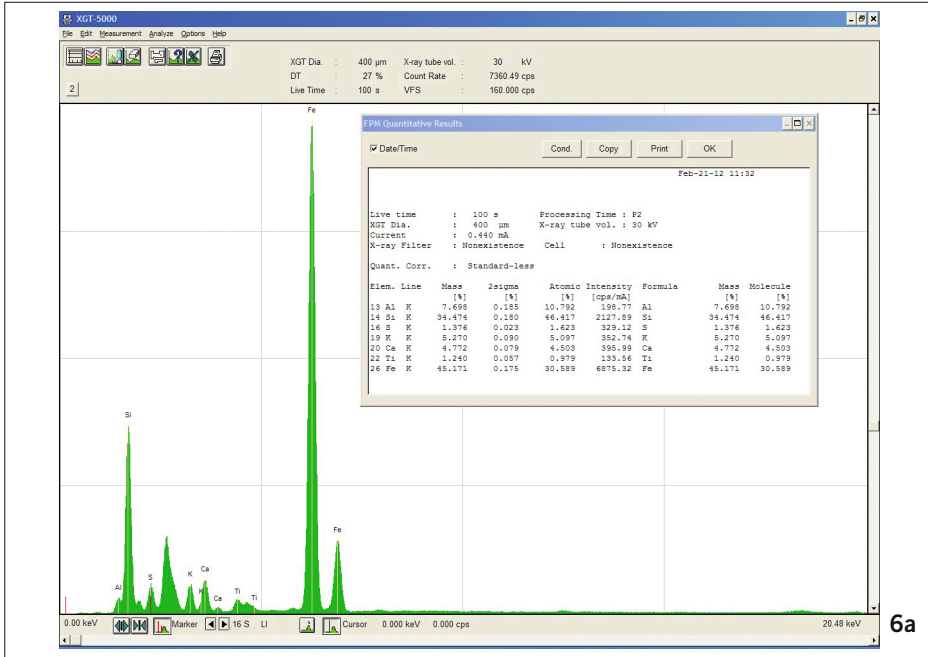
Weitaus interessanter ist der Malgrund. Es handelt sich nicht, wie ursprünglich angenommen, um einen weißen Anstrich auf Lehmgrund. Der geglättete Putz schien heller als die lehmgelben Bruchflächen. Daher wurde entschieden, beides ebenfalls

Abb. 6a–b (rechte Seite) Mikro-RFA Spektrum des Putzfragmentes (Slg. Ratig 126) aus dem »Königsgrab« von Seddin, Lkr. Prignitz. (Der Anteil der chemischen Elemente wird in Prozenten angegeben).

a Analyse des roten Farbauftrags. Der sehr hohe an der Oberfläche gemessene Eisenanteil (Fe) legt nahe, dass es sich bei dem Farbmittel um eine hoch konzentrierte Hämatitzubereitung handelt. Da der Farbauftrag sehr dünn-schichtig ist und die RFA um einiges »tiefer« in den Untergrund eindringt, dürfte der Eisengehalt der dünnen Farbschicht noch höher sein als das RFA-Ergebnis vorgibt. Reiner Hämatit in dickem Auftrag würde bei der gewählten Meßanordnung 100 % Eisen ergeben, da Sauerstoff in der Mikro-RFA nicht erfasst wird.

b Chemische Zusammensetzung des gelben Lehms, der exemplarisch ca. 2 mm unterhalb der Oberfläche beprobt wurde.

5 An dieser Stelle ergeht unser herzlichster Dank an Mario Schulz, Landeskriminalamt Sachsen-Anhalt, Magdeburg, der die Analysen erst ermöglicht und auch durchgeführt hat.



mittels Mikro-RFA auf die chemische Zusammensetzung hin zu untersuchen. Zwischen der Zusammensetzung der hellen Oberfläche und der des eigentlichen Lehmputzes konnte allerdings kein wesentlicher Unterschied beobachtet werden. Beide Spektren zeigen die für Lehmerden üblichen Anteile von Kalium, Aluminium, Silizium, Eisen (wohl Goethit/Limonit – für die gelbliche Färbung verantwortliche Bestandteile) und Calcium (Abb. 6b, 6d).

Der Lehmputz – geologische Grundlagen

Der Fundort Seddin liegt geologisch betrachtet im Altmoränengebiet. Der Untergrund besteht aus Ablagerungen der jüngeren Saale-Eiszeit und ist während der Eem-Warmzeit sowie im Periglazial der Weichsel-Eiszeit – deren Eisrandlage etwas weiter östlich zu finden ist – überprägt worden (Stackebrandt u. a. 2010, 12 Abb. 5). Die Grundmoränenreste sind im Zuge der Verwitterung oberflächennah entkalkt, in tieferen Lagen aber kalkhaltig verblieben. Teilweise werden diese Grundmoränenreste von Schmelzwassersanden der Weichsel-Eiszeit überlagert, können jedoch auch durchdragen. Nach der digitalen Bodenübersichtskarte BÜK 300 des Landes Brandenburg (www.geo.brandenburg.de/boden) sind im Bereich des Seddiner Grabhügels und seiner Umgebung überwiegend teils pseudovergleyte Braunerde-Fahlerden aus Lehmsand über Lehm – z. T. Moränenkarbonatlehm – verbreitet (Legende Nr. 61). Als Bodenart des Oberbodens ist schwach lehmiger Sand kartiert (siehe auch Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz [Hrsg.] 2005). In den Tallagen sind Gleye – z. T. vermoort – verbreitet.

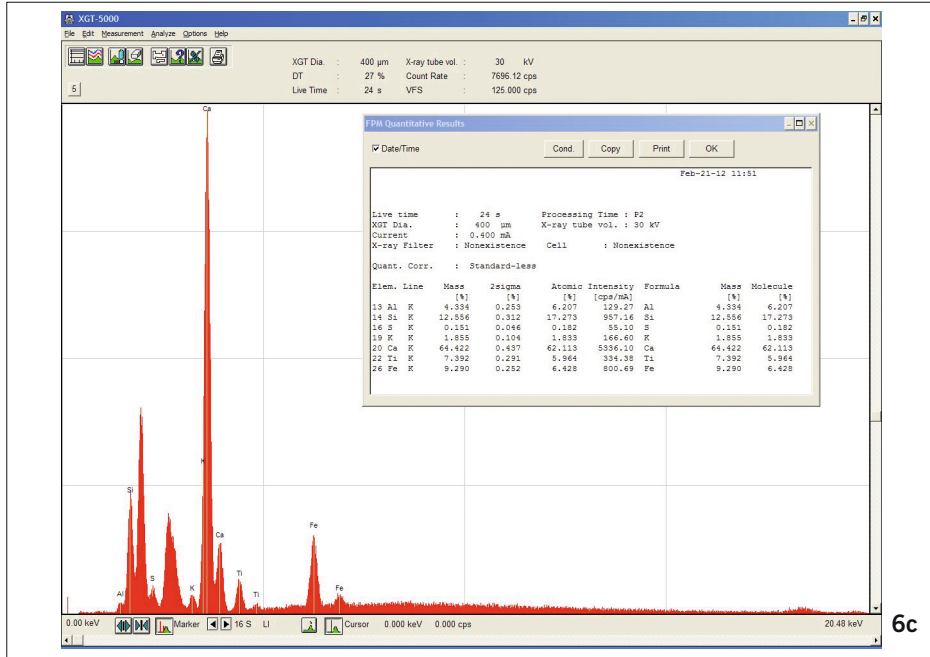
Die jährliche Niederschlagshöchstmenge liegt in der östlichen Altmark bei etwa 580 mm (Müller/Jörn 1999). Diese Werte dürfen auch für Seddin angenommen werden. Somit ist die Niederschlagsmenge höher als im Mitteldeutschen Trockengebiet (450 bis 480 mm/a), doch wesentlich niedriger als in den meisten anderen Regionen Mitteleuropas. Die Sickerwasserrate und damit auch der Stoffaustrag sind folglich geringer; im Vergleich mit dem mitteldeutschen Trockengebiet, das gebietsweise eine negative klimatische Wasserbilanz aufweist, jedoch höher.

In der Literatur ist ein Bodenprofil, ebenfalls eine Braunerde-Fahlerde, nahe Arneburg, Lkr. Stendal, beschrieben (Altermann u. a. 1999, 380–383: Exkursionspunkt G 8.1, Profil A 833 Arneburg), das im Altmoränengebiet ca. 60 km südlich von Seddin gelegen ist. Unter Geschiebedecksand, Fließerde und einem Kryoturbationshorizont im Geschiebelehm steht in einer Tiefe ab 105 bis 140 cm saalezeitlicher Geschiebemergel an, der 11,5 % CaCO₃, 53,6 % Sand, 26,7 % Schluff und 19,8 % Ton enthält. Aufgrund des hohen

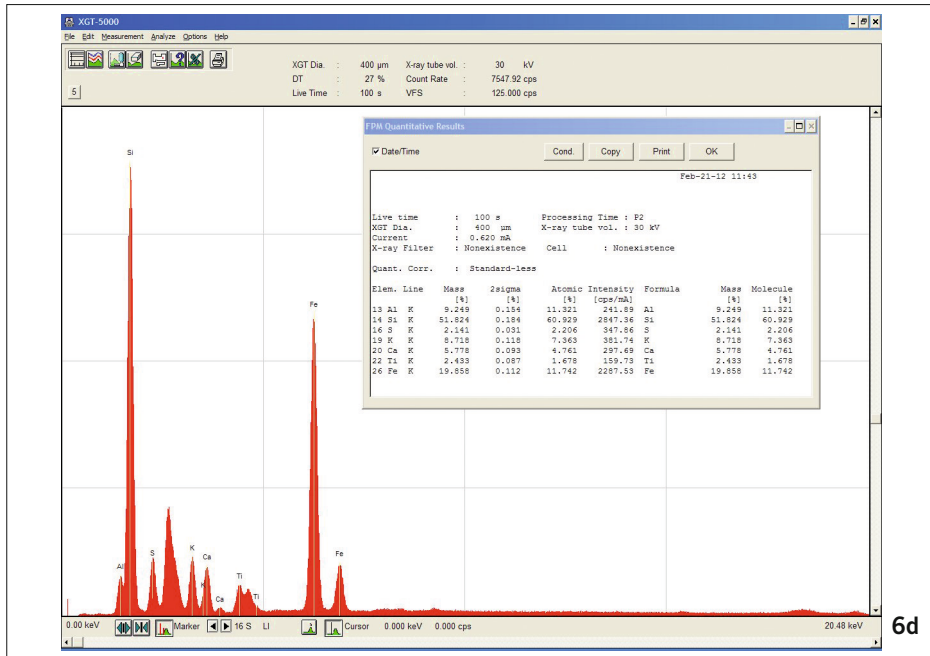
Abb. 6c–d (rechte Seite) Mikro-RFA Spektrum des Putzfragmentes (Slg. Ratig 126) aus dem »Königsgrab« von Seddin, Lkr. Prignitz. (Der Anteil der chemischen Elemente wird in Prozenten angegeben).

c Analyse der »Kalkspatzen«. Mit dem charakteristisch hohen Calciumanteil (Ca) sind die bereits mit bloßem Auge sichtbaren Kalkstückchen chemisch belegt.

d Analyse des Malgrundes. Diese geglättete Oberfläche schien leicht rosa. Anfangs wurde ein separater Farbauftrag für die Grundierung vermutet. Das Ergebnis der RFA jedoch schließt einen Farbauftrag aus, das Spektrum entspricht im Wesentlichen der Tonmatrix des Putzes (vgl. Abb. 6b). Der auffällig erhöhte Eisenanteil ist auf die Verteilung der roten Bemalung zurückzuführen, die schließlich auch für die rosa Oberfläche verantwortlich ist.



6c



6d

Tongehaltes besitzen derartige Böden aus Geschiebelehm bzw. -mergel trotz des hohen Sandgehaltes eine beachtliche Kohäsionskraft.

Ein für das Brandenburgische Landesamt für Denkmalpflege angefertigter Dünnschliff des Seddiner Lehmes zeigt ebenfalls einen hohen Sandanteil. Da die Klebkraft schon durch die Verwendung als Baulehm belegt ist (Korngrößen wurden nicht analysiert), liegt es nahe, den in der Umgebung des Grabhügels Seddin vorkommenden Geschiebelehm (bzw. -mergel, da das RFA-Spektrum auch Ca-Anteile belegt, siehe Abb. 6b) als Ausgangsmaterial für den Lehmputz anzunehmen.

Die Kalkeinschlüsse im Seddiner Lehmputz

Sowohl auf der Rückseite als in den Bruchflächen des erhaltenen Lehmputzes waren 2–4 mm große, helle und relativ lockere Einschlüsse zu finden, die genauer untersucht wurden. Der extrem hohe Calciumgehalt legt nahe, dass es sich hier um Einschlüsse aus Kalk handeln muss (Abb. 3; Abb. 6c). Solche Einschlüsse können entweder bereits im Grundsubstrat vorhanden sein und sich nach der Verarbeitung des Lehms durch Diffusion in Poren sammeln oder aber gezielt beigemischt worden sein. Wie bereits dargelegt, ist der in der Westprignitz anstehende Geschiebelehm durch einen sehr hohen Sandanteil charakterisiert, Ton und Schluff liegen dagegen jeweils unter 30 %. Die oberen Lagen des Geschiebelehms sind kalkfrei. Bereits im Ausgangsmaterial vorhandene Kalkeinschlüsse sind im Wandverputz also nicht zu erwarten, zumal der Kalk im Geschiebelehm häufig als Mycel vorkommt.

Um die Entstehung der Einschlüsse durch Diffusions-Prozesse oder aber auf artifizelle Weise zu klären, wurden detaillierte Untersuchungen in Auftrag gegeben⁶. Die Einschlüsse bestehen aus reinem, feinkristallinem Kalk mit kleinen silikatischen Einschlüssen, die bereits unter dem Mikroskop sichtbar werden. Eine Interpretation als Kalkmycel, also feinkristallinem Kalk, der sich in Poren des Lehms sammelt, scheidet somit aus, da ein Mycel aus reinem feinkristallinem Kalk besteht und frei von Silikaten ist. Zudem würde es bei einem Präparationsversuch sofort zerfallen.

Folglich muss es sich bei den Einschlüssen um Kalk handeln, der bei einem Abbindeprozess unter Volumenvergrößerung silikatische Bestandteile einschloss und in der Folge der silikatischen – also quarz- oder sandhaltigen – Lehmmatrix zugesetzt wurde. Die lockere, nach außen hin »aufgetrieben« erscheinende Morphologie wie auch die Beimischung von Sand machen eine Ansprache als »Kalkspatzen«, wie sie im Maurerhandwerk bezeichnet werden, am wahrscheinlichsten.

Das Zustandekommen von »Kalkspatzen«, einer Form von Branntkalk, sei im Folgenden kurz erläutert: Wird Calciumcarbonat, beispielsweise Kalkstein, bei ca. 900–1100 °C gebrannt, entweicht das chemisch gebundene Kohlendioxid und es entsteht zunächst Calciumoxid. Damit einhergehend ist eine Volumenverringerung des Kalksteins verbunden. Je nach Brenndauer und ursprünglichem Gefüge des Steins zerfällt er dabei in der Regel zu erbsen- bis bohngroßen Stücken, die sich verhältnismäßig mühelos mecha-

⁶ Die Untersuchungen erfolgten im Auftrag des Brandenburgischen Landesamts an der Amtlichen Materialprüfungsanstalt in Bremen.

nisch weiter zerkleinern lassen. Die Weiterverarbeitung des Branntkalkes geschieht traditionell in unterschiedlicher Weise: Zur Herstellung von Sumpfkalk werden die Branntkalkstücke mit Wasser versetzt und anschließend für einige Monate bis zu einem Jahr lang stehengelassen, wobei sich in einer anfangs exothermen, später langsam ablaufenden Reaktion ein feiner Schlamm aus Calciumhydroxid bildet. Bei dem so genannten Trockenlöschverfahren wird der Branntkalk gleich mit den Zuschlagstoffen – in der Regel Sand und/oder grober Splitt – trocken gemischt und dann leicht befeuchtet. Dabei hydratisiert der Branntkalk ebenfalls zu Calciumhydroxid, wobei sich aber immer kleine, aufgetriebene Stückchen von Hydroxid (»Spatzen«) in der Mörtelmasse bilden.

Aus der historischen Literatur sind Beschreibungen zur Herstellung von trocken gelöschtem Kalk, der zu diesem Zweck mit Sand bedeckt wurde, überliefert: »Auf einen festen Platz, der wie eine Scheunentenne von Lehm geschlagen ist, legt man den Kalk, wie er aus dem Ofen kommt, drey Schuhe hoch auf einander, beschüttet ihn zwey Fuß dick oben und auf den Seiten mit Sand, gießt also denn so viel Wasser darüber, bis der Sand und der unten liegende Kalk genug durchnetzt sind. Bekommt der Sand Risse, und gehen durch solche Dämpfe von dem erhitzten Kalk, so werfe man solche sogleich mit Sand wieder zu, damit er nicht dadurch seine bindende Kraft verliere. Auf diese Art löscht er sich nach und nach, und man nennt ihn trocken gelöschten Kalk.« (v. Feilitzsch 1802, 189).

Möglicherweise sind auch die Seddiner Kalkeinschlüsse durch ein solches Verfahren entstanden. Es ist davon auszugehen, dass sich bei dieser Technik der Kalk mit dem Sand vermischt.

Da bis dato zu wenig Kenntnisse zur Verarbeitung von Kalk und Lehm in vorgeschichtlicher Zeit vorliegen, muss aber offen bleiben, ob die Kalkeinschlüsse bewusst in den Lehm hineingearbeitet wurden, um dessen Materialeigenschaft zu verbessern, oder ob diese bei der Aufbereitung des Lehms zufällig hineingeraten sind. Möglicherweise hatte man für Lehm- und Kalkbereitung die gleichen Plätze genutzt, wofür auch die Unregelmäßigkeit der Einschlüsse spricht. Das Vorkommen von Kalk auch in der Lehmtenne deutet jedoch eher auf eine gewisse Systematik und damit auch Absichtlichkeit der Beimengung hin.

Prähistorische Kalkgewinnung und -verwendung

Die Kalkbeimengungen, die sich im Wandputz des unterirdischen Seddiner Grabgewölbes erhalten haben, liefern einen der seltenen *in situ*-Hinweise auf die Verwendung von Kalk in vorgeschichtlicher Zeit.

Bedingt durch die mitteleuropäischen humiden Klimaverhältnisse sind künstlich gewonnene und genutzte Kalke aufgrund der Um- und Ausfällungsprozesse im feuchten Erdboden zumeist nicht mehr in ihrem ursprünglichen Verwendungszustand erhalten.

Indirekte Hinweise sind Befunden mit Kalkanreicherungen im Substrat zu entnehmen, hier liegt der künstlich beigemengte Kalk als Ausfällung vor. Eine solche Anreicherung zeigte sich im Bodenprofil an der Fuhneue bei Zehmitz, Lkr. Anhalt-Bitterfeld. Es handelte sich um eine durch Auswaschung bewirkte, räumlich begrenzte sekundäre Anreicherung, die darauf hindeutete, dass an dieser Stelle viel Kalk in den Erdboden gelangt ist. Dies wiederum ist nur durch menschliche Einwirkungen zu erklären (Klamm 2004). Auch in Karsdorf, Burgenlandkreis, waren in einigen vorgeschicht-



Abb. 7 Karsdorf, Burgenlandkreis. Knollenartige Kalkausfällungen an der Basis einer Siedlungsgrube, die wahrscheinlich in Zusammenhang mit der Verwendung von (gebranntem) Kalk stehen.

lichen Siedlungsgruben sowie an deren Basis dicke Kalkkonkretionen zu beobachten (Abb. 7)⁷. Der Lagebezug zu den vorgeschichtlichen Grubenbefunden legt nahe, dass hier nicht geogen bedingte Ausfällungen vorliegen, sondern die Gruben vielmehr ehemals kalkhaltiges, durch den Menschen eingebrachtes Material enthielten; wahrscheinlich Branntkalk. Die Entstehung der Kalkknollen dürfte auf anschließende Um- und Ausfällungsprozesse zurückzuführen sein. Derartige Prozesse laufen ständig im Erdboden ab, hier waren sie aufgrund des hohen anthropogenen Kalkanteils deutlich abzulesen.

In einigen Grubenbefunden des Niederröblinger »Tells« (Friederich u. a. 2011) wurde weißliches Material dokumentiert, bei dem es sich um Kalk handelt (Abb. 8). Da die dokumentierten Straten wohl als Ablagerungen nicht verwendeter Restmaterialien zu verstehen sind, lassen sich zum Verwendungszweck ohne naturwissenschaftliche Analysen nur Mutmaßungen anstellen, eine Verwendung im Hausbau (Beimengung im Baulehm oder als Wandtünche) ist am nächstliegenden. Aufgrund der tieferen Lage im Siedlungshügel sind die Kalkablagerungen nach Augenschein keinen sekundären Änderungen unterlegen.

Dass auch in der späten Bronzezeit durch das Brennen verschiedener Materialien gewonnener Kalk geläufig war und die bindenden Eigenschaften des Materials gezielt genutzt wurden, überrascht keineswegs.

⁷ Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (LDA), Ortsakte Karsdorf, Grabungsbericht 2008 (H.-J. Behnke).

Für die Herstellung von Branntkalk eignen sich verschiedene Ausgangsmaterialien. Historischen Quellen zufolge wurden nach Möglichkeit reine Kalke verwendet, z. B. Kalkausscheidungen in Gewässern (Wiesenkalk, Sinterkalk), aber auch Eier- oder Muschelschalen (siehe John 1819/1926).

In Mitteldeutschland wurden des öfteren größere Mengen an Flussmuschelschalen in Siedlungsgruben dokumentiert; beispielsweise in Rödgen und Wennungen, Burgenlandkreis, sowie in Salzmünde, Saalekreis⁸. Muscheln waren bis fast in die Gegenwart in großen Mengen in den Flüssen Mitteldeutschlands verbreitet. Verallgemeinert werden diese Muschelstücke als Nahrungsreste interpretiert. Vor dem Hintergrund des Kalkbrennens wäre eine Nutzung der Muscheln als Rohmaterial für die Herstellung von Branntkalk durchaus denkbar, zumal die in Rödgen dokumentierten Muschelschalen teils noch vollständig und geschlossen waren.

Der archäologische Nachweis von Kalkbrennöfen bereitet einige Schwierigkeiten, da die Brenngruben in der Regel beräumt wurden und bis zur späten Latènezeit

Abb. 8 Grubenbefund aus dem »Tell« bei Niederröblingen, Lkr. Mansfeld-Südharz, mit weißlicher Kalkfüllung unbekanntem Verwendungszwecks.



8 Rödgen vgl. Ortsakte LDA Halle, unpubl.;
Wennungen: freundl. Mitt. M. Fröhlich;
Salzmünde (Privenau 2008, 45–46).

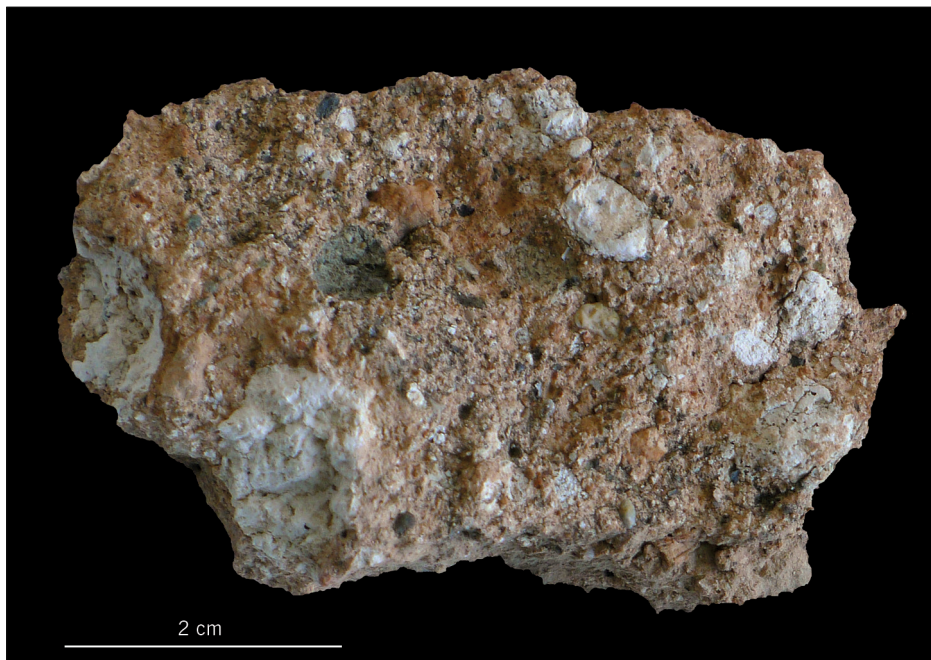


Abb. 9 Putzfragment aus dem Palast von Phaistos, Kreta. Während der Neupalastzeit waren die Wände der minoischen Bauten regelhaft mit einem Lehm-Kalk-Mörtel verstrichen. Auf der Rückseite des Fragmentes sind die großen Kalkeinschlüsse gut sichtbar.

bautechnisch schwer von anderen Ofengruben abzugrenzen sind. Ein jungbronzezeitlicher Ofenbefund, als Kalkbrennofen angesprochen, wurde auf einem Gräberfeld bei Warlin, östlich von Neubrandenburg (Lkr. Mecklenburgische Seenplatte), dokumentiert. Eine nachträglich beräumte steinerne Grabkonstruktion der Periode IV wurde sekundär zum Brennen von Tierknochen genutzt, worauf die hohen Anteile an Kalziumphosphaten in der weißlichen Masse hindeuten, die in dem Ofen gefunden wurde (Fenske 1985, 128–130; Abb. 18). In der historischen Literatur werden gebrannte Knochen jedoch nicht als Rohmaterial zu Herstellung von Branntkalk beschrieben, sondern als Düngemittel, teils aufbereitet mit gebranntem Kalk (z. B. Somerville 1800, 51–54; 449–451).

Spätere, kaiserzeitliche Kalkbrennöfen des Typs Berlin-Tiergarten sind leicht zu identifizieren, da sie regelhaft mit einer massiven Bruchsteinauskleidung versehen sind und mit einer massiven Decke überspannt wurden, welche aus einer mit Lehm verstrichenen Balkenlage bestand (v. Müller/Zimmermann 1960; Uschmann 2006, 76 f.; Taf. 12 f). Die Ausbeute des Brandes ist, wie experimentelle Versuche zeigten, mit etwa 80% Branntkalk (gemessen an dem eingebrachten Rohstoff Kalkstein) recht hoch und das Verfahren unkompliziert (Leineweber/Uschmann 2000). Die Lehmverkleidung der typischen Balkendecken konnten auch in jungbronzezeitlichen Grubenöfen in Haldensleben, Lkr. Börde, freigelegt werden. Kalk war in den Gruben zwar nicht mehr enthalten, eine Verwendung als Kalkbrennofen ist jedoch ebenso wenig auszuschließen (Knoll 2012).

Bereits die prähistorische Verwendung von Branntkalk dürfte vielschichtig gewesen sein. Gebrannter Kalk wurde auch für verschiedene Produktionsprozesse in Zusammenhang mit organischen Materialien angewendet; allerdings ist hier die archäologische Quellenlage dürftig. Traditionelle Anwendungsgebiete von Branntkalk der vorindustriellen Zeit mögen einige Anhaltspunkte liefern: Gelöschter Kalk wurde beispielsweise Laugen pflanzlicher Aschen (Pottasche, Tropflaugen) zugesetzt. In der schwach alkalischen Aschelauge, die vornehmlich Kaliumcarbonat enthält, werden die Carbonate durch Calciumionen gefällt. Das entstehende Filtrat besteht nun im Wesentlichen aus einer Kaliumhydroxidlösung, die weitaus stärker alkalisch reagiert und sich beispielsweise zur Herstellung von Seifen weitaus besser eignet als die eingesetzten Ausgangsprodukte Kaliumcarbonat und Calciumhydroxid. Diese stark alkalischen Lösungen wurden – oftmals unter Zusatz von Pflanzenasche – zum Ledergerben genutzt. Auch in der Färberei mit Indigo (seit dem 19. Jh.) wird Löschkalk in der Kuppe benötigt. Schließlich dient der hydraulische Kalk zur Konservierung und Verarbeitung von Lebensmitteln, beispielsweise um gerbstoffhaltigen Nüssen die Bitterstoffe zu entziehen. Auch die Düngung der Felder mit Branntkalk wurde häufig praktiziert.

Kalk im prähistorischen Bauwesen

Nachweisbar ist die Verwendung von Kalk insbesondere in den Überresten prähistorischer Bauten. Wie in der Seddiner Grabkammer konnte bei anderen Oberflächenverkleidungen die intentionale Beimengung von Kalk beobachtet und teils analysiert werden.

Die bislang ältesten Beispiele stammen aus dem Nahen Osten und datieren in das akeramische Neolithikum. Mit der Einführung der Steinarchitektur ging dort auch die Verkleidung von Böden und Wänden einher. Überliefert sind Terrazzo-Böden und Wandputze, die sich in vielen Fällen aus einem Lehmgemisch mit Branntkalkanteil zusammensetzen (Affonso/Pernicka 2001).

Auch die Unterputze der spätminoischen Paläste in der Ägäis sind durch einen hohen Branntkalkgehalt charakterisiert, der in bis zu mehreren Zentimeter dicken Kalkeinschlüssen sichtbar wird (Abb. 9).

Neben dem Kalkzuschlag in Putz und Mörtel ist der Einsatz von gebranntem Kalk im Hausbau vor allem durch Wandtünche belegt, die gleichzeitig eine desinfizierende Wirkung besitzt. Bereits für die neolithische Bernburger Kultur wurde eine Tünche aus gelöschtem Kalk auf einer mit Lehm stuckierten Gebäudewand aus Quenstedt nachgewiesen (Wiermann/Wunderlich 2009).

Zur Funktion und Interpretation der Kalkbeimengung im Seddiner Lehmputz

Wie die oben genannten Beispiele zeigen, kann bereits in vorgeschichtlicher Zeit von einem fast regelhaften Einsatz des gebrannten Kalkes in verschiedenen Anwendungen ausgegangen werden. So stellt sich auch die Frage, welche Funktion der Zuschlag von Kalk im Seddiner Lehmputz gehabt haben könnte.

Denkbar ist in erster Linie die Erzielung einer höheren Stabilität des Putzes durch die Beimischung der Kalk-Sand-Partikel, wie sie durch Kalkmörtel erreicht werden kann.

Das Calciumhydroxid carbonatisiert im Laufe der Zeit unter Aufnahme von Kohlendioxid wieder zu Kalk (chemisch Calciumcarbonat, mineralogisch Calcit). Das feine Netzwerk von Calcitkristallen bindet dabei die Zuschlagstoffe, wodurch die Kalkmörtel an Festigkeit gewinnen.

Solche Kalkmörtel sind, wie beschrieben, seit dem Beginn des Hausbaus bekannt und waren noch im Mittelalter und der frühen Neuzeit durchaus geläufig. Selbst heute werden sie nicht nur für die Baudenkmalpflege wieder hergestellt und verwendet (Boos u. a. 2004), auch im Falle des Seddiner Wandputzes dürfte es sich um einen derartigen »Trocken«- oder »Spatzen«-Mörtel handeln. Die in der Mikroskopaufnahme sichtbaren Silikate/Quarze in den Kalkeinschlüssen könnten als Zuschlag beigegeben worden sein oder ein Ergebnis des Trockenlöschverfahrens darstellen.

Der Zuschlag von Branntkalk bzw. von gelöschtem Kalk, wenn auch in geringen Mengen, könnte jedoch nicht einzig den Effekt einer gewissen, wenn auch nur temporären Festigung und Stabilisierung des Lehmputzes gehabt haben. Denkbar wäre auch eine fresko-artige Bindung der Malerei. Die Kalkstückchen würden in dem feuchten Lehm dafür ein wirkungsvolles Alkalidepot darstellen. Wenn die rote Farbe folglich auf den noch feuchten Putz aufgetragen wurde, könnte der gelöschte Kalk durchaus eine Art »Fresko-Effekt«, also die Stabilisierung des Farbauftrages, erzielt haben: Calciumhydroxid ist wasserlöslich. Trocknet die mit wässrig angerührtem Ocker bemalte Oberfläche des Putzes, könnte Calciumhydroxid über die Kapillarkräfte zum Ort der Verdunstung getragen worden sein, wo er mit dem Kohlendioxid der Luft eine Sinterschicht aus kristallinem, festem, aber dabei hochtransparentem Calciumcarbonat gebildet haben mag. In eine solche Sinterschicht sind die aufgetragenen Farbpigmente dauerhaft eingebunden und konserviert. Zusätzlich ergibt sich ein seidenartiger Glanzeffekt auf der Oberfläche.

Um den eben geschilderten Fresko-Effekt naturwissenschaftlich belegen zu können, wurden mit der RFA unter anderem die Calcium-Anteile auf der Oberfläche des Seddiner Fragments gemessen. Der Ca-Gehalt der Oberfläche weicht jedoch, zumindest an den Messpunkten, nicht augenfällig vom Ca-Gehalt des Lehmputzes (ohne Kalkeinschlüsse) ab (vgl. Abb. 6 a,b,d). Analytisch wäre es gegebenenfalls möglich, eine Sinterschicht, die aus der Carbonatisierung resultiert, mittels Dünnschliff nachzuweisen. Dafür hätte allerdings ein erheblicher Teil des Putzstückes mit Bemalung zerstört werden müssen.

Das heutige Erscheinungsbild der Oberfläche mit den rotbraunen Linien auf schließendem rosa Grund mag zwar unbefriedigend erscheinen, ist aber wohl nur ein Ergebnis der Grabungsumstände, als womöglich versucht wurde, die Oberfläche durch Wischen oder gar Waschen zu reinigen. Dabei wurden die Reste der Hämatitbemalung verteilt (Abb. 6d). Der ursprüngliche Eindruck dürfte ein anderer gewesen sein: Kräftig werden sich die rotbraunen Streifen von dem hellgelben Lehmgrund abgehoben haben, der möglicherweise an die Oberfläche gewanderte Kalk mag zur Aufhellung des Lehmgrundes beigetragen haben. Die gesamte Malerei war vielleicht von einem seidigen Schimmer überzogen, wie man ihn auf mittelalterlicher Freskomalerei heute noch beobachten kann.

Die Wandbehandlung des »Königsgrabes« von Seddin ist bislang jedoch das einzige bekannte prähistorische und vielleicht auch das älteste Beispiel für die Verwendung des so genannten »Kalkspatzenmörtels« und der damit verbundenen möglichen Maltechnik in Mitteleuropa. Es bleibt zu erwarten, dass der Seddiner Befund bei weiteren Nach-

untersuchungen auch in Zukunft noch zahlreiche Überraschungen parat hält, wie dieses kleine Stück »Lehm« eindrucksvoll gezeigt hat.

Zusammenfassung

Das »Königsgrab« von Seddin, Lkr. Prignitz, steht seit über 100 Jahren im Fokus der Bronzezeitforschung. Dabei beschränkte sich die Diskussion bislang vor allem auf das reiche Fundinventar und in der vergangenen Dekade auch auf das Umfeld der herausragenden Bestattung. Durch die Wiederentdeckung des letzten erhaltenen Fragments der Wandmalerei, die einst die Wände der steinernen Grabkammer in Gänze bedeckte, konnten nun neue Anhaltspunkte zur Innenausstattung der Anlage gewonnen werden.

Vorliegender Beitrag beschäftigt sich – neben den Motiven der Wandbemalung – auf Grundlage chemischer Analysen speziell mit technologischen Überlegungen zu dem verwendeten kalkhaltigen Lehmputz, den Farben und deren ursprünglicher Wirkung.

Summary

The »fresco« of King Hinz – the last surviving fragment of wall painting from the »royal tomb« of Seddin

The »royal tomb« of Seddin, Prignitz district, has been a focus of Bronze Age research for over a century. So far the discussion was limited mainly to the rich inventory of finds and in the past decade also to the context of this outstanding burial. Through the re-discovery of the last remaining fragment of wall painting which once covered the walls of the stone burial chamber in its entirety, new evidence could now be obtained on the structure's interior furnishing.

The present contribution is concerned – in addition to the motifs of the wall painting – on the basis of chemical analyses specifically with technological considerations of the calcareous clay plaster employed, the colours, and their original effect.

Literaturverzeichnis

Affonso/Pernicka 2001

M. T. C. Affonso/E. Pernicka, Neolithic Lime Plasters and Pozzolanic Reactions. Are they Occasional Occurrences? In: R. M. Böhmer/J. Maran (Hrsg.), *Lux Orientis. Archäologie zwischen Asien und Europa. Festschrift für Harald Hauptmann* (Rahden/Westf. 2001) 9–13.

Altermann u. a. 1999

M. Altermann u. a., Exkursion G 8 Altmark. Ausbildung und Genese von Deckschichten und Böden der Altmark, mit Beiträgen zur Bodennutzung einst und jetzt. Exkursionsführer. Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 90, 1999, 375–404.

Boos u. a. 2004

M. Boos/J. Engel/G. Hilbert, Kalkmörtel nach historischem Vorbild: Kalkspatzenmörtel – Trocken gelöschter Sand-Kalk-Mörtel. In: Institut für Steinforschung E.V. (Hrsg.), *Kalkmörtel und Kalkfarbe. Gestern, heute ... und morgen? IFS-Tagung 2004*, Bericht Nr. 19 (Mainz 2004) 85–90.

Breiddin 2003

R. Breiddin, Das „Königsgrab“ von Seddin und seine Beziehungen. Kolloquium anlässlich des 100. Jahrestages seine Freilegung am 12. Oktober 1999. In: J. Kunow (Hrsg.), *Das „Königsgrab“ von Seddin in der Prignitz. Arbeitsber. Bodendenkmalpfl. Brandenburg 9* (Wünsdorf 2003) 13–19.

v. Feilitzsch 1802

L. Chr. v. Feilitzsch, Oekonomisch-praktische Bemerkungen über den Ackerbau. Eine Sammlung vieljähriger Erfahrungen über alle Gegenstände desselben. Dritter Theil, welcher die Fortsetzung der Veredlung der Producte und die zweckmäßige Anlegung der Wirtschafts=Gebäude ec. ec. enthält (Hof 1802).

Fenske 1985

R. Fenske, Ein jungbronzezeitliches Gräberfeld mit Kalkbrennofen von Warlin, Kreis Neubrandenburg. *Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1984* (1985) 101–141.

Friedel 1901

E. Friedel, Niederschrift des Berichtes über das Königsgrab bei Seddin. *Verhand. Berliner Anthr. Ges. 1901. Zeitschr. Ethn. 33*, 1901, (64)–(72).

Friederich u. a. 2011

S. Friederich u. a., Kultur in Schichten. Ausgrabungen am Autobahndreieck Südharz (A 71). Hrsg. von H. Meller. *Arch. Sachsen-Anhalt, Sonderbd. 14* (Halle [Saale] 2011).

www.geo.brandenburg.de/boden

letzter Zugriff am 23.01.2014

John 1819/1926

J. F. John, Ueber Kalk und Mörtel im Allgemeinen und den Unterschied zwischen Muschelschalen- und Kalksteinmörtel insbesondere; nebst Theorie des Mörtels (Berlin 1819, Faksimiledruck 1926).

Kiekebusch 1928

A. Kiekebusch, *Das Königsgrab von Seddin. Führer zur Urgesch. 1* (Augsburg 1928).

Klamm 2004

M. Klamm, Kalknutzung in der Vorgeschichte. In: MITGAS Mitteldeutsche Gasversorgung GmbH (Hrsg.), *Von Peißen nach Wiederitzsch. Archäologie an einer Erdgas-Trasse* (Gröbers 2004) 35.

Knoll 2012

F. Knoll, Funktionsgruben ohne Funktion? Ein neuer Grubenofentyp aus Haldensleben-Beberdük. In: H. Meller (Hrsg.), *Haldensleben – VOR seiner ZEIT. Archäologische Ausgrabungen 2008–2012. Arch. Sachsen-Anhalt, Sonderbd. 17* (Halle [Saale] 2012) 88–92.

Knoll u. a. 2014

F. Knoll/C.-H. Wunderlich/R. Wiermann, »weiss, schwarz und rot« – Eine Gruppe bemalter Steinkistengräber der späten Bronzezeit im Kreis Bernburg. *Arch. Sachsen-Anhalt N. F. 7*, 2014, 7–13.

Kunow 2003

J. Kunow (Hrsg.), *Das »Königsgrab« von Seddin in der Prignitz. Kolloquium anlässlich des 100. Jahrestages seiner Freilegung am 12. Oktober 1999. Arbeitsber. Bodendenkmalpfl. Brandenburg 9* (Wünsdorf 2003).

Leineweber/Uschmann 2000

R. Leineweber/K.-U. Uschmann, Experimentelle Brantkalkerzeugung in einem germanischen Grubenofen als Pilotversuch. *Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 87*, 2000, 125–140.

May/Hauptmann 2001

J. May/T. Hauptmann, König Hinz kommt nicht zur Ruhe. Neue Projekte und Untersuchungen um das Königsgrab von Seddin, Landkreis Prignitz. *Arch. Berlin u. Brandenburg 2000*, 2001, 24–27.

May/Hauptmann 2004

J. May/T. Hauptmann, »König Hinz« kommt in die Jahre. Neues vom Königsgrab Seddin, Lkr. Prignitz. *Arch. Berlin u. Brandenburg 2003*, 2004, 54–56.

May/Zühlsdorff 2002

J. May/C. Zühlsdorff, Gesucht und gefunden. Der Lehmestrich in der Grabkammer des Königsgrabes von Seddin, Landkreis Prignitz. *Arch. Berlin u. Brandenburg 2001, 2002*, 75–77.

Meller u. a. 2013

H. Meller/F. Knoll/J. Philipp, Rot – vom Leben bis zum Tod. Prähistorische Röt- und Hämatinfunde aus Mitteldeutschland. In: H. Meller/C.-H. Wunderlich/F. Knoll (Hrsg.), *Rot – Die Archäologie bekennt Farbe. 5. Mitteldeutscher Archäologentag. Internat. Tagung vom 4. bis 6. Oktober 2012 in Halle (Saale). Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 10* (Halle [Saale] 2013) 145–183.

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.) 2005

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Land Brandenburg (Hrsg.): Steckbriefe Brandenburger Böden 5.3: Braunerde-Fahlerde² (2005). (<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.315075.de>) (letzter Zugriff 23.01.2014)

Müller/Jörn 1999

J. Müller/P. Jörn, Klima der Altmark. In: M. Altermann u. a., Exkursion G 8 Altmark. Ausbildung und Genese von Deckschichten und Böden der Altmark, mit Beiträgen zur Bodennutzung einst und jetzt. Exkursionsführer. Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 90, 1999, 379.

v. Müller/Zimmermann 1960

A. v. Müller/M. Zimmermann, Ein kaiserzeitlicher Kalkbrennofen aus Berlin-Tiergarten. Berl. Bl. Vor- u. Frühgesch. 90, 1960, 109–140.

Privenau 2008

K. Privenau, Leben in der Totenstadt. Die archäologische Großgrabung Salzmünde. Ein journalistisches Tagebuch (Halle [Saale] 2008).

Seier/Spieß 1995

G. Seier/R. Spieß, Museum Perleberg 1905–1995. Chronik (Perleberg 1995).

Seyer 2001

H. Seyer, Das »Königsgrab« von Seddin – Entdeckungsgeschichte und museale Darstellung. In: M. Meyer (Hrsg.), »...Trans Albim Fluvium« Forschungen zur vorrömischen, kaiserzeitlichen

und mittelalterlichen Archäologie. Festschrift für Achim Leube zum 65. Geburtstag (Rahden/Westf. 2001) 1–10.

Seyer 2003

H. Seyer, Das „Königsgrab“ von Seddin – Entdeckungsgeschichte und museale Darstellung. In: J. Kunow (Hrsg.), Das »Königsgrab« von Seddin in der Prignitz. Kolloquium anlässlich des 100. Jahrestages seiner Freilegung am 12. Oktober 1999. Arbeitsber. Bodendenkmalpfl. Brandenburg (Wünsdorf 2003) 1–6.

Somerville 1800

R. Somerville, Vollständige Uebersicht der gewöhnlichen, und mehrerer bisher minder bekannten Dünge=Mittel und deren Würksamkeit (Leipzig 1800).

Stackebrandt u. a. 2010

W. Stackebrandt u. a., Atlas zur Geologie von Brandenburg. Hrsg. Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg 4 (Cottbus 2010).

Uschmann 2006

K.-U. Uschmann, Kalkbrennöfen der Eisen- und römischen Kaiserzeit zwischen Weser und Weichsel. Befunde – Analysen – Experimente. Berliner Arch. Forsch. 3 (Rahden/Westf. 2006).

Wiermann/Wunderlich 2009

R. Wiermann/C.-H. Wunderlich, Wandstück aus einer Grube der Bernburger Kultur auf der Schalkenburg bei Quenstedt. Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 91, 2009, 11–30.

Abbildungsnachweis

- | | | | |
|-----|--|------|--|
| 1 | J. Lipták, München | 6a–d | M. Schulz, Landeskriminalamt Sachsen-Anhalt, Magdeburg |
| 2 | G. Seier, Mus. Perleberg | 7 | Archiv LDA Halle |
| 3–4 | J. Lipták, München | 8 | M. Klamm, LDA Halle |
| 5 | May/Zühlsdorff 2002, 77 Abb. 56; ergänzt durch N. Seeländer, LDA | 9 | F. Knoll, Jena |

Anschriften

Franziska Knoll
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Bereich für Ur- und Frühgeschichte
Am Löbdergraben 24a
D-07743 Jena
franziska.knoll1@gmx.de

Günther Seier
Wittenberger Straße 9
D-19322 Breese

Heinrich Wunderlich,
Mechthild Klamm
Landesamt für Denkmalpflege und
Archäologie Sachsen-Anhalt
Richard-Wagner-Str. 9
D-06114 Halle (Saale)
chwunderlich@lda.mk.sachsen-anhalt.de
mklamm@lda.mk.sachsen-anhalt.de