

Holz auf dem Weg – Ein römischer Schöpfeimer in der Nassholzkonservierung

Juliane Bausewein

Zusammenfassung – 2015 wurden in einer Kiesgrube bei Erkelenz-Kückhoven zwei Kastenbrunnen eines römischen Landgutes untersucht. Auf einer Brunnensohle befand sich ein gut erhaltener fassförmiger Schöpfeimer aus Eichendauben mit Resten des Eichenbastseiles an der Aufhängung. Zunächst wurde der Schöpfeimer in der Restaurierungswerkstatt des LVR-LandesMuseums Bonn vorsichtig freigelegt. Die Konservierung des hölzernen Eimerkorpus erfolgte in einer 2-Stufen-PEG-Tränkung mit anschließender Gefrierdrying. Die Eisenbestandteile (Aufhängung und Ringe) wurden separat einer Eisenentsalzung unterzogen. Nach Abschluss der Konservierung konnten die einzelnen Bestandteile wieder zusammengefügt und montiert werden. Ein innenliegendes Gerüst stabilisiert den Schöpfeimer dauerhaft. Das Objekt bleibt für die Zukunft erhalten und ist in seinem ursprünglichen Zustand für den Betrachter wieder erfahrbar.

Schlüsselwörter – Römischer Schöpfeimer, Nassholzkonservierung, Polyethylenglycol, Gefrierdrying, Eisenentsalzung

Durch Ausgrabungen, die im Vorfeld von Bauvorhaben oder in Bereichen des Braunkohlentagebaus stattfinden, kommen bei feuchten Erhaltungsbedingungen oftmals organische Funde ans Tageslicht. Dazu zählen unter anderem archäologische Objekte aus Holz. Die Dimensionen reichen dabei vom kleinen Holzlöffel bis zum vollständigen Boot. Die Erhaltungszustände und Baukonstruktionen sind vielfältig und bedürfen unterschiedlicher Herangehensweisen. Um die Methoden der Nassholzkonservierung zu veranschaulichen, soll im Folgenden ein römischer Schöpfeimer aus Kückhoven von der Grabung bis zur Ausstellung begleitet werden.

2015 wurden in einer Kiesgrube bei Erkelenz-Kückhoven (Kr. Heinsberg) zwei Kastenbrunnen eines römischen Landgutes untersucht (MÜSSEMEIER u. a. 2016). Auf der Sohle einer der Brunnen lag ein fassförmiger Schöpfeimer, an dessen Aufhängung noch die Reste eines Seils aus Eichenbast erhalten waren (SCHOCH 2016) (**Abb. 1**).

Erhaltungszustand

Der Erhaltungszustand organischer Funde ist, im Gegensatz zu anorganischen Funden wie Keramik, meist sehr schlecht. Bauwerke und Gegenstände, wie auch der Schöpfeimer, unterliegen Abbauprozessen. Oftmals führen schon herstellungsbedingte Schäden zu einer schlechten Erhaltung, es folgt der Verschleiß durch Gebrauch und die natürliche Alterung. Schlussendlich kommt es zum mikrobiellen Abbau des Materials während der Bodenlagerung. Die Bodenbeschaf-



Abb. 1 Seilrest aus Eichenbast an der Eimeraufhängung.

fenheit ist bei archäologischen Nassholzfunden besonders wichtig, denn Holz erhält sich in unseren Breitengraden oft nur in sauerstoffarmem und feuchtem Milieu. Holz kann in Form von dunklen Bodenverfärbungen bis hin zu sehr gut in ihrer organischen Substanz erhaltenen Funden überliefert sein. Im Fall des römischen Schöpfeimers war die Bodenbeschaffenheit sehr günstig. Das Milieu in den fetten, tonigen Schichten des Brunnen war sauerstoffarm und dauerfeucht. Lediglich die Brunnensohle, auf welcher der Schöpfeimer umgekippt lag, war porös und somit luftdurchlässig. Dort wo der Eimer Kontakt mit der Brunnensohle hatte, war das Material stark abgebaut (**Abb. 2**). Aber trotz des allgemein sehr guten Zustandes trägt der Schein: Die Zellulose ist im Holz fast vollständig abgebaut, das Lignin, welches die Verholzung der Zelle bewirkt, ist



Abb. 2 Ansicht der stark abgebauten Seite des Schöpfeimers.

noch vorhanden. Nur das eingelagerte Wasser stabilisiert die Zellen und erhält ihre ursprüngliche Form. Eine unkontrollierte Lufttrocknung des Materials würde zum Kollabieren der Zellen führen – das Holz schrumpft und deformiert sich. Ohne konservatorische Behandlung schreitet dieser Prozess bis zum vollständigen Verlust des Objektes voran.

Zwischenlagerung

Nach Aufdeckung organischer Funde sind eine sichere Bergung, die Erstversorgung und zeitnahe Maßnahmen für ihren Erhalt sehr wichtig. Aufgrund der guten Zusammenarbeit zwischen den Ausgräbern und den Restauratoren des LVR-LandesMuseums Bonn konnte auch der römische Schöpfeimer nach seiner Bergung zügig in die Restaurierungswerkstatt transportiert und sofort konserviert werden. Hierzu wurde der Eimer im Block mit dem anhaftenden Erdreich geborgen. Das ermöglichte einen sicheren Transport und eine Freilegung unter optimalen Bedingungen Schicht für Schicht in der Restaurierungswerkstatt.

Ein solcher Idealablauf ist aber nicht immer in dieser Weise umsetzbar. Die Nassholzkonservierung ist ein aufwändiges und zeitintensives Verfahren, bei dem die Hölzer bis zu Jahren in Tränkbädern verweilen müssen. Gerade bei Großfunden sind die Konservierungskapazitäten der Werkstätten des LVR-LandesMuseums schnell ausgelastet. Dann können darauffolgend geborgene Hölzer nicht sofort weiterbearbeitet und müssen zunächst zwischengelagert werden. Dabei ist es wichtig, dass die Objektfeuchte bis zum Start der Maßnahmen aufrechterhalten bleibt. Eine zusätzliche kühle Zwischenlagerung der ohnehin vorbelasteten archäologischen Funde verhindert die Schimmelbildung. In den Restaurierungswerkstätten wird dazu ein Vakuumschweißgerät eingesetzt; die Nassholzfunde werden in einer wasserdampfdurchlässigen Folie evakuiert und eingeschweißt. Die Verpackungseinheiten können dann systematisch und platzsparend in den Kühlräumen des LVR-LandesMuseums Bonn und des Museumsdepots in Meckenheim bei ca. 5°C eingelagert werden, bis die Konservierungskapazitäten wieder frei sind.

Analysen

Zwei zentrale Fragen der Archäologen beim Auffinden von Nassholzfunden betreffen Holzartenbestimmung und Dendrochronologie. Solche materialspezifische Fragen an die fragilen Funde müssen vor der eigentlichen Konservierung gestellt werden; die Konservierungsmittel überlagern die Holzstrukturen, so dass eine spätere Analyse kaum noch möglich ist. Die Labore des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln sind mittlerweile wichtige Partner der Archäologischen Denkmalpflege in NRW. Gerade die Zusammenarbeit mit Ursula Tegtmeier, Labor für Archäobotanik, und Thomas Frank, Labor für Dendroarchäologie, bereichern den interdisziplinären Austausch.

Obwohl die Jahresringe der Eichenholzbohlen des Brunnens nicht für eine sichere Datierung ausreichen, konnte der Eimer anhand der keramischen Beifunde in das 3. Jahrhundert n. Chr. datiert werden. Die Begutachtung der Dauben und des Eimerbodens durch U. Tegtmeier erbrachte den Holztyp *Quercus* (Eiche) (TEGTMIEIER 2017).

Konservierung

Ziel von konservatorischen Maßnahmen ist, die Funde in einen trockenen, lagerfähigen, dimensionsstabilen Zustand zu überführen und sie vor mikrobiellem Befall zu bewahren. Das Wasser im Materialgefüge muss durch ein Konservierungsmittel ausgetauscht werden, welches die Zellen stabilisiert.

Die Konservierung der Holz- und Eisenbestandteile des römischen Schöpfeimers mussten separat erfolgen, da diese unterschiedliche Anforderungen an ihre Konservierung stellen. Die Eisenbestandteile wie die Eimeraufhängung und die teils gebrochenen und während der Bodenlagerung verbogenen Reifen ließen sich gut vom Holz lösen. Ihre genaue Position am Eimer wurde dokumentiert, um sie bei der späteren Remontage wieder an ihre ursprüngliche Stelle zu bringen. Die Holzdauben galt es, in ihrem originalen Verbund und ihrer ursprünglichen Form zu sichern. Ein Lösen und Tränken aller Holzeinzelteile hätte zu Deformationen des empfindlichen, weichen Materials während der Tränkung führen können. Dies hätte erhebliche Schwierigkeiten beim Wiederausammenfügen des Eimers bedeutet. Passend geschnittene Schaumstoffformen übernahmen die Funktion



Abb. 3 Gefriertrockenanlage im LVR-LandesMuseum Bonn.

der ehemals stützenden Erde im Inneren, die Eisenreifen außen wurden durch Mullbinden ersetzt.

PEG-Tränkung

Für die Konservierung der Nasshölzer wurde das Kunstwachs Polyethylenglycol (PEG) in einer wässrigen Lösung angewendet. Da PEG seit den 1950er Jahren in der Konservierung von organischen Materialien verwendet wird, sind seine guten Alterungseigenschaften bekannt (WIESSNER 2009).

Die Tränkung des Schöpfeimers erfolgte in zwei Stufen mit aufsteigender Konzentration und Molekülgröße. In der ersten Tränkungsstufe wird niedermolekulares PEG (20 %iges PEG 200) und in der zweiten Stufe höhermolekulares PEG (60 %iges PEG 3000) verwendet. Die Dauer der Tränkungsbäder ist abhängig von Art, Menge und Abbaugrad der Hölzer. Der Schöpfeimer musste ca. ein Jahr getränkt werden.

Gefriertrocknung

Für die Trocknung wird das Verfahren der Gefriertrocknung angewendet. Zunächst wird dafür der PEG-getränkte Schöpfeimer bei -20°C eingefroren.

Gefriertrocknung ist ein schonender Prozess, um Feuchtigkeit aus organischen Materialien zu entziehen (NIELSEN 1987). Bei einer Lufttrocknung würden durch die hohe Oberflächenspannung und den folgenden kohäsiven Kräften von Wasser die Zell- und Faserstrukturen kollabieren und irreversibel zusammenkleben. Dieser Effekt wird bei der Gefriertrocknung vermieden. Unter Vakuum wird Eis verdampft, ohne dass es in den flüssigen Zustand übergeht, es sublimiert. Damit Eis sublimiert, müssen die physikalischen Bedingungen unterhalb des sogenannten Tripelpunktes bei 0°C und 4,6 Torr herrschen. Am Kondensator, dem kältesten Punkt der Anlage mit -50°C , sammeln sich die Eismoleküle aus dem zu trocknenden Objekt. Die Trocknungsdauer ist dabei abhängig von der Größe und dem Feststoffgehalt der Objekte und dauerte im Fall des Schöpfeimers ca. drei Wochen (Abb. 3).



Abb. 4 Blick in den Schöpfeimer mit seinem Innengerüst.

Eisenentsalzung

Bodengelagerte Eisenfunde sind oftmals stark mit Salzen belastet. Sobald vermehrt Sauerstoff und Feuchtigkeit in die Eisenobjekte eindringt, kommt es zu deutlichem Materialverlust durch Korrosion. Diese wandert von innen nach außen, so dass sich die Oberfläche in Schollen abhebt. Während der Tränkung der Hölzer wurden daher die Eisenbestandteile des Schöpfeimers einer Entsalzung unterzogen. Das gelingt mittels einer starken alkalischen Badlösung aus Natriumhydroxid (NaOH) und Natriumsulfit (Na_2SO_3). Das Grundprinzip ist die Auswaschung der Salze. Durch Ionenaustausch wandern die Chlorid-Ionen aus den Eisenobjekten in die

Natriumsulfit-Lösung (RINUY/SCHWEIZER 1982). Nach gründlicher Spülung und Trocknung der Objekte kann die Korrosionsschicht in einer Mikrofeinstrahlanlage reduziert werden. Durch das Aufbringen eines Schutzüberzuges werden zukünftige korrosive Vorgänge verhindert. In diesem Stadium sind alle Eimerbestandteile in einem stabilen lagerfähigen Zustand.

Restaurierung

Je nachdem, ob Exponate in einer Ausstellung gezeigt oder für die wissenschaftliche Bearbeitung aufbereitet werden sollen, folgen spezifische Restaurierungsmaßnahmen.



Abb. 5 Endzustand des Schöpfmeiers mit einem Fragment des Seils aus Eichenbast.

Oberflächenbehandlung

Nach einer Gefriertrocknung müssen die überschüssigen, weißlichen PEG-Rückstände auf der Holzoberfläche mit Wärme und Lösemittel entfernt werden. Brüche und Fehlstellen werden mit einer speziellen Kittmasse für PEG-getränkte Objekte geklebt und ergänzt.

Die Eisenreifen sollten wieder an ihre originale Position am Eimer angebracht werden, nicht nur aus ästhetischen und bestanderhaltungstechnischen Gründen, sondern auch, um die Stabilität der Holzdauben gewährleisten zu können. Den Zugbelastungen, denen die Reifen in dieser Position ausgesetzt sind, musste entgegengewirkt werden. Indem die Innenseiten der Eimerreifen mit kunstharzgetränktem Glasfasergewebe kaschiert und Fehlstellen ergänzt wurden, konnte eine geeignete Stabilisierung erreicht werden.

Montage

Die eisernen und hölzernen Bestandteile des Schöpfeimers wurden wieder in ihrer ursprünglichen Position zusammengefügt. Im Eimerinneren sorgt ein Gerüst, als Pendant zu den Eisenreifen außen, dauerhaft für Stabilität. Aufgrund der fassförmigen Form musste das Gerüst direkt im Inneren aufgebaut werden. Dazu wurden einzelne Aluminiumbleche entsprechend der Eimerform gebogen, mit Bohrlöchern versehen und im Eimerinneren mit Blindnieten zusammengefügt. Das dunkel eingefärbt und zum Holz hin abgepolsterte Gerüst bleibt visuell im Hintergrund und gibt dem Holz ausreichend Halt (**Abb. 4**). Abschließend ließen sich die originalen Eimerreifen außen in ihre ursprüngliche Position bringen und dort zusammenkleben.

Endzustand

Nach erfolgreichem Abschluss der Konservierung und Restaurierung ist der Schöpfeimer in seiner ursprünglichen Form wieder erfahrbar und bleibt für die Zukunft erhalten (**Abb. 5**). Er ist aus Eichenholz gefertigt und besteht aus 12 Dauben. Der einteilige, runde, kegelförmige Boden ist mittels der einseitig abgefasten Kante in die Daubennut eingesetzt. Die Bodenfläche entspricht der holzanatomischen Radialfläche. Vier Eimerreifen mit senkrechten Bandeisen und einer geschwungenen Aufhängung halten ihn in Form. Der Schöpfeimer fasst ein Volumen von ca. 15 l.

Präventive Erhaltungsmaßnahmen

Optimale Umgebungsbedingungen sollen weiter-schreitende Alterungsprozesse so weit wie möglich aufhalten bzw. verlangsamen. Dies umfasst die Regulierung des Klimas und das Ausschließen schädlicher Einflussfaktoren im weitesten Sinne (KITE/THOMSON 2006). Für die Aufbewahrung wird eine konstante relative Luftfeuchtigkeit von 50–55 % bei einer stabilen Temperatur von ca. 18°C empfohlen. Die Beleuchtungsstärke sollte einen Wert von max. 100 Lux nicht übersteigen. Für die dauerhafte Lagerung der Objekte dürfen nur inerte Materialien verwendet werden. In säurefreien Kartons können die Funde ohne mechanische Belastungen verpackt und wieder entnommen werden.

Literatur

KITE/THOMSON 2006

M. Kite/R. Thomson, Conservation of Leather and Related Materials (London, New York 2006).

MÜSSEMEIER u. a. 2016

U. Müssemeier/R. Smani/N. Bause, Römische Brunnen in Kückhoven. Archäologie im Rheinland 2015, 2016, 141.

NIELSEN 1987

H.-O. Nielsen, Aufbau und Betrieb einer Gefriertrocknungsanlage zur Naßkonservierung. Arbeitsblätter für Restauratoren 1987(1), 1987, 137–144.

RINUY/SCHWEIZER 1982

A. Rinuy/F. Schweizer, Entsalzung von Eisenfunden mit alkalischer Sulfitlösung, Vergleichende quantitative Untersuchung zur Entfernung der Chloride. Arbeitsblätter für Restauratoren 1982(1), 1982, 160–174.

SCHOCH 2016

W. H. Schoch, Seil aus NW 2014/0087 aus römisch datiertem Brunnen Kückhoven, 2016 (unpubl. Mskr. 2016).

TEGTMEIER 2017

U. Tegtmeier, Zu Dauben und Boden vom Holzeimer aus dem römischen Brunnen Stelle 73 von Erkelenz-Kückhoven/Kr. Heinsberg (NW 2014/87) (unpubl. Mskr. 2017).

WIESNER 2009

I. M. Wiesner, Archäologisches Nassleder. Untersuchungen zur Konservierung mit Polyethylenglykol. Weisse Reihe am Institut für Museumskunde an der

Juliane Bausewein

Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart
25 (München 2009).

Abbildungsnachweis

Abb. 1 J. Bausewein/LVR-LandesMuseum Bonn.

Abb. 2-5 J. Vogel/LVR-LandesMuseum Bonn.

Juliane Bausewein (Dipl. Rest. FH)
LVR-LandesMuseum Bonn
Bachstr. 5-9
53115 Bonn
Juliane.Bausewein@lvr.de