

Funderstversorgung

Handreichung zum Umgang mit Funden auf der Grabung

Erstellt durch die Restaurierungswerkstätten des LVR-Landesmuseums Bonn

Stand: 18.11.2025

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Kontakte	4
3	Glas	5
4	Keramik	6
5	Organische Funde	7
6	Menschliche Überreste	8
7	Nassholz	10
8	Metall	11
9	Stein	12
10	Wandmalerei und Mosaik	13
11	Moderne Materialien	14

Anhang 1 - Materialübersicht

1 Einleitung

Die von den Restaurierungswerkstätten des LVR-Landesmuseums Bonn (LVR-LMB) erstellte Handreichung zur Funderstversorgung richtet sich allgemein an Grabungspersonal und ergänzt die vom LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland (LVR-ABR) herausgegebenen Prospektions- und Grabungsrichtlinien. Da eine erfolgreiche Konservierung archäologischer Funde entscheidend von der Qualität der Funderstversorgung auf der Grabung abhängt, beinhaltet die Handreichung detaillierte Informationen zum Umgang mit grabungsfrischen Funden der Objektgruppen Glas, Keramik, Organische Funde, Menschliche Überreste, Nassholz, Metall, Stein, Wandmalerei, Mosaik und moderne Materialien. Zu jeder Objektgruppe findet sich eine tabellarische Übersicht mit Hinweisen zu Bergung, Reinigung, Beschriftung, Klebung und Verpackung. Ergänzend befindet sich im Anhang eine Übersicht mit empfohlenen Materialien und deren möglichen Bezugsadresse.

Bei speziellen Fragen zur Probennahme hinsichtlich Biomarkern ist zusätzlich die Expertise des Bonn Center for ArchaeoSciences (BoCAS) der Universität Bonn hinzuzuziehen: Dr. Eva Rosenstock, +49(0)228/7363-52 / e.rosenstock@uni-bonn.de

Die Handreichung zur Funderstversorgung wird nach Bedarf aktualisiert und liegt zum Download bereit, aufzurufen auf der Startseite des Forschungsbereichs Restaurierung des LVR-LMB:

<https://landesmuseum-bonn.lvr.de/de/forschung/restaurierung/restaurierung.html>

Die Prospektions- und Grabungsrichtlinien sind zum Download auf der Seite des LVR-ABR aufzurufen unter:

https://bodenkmalpflege.lvr.de/de/service/grabungsrichtlinien/grabungsrichtlinien_1.html

Informationen zur Probennahme auf der Grabung finden sich in E. Margaritis; A. Oikonomou; E. Nikita; T. Rehren (Eds.), FIELD SAMPLING for Laboratory Analysis in Archaeology, 2023, aufzurufen unter:

<https://lirias.kuleuven.be/bitstream/20.500.12942/732358/2/Field%20Sampling%20for%20Laboratory%20Analysis%20in%20Archaeology.pdf>

2 Kontakte

Fragen zu außergewöhnlichen Funden und Fundzusammenhängen nimmt an erster Stelle das LVR-ABR entgegen.

Allgemeine organisatorische Anfragen zur Koordinierung der Fundbergung richten sich an:

Prof. Dr. Michael Schmauder (LVR-LMB)

Abteilungsleiter für Bestandspflege und Sammlungseröffnung

+49(0)228/2070-224 / michael.schmauder@lvr.de

oder

Ute Knipprath (LVR-LMB)

Leiterin der Restaurierungswerkstätten

+49(0)228/2070-369 / ute.knipprath@lvr.de

Konkrete Fragestellungen im Hinblick auf Funderstversorgung, Bergungsstrategien, Objektmaterialität und Transportlogistik sowie bei komplizierter Fundlage oder Kompositobjekten nehmen die Restauratorinnen und Restauratoren der jeweiligen Objektgruppen entgegen.

Glas / Metall Christiane Dirsch +49(0)228/2070-362 christiane.dirsch@lvr.de	Keramik Anne Breyer +49(0)228/2070-366 anne.breyer@lvr.de	Organische Funde / Menschliche Überreste / Gefriertrocknung Susanne Domke +49(0)228/2070-363 susanne.domke@lvr.de	Organische Funde / Nassholz / Gefriertrocknung Juliane Leßmann +49(0)228/2070-367 juliane.lessmann@lvr.de
Komposite / Metall / Moderne Materialien Luise Tschirner +49(0)228/2070-349 luise.tschirner@lvr.de	Komposite / Metall Lisa Meffire +49(0)228/2070-348 lisa.meffire@lvr.de	Komposite / Metall / Röntgen / pRFA Marina Westkamp +49(0)228/2070-359 marina.westkamp@lvr.de	Metall / Röntgen / pRFA Holger Becker +49(0)228/2070-379 holger.becker@lvr.de
Stein Olaf Pung +49(0)228/2070-365 olaf.pung@lvr.de	Mosaik / Wandmalerei Knut Joachimsen +49(0)228/2070-368 knut.joachimsen@lvr.de		

Objektgruppe Glas

Christiane Dirsch ☎ 0228/2070-362 ✉ christiane.dirsch@lvr.de

3 Glas

Hohl- und Flachglas	
Bergung	<p>Bergung fragiler Objekte immer mit umgebendem Erdreich. Dabei Austrocknung verhindern, z.B. durch Einwickeln mit Stretch- oder Frischhaltefolie, aber kein Wasser hinzufügen!</p> <p><u>Bergung im Block:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekt nur so weit wie nötig freilegen, im Abstand von mindestens 3 cm zu den Objektkanten seitlich leicht schräg untergraben und freistellen. ▪ Seitenbereiche und Oberfläche mit Stretch- oder Frischhaltefolie einwickeln. Das beugt Feuchtigkeitsverlust vor und verhindert den Kontakt zwischen Objekt und Gips. ▪ Lose Fragmente können über einer Trennschicht aus Folie mit aufgebrachtem Sand fixiert werden. Hier das Eigengewicht des Sandes beachten, alternativ Vermiculite verwenden. Kontakt zwischen Sand/Vermiculite und Objekt verhindern. ▪ Den mit Folie eingewickelten Block mit Gipsbinden eingipsen, wenn Stabilisierung mittels Stretchfolie nicht ausreicht. ▪ Stabilisierten Block mit genügend Abstand vom Untergrund trennen. ▪ Bei schwerem Block: Stabile Kunststoff- oder Holzplatte unterschieben. Keine Metallplatte, da das Metall die Röntgenstrahlung absorbiert, was die Bildgebung beim Röntgen eingeschränkt bzw. verhindert. ▪ Kontaktaufnahme bei sehr komplizierten Befunden (z.B. Scherben im Verbund, jedoch in Kleinstteile zerfallen).
Reinigung	Keine Reinigung! Die Reinigung erfolgt in den Restaurierungswerkstätten. Durch Waschen lösen sich die Verwitterungsschichten (Irisierung/Gelschicht) von der Oberfläche.
Beschriftung	Bei Blockbergungen Oberseite und Öffnungslinie markieren, keine direkte Beschriftung des Objekts. Auf Besonderheiten hinweisen (z.B. Vergoldung) und ggf. eine Kopie der Grabungszeichnung beilegen, damit die Bearbeitung entsprechend abgestimmt wird.
Klebung	Keine Klebung! Keine Klebebänder zum Überbrücken von Rissen verwenden, da Klebestreifen verwitterte Glasoberflächen zerstören können. Soll ein Gefäß gezeichnet werden, bitte zum Zusammensetzen in die Restaurierungswerkstatt geben.
Verpackung	Kunststofffolien und -kisten, Schaumstoff, Luftpolsterfolie etc. Keine zellulosehaltigen Materialien oder Baumwollwatte , da diese Feuchtigkeit speichern und Nährböden für Schimmelpilze bilden. Keine mechanische Belastung von oben. Fragmentiertes Glas in Druckverschlussbeuteln gegen Herumrutschen der Fragmente sichern

Objektgruppe Keramik

Anne Breyer ☎ 0228/2070-366 ☐ anne.breyer@lvr.de

4 Keramik

Niedrig- und hochgebrannte Keramik	
Bergung	<p>Bergung fragiler, niedriggebrannter Objekte immer mit umgebendem Erdreich. Dabei Austrocknung verhindern, z.B. durch Einwickeln mit Stretch- oder Frischhaltefolie.</p> <p><u>Bergung im Block:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekt nur so weit wie nötig freilegen, im Abstand von mindestens 3 cm zu den Objektkanten seitlich leicht schräg untergraben und freistellen. ▪ Seitenbereiche und Oberfläche mit Stretch- oder Frischhaltefolie einwickeln. Das beugt Feuchtigkeitsverlust vor und verhindert den Kontakt zwischen Objekt und Gips. ▪ Lose Fragmente können über einer Trennschicht aus Folie mit aufgebrachtem Sand fixiert werden. Hier das Eigengewicht des Sandes beachten, alternativ Vermiculite verwenden. Kontakt zwischen Sand/Vermiculite und Objekt verhindern. ▪ Den mit Folie eingewickelten Block mit Gipsbinden eingipsen, wenn Stabilisierung mittels Stretchfolie nicht ausreicht. ▪ Stabilisierten Block mit genügend Abstand vom Untergrund trennen. ▪ Bei schwerem Block: Stabile Kunststoff- oder Holzplatte unterschieben. Keine Metallplatte, da das Metall die Röntgenstrahlung absorbiert, was die Bildgebung beim Röntgen eingeschränkt bzw. verhindert. ▪ Kontaktaufnahme bei sehr komplizierten Befunden (z.B. Scherben im Verbund, jedoch in Kleinstteile zerfallen).
Reinigung	<p>Niedriggebrannte Keramik nicht waschen, da die Keramik aufweicht und in kleinste Fragmente zerbricht. Feuchtigkeitsstabil lagern oder langsam, kontrolliert trocknen. Für die Objekterhaltung muss die Reinigung mit der Konservierung einhergehen.</p> <p>Hochgebrannte Keramik nur mit weichen Bürsten oder Schwämmen waschen, um Bürstenstrich auf der Oberfläche oder sogar das Abwaschen originaler Oberfläche oder Engoben zu vermeiden. Generell mögliche Einlagen und Verzierungen beachten.</p>
Beschriftung	<p>Mit Papier-Etiketten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktiv.-Nr. in Schrifttyp Verdana und Größe 4–6 pt ausdrucken, so klein wie möglich zuschneiden. ▪ Mit einer Pinzette in weichmacherfreie, wässrige Acrylatdispersion (z.B. <i>Primal WS24</i>) tauchen, (bei nicht saugenden Untergründen Überschuss abstreifen), an geeigneter Stelle auf die Oberfläche auflegen und trocknen lassen. ▪ Alternative: Papier von Hand mit einem Fineliner beschriften. <p>Bei eindeutigem Fundzusammenhang (Gefäßzuordnung) ist die Beschriftung jeder einzelnen Scherbe nicht erforderlich. Hier reicht die Beschriftung der Fundtüten. Keine Permanentenschreiber (z.B. Edding) zur Scherbenbeschriftung verwenden, da sie auch bei Lackuntergrund nicht immer rückstandsfrei von der Keramik zu entfernen sind.</p>
Klebung	Provisorische Klebung nur mit <i>Archäocoll 2000</i> zulässig. Klebestreifen jeglicher Art dürfen zu keiner Zeit verwendet werden.
Verpackung	Kunststofffolien, -kisten, Luftpolsterfolie etc. Keine zellulosehaltigen Materialien oder Baumwollwatte verwenden, da diese Feuchtigkeit speichern und Nährböden für Schimmelpilze bilden.

Objektgruppe Organische Funde

Susanne Domke ☎ 0228/2070-363 ☐ susanne.domke@lvr.de; Juliane Leßmann ☎ 0228/2070-364 ☐ juliane.lessmann@lvr.de;

5 Organische Funde

Textil, Leder, Knochen, Horn, Elfenbein, Kunststoffe	
Bergung	<p>Bergung fragiler Objekte immer mit umgebendem Erdreich. Dabei Austrocknung verhindern, z.B. durch Einwickeln mit Stretch- oder Frischhaltefolie</p> <p>Grundsatz: Nass bleibt nass - feucht bleibt feucht - trocken bleibt trocken!</p> <p>Nach Absprache vorzeitige Einlieferung ins Depot Meckenheim oder die Restaurierungswerkstätten möglich!</p> <p><u>Bergung im Block:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekt nur so weit wie nötig freilegen, im Abstand von mindestens 3 cm zu den Objektkanten seitlich leicht schräg untergraben und freistellen. ▪ Seitenbereiche und Oberfläche mit Stretch- oder Frischhaltefolie einwickeln. Das beugt Feuchtigkeitsverlust vor und verhindert den Kontakt zwischen Objekt und Gips. ▪ Lose Fragmente können über einer Trennschicht aus Folie mit aufgebrachtem Sand fixiert werden. Hier das Eigengewicht des Sandes beachten, alternativ Vermiculite verwenden. Kontakt zwischen Sand/Vermiculite und Objekt verhindern. ▪ Den mit Folie eingewickelten Block mit Gipsbinden eingipsen, wenn Stabilisierung mittels Stretchfolie nicht ausreicht. ▪ Stabilisierten Block mit genügend Abstand vom Untergrund trennen. ▪ Bei schwerem Block: Stabile Kunststoff- oder Holzplatte unterschieben. Keine Metallplatte, da das Metall die Röntgenstrahlung absorbiert, was die Bildgebung beim Röntgen eingeschränkt bzw. verhindert. ▪ Kontaktaufnahme bei sehr komplizierten, unklaren oder besonderen Befunden (z.B. nicht identifizierbares Material, Textil, Elfenbein, Kompositobjekte).
Reinigung	Keine Reinigung – die Reinigung erfolgt in den Restaurierungswerkstätten.
Beschriftung	Ober- und Unterseite auf Verpackung markieren, bei Blöcken zusätzlich Nordpfeil und Öffnungslinie markieren, keine direkte Objektbeschriftung. Auf Besonderheiten hinweisen und ggf. eine Kopie der Grabungszeichnung beilegen, damit die Bearbeitung entsprechend abgestimmt wird.
Klebung	Keine Klebung
Verpackung	<p>Verpackung und Lagerung nach dem Grundsatz: nass bleibt nass - feucht bleibt feucht - trocken bleibt trocken!</p> <p>Vermeiden mechanischer Belastung, z.B. durch Abstandshalter, besonders bei Vakuumverpackungen. Flachobjekte oder Fasern zwischen zwei Folien fixieren, z.B. durch Einklemmen zwischen Kunststoffkästchen und seinem Deckel.</p> <p>Kunststofffolien, -kisten, Luftpolsterfolie etc. Keine zellulosehaltigen Materialien oder Baumwollwatte verwenden, da diese Feuchtigkeit speichern und Nährböden für Schimmelpilze bilden.</p> <p>In Absprache mit den Restaurierungswerkstätten ist eine Vakuumverpackung möglich (=reduzierte Sauerstoffeinwirkung, Feuchtigkeitsstabilität) Kühle und feuchtigkeitsstabile Objektlagerung bei 2-5 °C (hemmt Wachstum von Mikroorganismen).</p>

Objektgruppe Menschliche Überreste

Susanne Domke  0228/2070-363  susanne.domke@lvr.de

6 Menschliche Überreste

Knochen, Nägel, Haare, Weichteile, mumifizierte oder verbrannte Überreste	
Bergung	<p>Grundsätzliches: Menschliche Überreste sind keine Objekte. Stets auf würdevollen Umgang und Kontext achten. Keine Veröffentlichung fotografischer Aufnahmen menschlicher Überreste ohne wissenschaftlichen Kontext, z.B. in privaten Chats oder sozialen Medien.</p> <p>Vollständigkeit: Bergung aller Knochen (Finger- und Fußknochen sowie mögliche fetale Knochen im Bauchbereich.) Anthropologische Beratung empfohlen.</p> <p>Außergewöhnliche Funde und Befunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In Rücksprache mit dem LVR-ABR und dem BoCAS Probennahme vor der Bergung diskutieren (Biomarker?). ▪ In Rücksprache mit dem LVR-ABR und dem BoCAS anthropologische Beratung vor der Bergung empfehlenswert. ▪ In Rücksprache mit dem LVR-ABR die Möglichkeit einer Blockbergung diskutieren. <p>Knochen aus Körperbestattungen (siehe Grabungsrichtlinien 4.4.5.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Separate Bergung von: Schädel, rechter Arm, linker Arm, Brustkorb inkl. Wirbelsäule, Becken, rechtes Bein, linkes Bein. ▪ Bei kleinen Skeletten und fragmentierten Schädeln Blockbergung diskutieren. ▪ Allgemeine Sedimentprobe aus dem Bauchbereich (0,5 - 1 Liter) entnehmen, trocknen lassen z.B. in offener Fundtüte <p>Knochen aus Brandbestattungen/Leichenbrandkonzentrationen (siehe Grabungsrichtlinien 4.4.5.1.):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kremierte Knochen mit Sediment bergen. <p>Nicht bergungsfähige Knochen mit sehr schlechter Erhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In Rücksprache mit dem LVR-ABR anthropologische Untersuchung und Probennahme auf der Grabung. ▪ Bei Bergungsvorhaben kann in Absprache eine Konservierung auf der Grabung erfolgen oder eine mögliche Blockbergung diskutiert werden. <p>Andere organische Überreste wie Haare, Weichteile, Mumifizierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siehe 5 Organische Funde <p><u>Bergung im Block:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menschliche Überreste nur so weit wie nötig freilegen, im Abstand von mindestens 3 cm seitlich leicht schräg untergraben und freistellen. ▪ Seitenbereiche und Oberfläche mit Stretch- oder Frischhaltefolie einwickeln. Das beugt Feuchtigkeitsverlust vor und verhindert den Kontakt zwischen Überresten und Gips. ▪ Lose Fragmente können über einer Trennschicht aus Folie mit aufgebrachtem Sand fixiert werden. Hier das Eigengewicht des Sandes beachten, alternativ Vermiculite verwenden. Kontakt zwischen Sand/Vermiculite und Fragmenten verhindern. ▪ Den mit Folie eingewickelten Block mit Gipsbinden eingipsen, wenn Stabilisierung mittels Stretchfolie nicht ausreicht. ▪ Stabilisierten Block mit genügend Abstand vom Untergrund trennen. ▪ Kontaktaufnahme bei sehr komplizierten, unklaren oder besonderen Befunden (z.B. nicht identifizierbares Material, Textil, Goldlahnfragmente).

Objektgruppe Menschliche Überreste

Susanne Domke  0228/2070-363  susanne.domke@lvr.de

Reinigung	<p>Außergewöhnliche Funde und Befunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine Reinigung – die Freilegung und Reinigung erfolgt in den Restaurierungswerkstätten. Augenhöhlen, Gehörgang und Mundraum nicht freilegen. <p>Knochen aus Körperbestattungen (siehe Grabungsrichtlinien 4.4.5.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reinigung unter fließendem Wasser mit zurückhaltendem Einsatz von Bürsten. Knochen, die beprobt und untersucht werden sollen (vorrangig Schädel, Tibia, Femur oder andere gut erhaltene Knochen), trocken reinigen. Kontrollierte und langsame Trocknung verhindert Trocknungsrisse. <p>Knochen aus Brandbestattungen (siehe Grabungsrichtlinien 4.4.5.1.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Bei guter Erhaltung vorsichtige Reinigung unter fließendem Wasser. Erkennbare Gelenk- und Beckenfragmente wegen Bruchgefahr nicht waschen, da durch Brüche eine anthropologische Untersuchung erschwert wird. Kontrollierte und langsame Trocknung verhindert Trocknungsrisse. <p>Organische Überreste wie Haare, Weichteile, Mumifizierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine Reinigung – die Freilegung und Reinigung erfolgt in den Restaurierungswerkstätten.
Beschriftung	<ul style="list-style-type: none"> Auf Besonderheiten hinweisen und ggf. eine Kopie der Grabungszeichnung beilegen Bei organischen Überresten keine direkte Beschriftung, hier Ober- und Unterseite auf Verpackung markieren. Bei eindeutigem Fundzusammenhang ist die Beschriftung jedes einzelnen Knochens nicht erforderlich. Keine Permanentenschreiber (z.B. Edding) zur Knochenbeschriftung verwenden, da sie auch bei Lackuntergrund nicht immer rückstandslos von der Knochenoberfläche entfernen sind. <p>Mit Papier-Etiketten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktivitätsnummer in Schriftgröße Verdana 4–6 pt ausdrucken, so klein wie möglich zuschneiden. Mit einer Pinzette in wässrige Acrylatdispersion (z.B. Primal WS24) tauchen, (bei nicht saugenden Untergründen Überschuss abstreifen), an geeigneter Stelle auf die Oberfläche auflegen und trocknen lassen. Alternative: Papier von Hand mit einem Fineliner beschriften.
Klebung	Keine Klebung
Verpackung	<p>Knochen aus Körperbestattungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nach Reinigung und Trocknung: Bei nahezu vollständiger Erhaltung pro Individuum eine Fundkiste. Packsystem, horizontal gelegt: Schwere Knochen unten, leichte Knochen oben, Schädel oben, mechanische Belastung vermeiden. <p>Knochen aus Brandbestattungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nach Reinigung und Trocknung: Verpackung in Fundtüte und Kiste, mechanische Belastung vermeiden. <p>Organische Überreste wie Haare, Weichteile, Mumifizierungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Siehe 5 Organische Funde

Objektgruppe Nassholz

Juliane Leßmann ☎ 0228/2070-364 ☐ juliane.lessmann@lvr.de

7 Nassholz

Architektonische, skulpturale und Schwerlastobjekte	
Bergung	<p>Bergung fragiler Objekte immer mit umgebendem Erdreich. Dabei Austrocknung verhindern, z.B. durch Einwickeln mit Stretch- oder Frischhaltefolie</p> <p>Grundsatz: Nass bleibt nass - feucht bleibt feucht - trocken bleibt trocken!</p> <p>In Rücksprache mit dem LVR-ABR Probennahme vor der Bergung diskutieren.</p> <p>Kontaktaufnahme zur Dendrochronologie und Holzartenbestimmung vor der Einlieferung (siehe dazu Grabungsrichtlinien 11.2).</p> <p>Nach Absprache vorzeitige Einlieferung ins Depot Meckenheim oder die Restaurierungswerkstätten möglich!</p> <p><u>Bergung im Block:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekt nur so weit wie nötig freilegen, im Abstand von mindestens 3 cm zu den Objektkanten seitlich leicht schräg untergraben und freistellen. ▪ Seitenbereiche und Oberfläche mit Stretch- oder Frischhaltefolie einwickeln. Das beugt Feuchtigkeitsverlust vor und verhindert den Kontakt zwischen Objekt und Gips. ▪ Lose Fragmente können über einer Trennschicht aus Folie mit aufgebrachtem Sand fixiert werden. Hier das Eigengewicht des Sandes beachten, alternativ Vermiculite verwenden. Kontakt zwischen Sand/Vermiculite und Objekt verhindern. ▪ Den mit Folie eingewickelten Block mit Gipsbinden eingipsen, wenn Stabilisierung mittels Stretchfolie nicht ausreicht. ▪ Stabilisierten Block mit genügend Abstand vom Untergrund trennen. ▪ Bei schwerem Block: Stabile Kunststoff- oder Holzplatte unterschieben. Keine Metallplatte, da das Metall die Röntgenstrahlung absorbiert, was die Bildgebung beim Röntgen eingeschränkt bzw. verhindert.
Reinigung	Keine Reinigung – die Reinigung erfolgt in den Restaurierungswerkstätten.
Beschriftung	Ober- und Unterseite, Nordpfeil und Öffnungslinie bei Blöcken markieren, keine direkte Objektbeschriftung. Auf Besonderheiten, Holzverbindungelemente, Verzierungen oder Reste von Farbanstrichen hinweisen.
Klebung	Keine Klebung
Verpackung	<p>Verpackung und Lagerung nach dem Grundsatz: Nass bleibt nass - feucht bleibt feucht - trocken bleibt trocken! Hölzer in Folie einschlagen oder schwimmende Lagerung, Wasserwechsel alle zwei Wochen! In Absprache mit der Restaurierungswerkstatt ist eine Vakuumverpackung möglich.</p> <p>Achtung: keine profilierte Folie verwenden (drückt sich in das Objekt ein!). Vermeiden mechanischer Belastung, z.B. durch Abstandshalter.</p> <p>Max. Größe von Hölzern 1,70 m x 0,40 m (<Kammergröße der Gefriertrocknungsanlage). Größere Hölzer müssen entsprechend gesägt werden. Ist aufgrund von Bearbeitungsspuren, Verzierungen, technischen Besonderheiten etc. eine Gesamterhaltung erforderlich, ist dies mit dem LVR-ABR und LVR-LMB festzulegen.</p> <p>Keine zellulosehaltigen Materialien oder Baumwollwolle verwenden, da diese Feuchtigkeit speichern und Nährböden für Schimmelpilze bilden.</p> <p>Kühle Objektlagerung bei 2-5 °C (hemmt Wachstum von Mikroorganismen).</p>

Objektgruppe Metall

Holger Becker ☎ 0228/2070-379 ☐ holger.becker@lvr.de; Lisa Meffire ☎ 0228/2070-348 ☐ lisa.meffire@lvr.de;
 Luise Tschirner ☎ 0228/2070-349 ☐ luise.tschirner@lvr.de; Marina Westkamp ☎ 0228/2070-359 ☐ marina.westkamp@lvr.de

8 Metall

Edelmetalle, Buntmetalle, Eisen und Legierungen	
Bergung	<p>Fragiles Material immer mit umgebendem Erdreich bergen!</p> <p><u>Bergung im Block:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekt nur so weit wie nötig freilegen, im Abstand von mindestens 3 cm zu den Objektkanten seitlich leicht schräg untergraben und freistellen. ▪ Seitenbereiche und Oberfläche mit Stretch- oder Frischhaltefolie einwickeln. Das beugt Feuchtigkeitsverlust vor und verhindert den Kontakt zwischen Objekt und Gips. ▪ Lose Fragmente können über einer Trennschicht aus Folie mit aufgebrachtem Sand fixiert werden. Hier das Eigengewicht des Sandes beachten, alternativ Vermiculite verwenden. Kontakt zwischen Sand/Vermiculite und Objekt verhindern. ▪ Den mit Folie eingewickelten Block mit Gipsbinden eingipsen, wenn Stabilisierung mittels Stretchfolie nicht ausreicht. ▪ Stabilisierten Block mit genügend Abstand vom Untergrund trennen. ▪ Bei schwerem Block: Stabile Kunststoff- oder Holzplatte unterschieben. Keine Metallplatte, da das Metall die Röntgenstrahlung absorbiert, was die Bildgebung beim Röntgen eingeschränkt bzw. verhindert. ▪ Kontaktaufnahme bei sehr komplizierten Befunden (z.B. Fragmente im Verbund, jedoch in Kleinstteile zerfallen).
Reinigung	Nicht waschen oder Abbürsten – die Reinigung erfolgt in den Restaurierungswerkstätten.
Beschriftung	Bei Blockbergungen Ober- und Unterseite, Nordpfeil und Öffnungslinie markieren, keine direkte Objektbeschriftung. Auf Besonderheiten, hinweisen und ggf. die Kopie einer Zeichnung beifügen. Bei eindeutigem Fundzusammenhang ist die Beschriftung jedes einzelnen Fragments nicht erforderlich, hier reicht die Beschriftung der Fundtüten.
Klebung	Keine Klebung – die Festigung und Klebung findet in den Restaurierungswerkstätten statt.
Verpackung	<p>Geborgene Einzelobjekte, bzw. Fragmente in ausgelegte (z.B. Luftpolsterfolie) Kunststoffkisten betten. Fragmente nicht übereinanderlegen, um mechanische Belastung zu vermeiden.</p> <p>Keine zellulosehaltigen Materialien oder Baumwollwolle verwenden, da diese Nährböden für Schimmelpilze bilden.</p> <p>Feuchthaltung von Metallobjekten ist nicht erforderlich. Kontaktaufnahme bei Materialkombinationen (z.B. Metall + Organische Funde). Kühle Lagerung von Blockbergungen bei 2-5 °C (hemmt Wachstum von Mikroorganismen).</p>

Objektgruppe Stein

Olaf Pung ☎ 0228/2070-365 ✉ olaf.pung@lvr.de

9 Stein

Architektonische, skulpturale und Schwerlastobjekte	
Bergung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bergung größerer Schwerlastobjekte bzw. derer Fragmente unter Gewichtsangabe mit der Restaurierungswerkstatt abstimmen. ▪ Bei der Verwendung von Hebegurten die Objektkanten durch Abpolstern schützen (z.B. mit Schaumstoff). ▪ Hilfsmittel wie Teflon-Streifen und Montagekissen können in der Restaurierungswerkstatt angefragt werden. ▪ Steinobjekte mit erhaltener Fassung (Bemalung, Anstriche, Vergoldungen) erst nach Rücksprache bergen, da die Fassungsschichten eventuell vorher konservatorisch auf der Grabung gefestigt oder durch eine Kaschierung geschützt werden müssen.
Reinigung	Nicht waschen oder abbürsten , da dadurch Fassungsreste verloren gehen.
Beschriftung	Keine direkte Beschriftung des Objekts. Bei eindeutigem Fundzusammenhang (Objektzuordnung) ist die Beschriftung jedes einzelnen Bruchstücks nicht erforderlich. Hier reicht die Beschriftung der Kisten/Fundtüten. Keine Permanentschreiber (z.B. Edding) verwenden, da sie auch bei Lackuntergrund nicht rückstandsfrei von der Steinoberfläche zu entfernen sind.
Klebung	Keine Klebung – die Festigung und Klebung findet in den Restaurierungswerkstätten statt.
Verpackung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kunststofffolien, -kisten, Luftpolsterfolie etc., keine zellulosehaltigen Materialien oder Baumwollwatte verwenden, da diese Feuchtigkeit speichern und Nährböden für Schimmelpilze bilden. ▪ Möglichst trocken verpacken. Bei Feuchtfunden sollte eine Trocknung der Fragmente gewährleistet sein, hilfreich sind luftdurchlässige Kistenwandungen. ▪ Sollten sich während der Trocknung Salzausblühungen zeigen, Objekt nicht weiter trocknen lassen und mit Folie gegen weiteres Austrocknen verpacken (Stretchfolie verwenden).

Objektgruppe Wandmalerei/Mosaik

Knut Joachimsen  0228/2070-368  knut.joachimsen@lvr.de

10 Wandmalerei und Mosaik

Streufunde oder zusammengehörende Wand- und Bodenelemente	
Bergung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Streufunde können abgesammelt werden ▪ Zusammenhängende Fragmente müssen in einer Gipsschale oder einem Gipsblock geborgen werden <p><u>Bergung im Block:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekt vollständig freilegen, die Objektkanten leicht schräg untergraben. ▪ Objektoberfläche mehrlagig kaschieren, d.h. mit aufgeklebtem Gewebe schützen. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Wandmalerei: Japanpapier oder feiner nicht elastischer Verbandsmull + Acrylatdispersion (z.B. <i>Primal</i>) oder Methylcellulose (z.B. natürlicher Kleister ohne Zusätze). ▪ Bei Putz: Verbandsmull, Glasseidengewebe oder Nesselgewebe + Acrylatdispersion (z.B. <i>Primal</i>) oder Methylcellulose (z.B. natürlicher Kleister ohne Zusätze). ▪ Bei Mosaik: Glasseidengewebe oder Nesselgewebe + tierische Leime (z.B. Knochen- und Hautleim) oder Acrylatdispersion (z.B. <i>Primal</i>) oder Methylcellulose (z.B. natürlicher Kleister ohne Zusätze). ▪ Die Kantenbereiche und Objektoberfläche mit Frischhalte- oder Stretchfolie einwickeln, um den Kontakt von Objekt und Gips verhindern. ▪ Den mit Folie eingewickelten Block eingipsen oder mit Stretchfolie fest einwickeln, um eine Schalung zu erhalten. ▪ verschaltes Objekt vom Sediment trennen (ca. 2 - 3 cm Abstand zum Objekt). ▪ Verschaltetes Objekt wenden, damit es auf der Gipsschale aufliegt und die zuvor untenliegenden Seite belüftet wird. ▪ Bei schwerer Gipsschale oder -block: Stabile Holz- oder Kunststoffplatte unterschieben.
Reinigung	Keine Reinigung – die Reinigung erfolgt in den Restaurierungswerkstätten.
Beschriftung	Ober- und Unterseite auf Verpackung markieren, bei Blöcken zusätzlich Nordpfeil und Öffnungslinie markieren, keine direkte Objektbeschriftung. Auf Besonderheiten hinweisen und ggf. eine Kopie der Grabungszeichnung beilegen, damit die Bearbeitung entsprechend abgestimmt wird.
Klebung	Keine Klebung. Mehrfaches Umwickeln der Objektkanten bzw. des gesamten Objekts sorgt meistens für ausreichende Stabilität.
Verpackung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abgesammelte Fragmente in mit Vermiculite, Perlit oder Luftpolsterfolie ausgelegte Kunststoffkisten betten. ▪ Kein direktes Stapeln der Fragmente. Die Objekte dürfen keinen direkten Kontakt untereinander besitzen oder mechanischem Druck ausgesetzt sein. ▪ Eine Trocknung der Fragmente sollte gewährleistet sein, hilfreich sind luftdurchlässige Kistenwandungen. Keine zellulosehaltigen Materialien oder Baumwollwatte verwenden, da diese Feuchtigkeit speichern und Nährböden für Schimmelpilze bilden.

Moderne Materialien

Luise Tschirner ☎ 0228/2070-349 ☐ luise.tschirner@lvr.de

11 Moderne Materialien

Metalle (Eisen, Buntmetall, Blei, Zinn, Aluminium), Emaille-Geschirr, Glas, Porzellan, Kunststoffe, Gummi, Kunstleder, Papier, Fotos etc.

Persönlicher Schutz	<p>Grundsätzliches:</p> <p>Durch Schulungen und Unterweisungen Bewusstsein schaffen für den persönlichen Schutz vor Gefahrstoffen auf neuzeitlichen Grabungen! Moderne Funde können Gefahrstoffe beinhalten, die gesundheitsschädigend oder lebensgefährlich sind. Bei Verdacht auf Kontamination vorab Analysen auf Gefahrstoffe durch Fachfirmen!</p> <p>Daher muss das Gesundheitsrisiko bedacht werden, das von Biostoffen (Bakterien, Schimmelpilzen, Viren) ausgeht, die sich im Erdreich befinden und auch durch Nagetiere übertragen werden (Ausscheidungen von Mäusen/Ratten):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Krankheitserreger, Viren (z.B. <i>Hantaviren, Milzbrand</i>) in Gräften, Kloaken, (Lazarett-)Müllhalden oder durch tierische Skelette, Fellreste, Hämpe, menschliche Überreste: Analyse/Beprobung vorab durch Fachfirma. Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (Atemschutz Typ FFP 3, Handschutz, Einweg-Ganzkörperschutz). <p>Bei modernen Funden muss davon ausgegangen werden, dass toxische, krebserzeugende, mutagene Gefahrstoffe enthalten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asbest (z.B. <i>Bestandteil zur Hochtemperaturisolierung/Dichtung in Gebrauchsgegenständen</i>): Kann krebserzeugend sein - Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (Atemschutz Typ FFP 3, Handschutz, Einweg-Ganzkörperschutz); Starkes Bewegen von Objekten und Staubbildung vermeiden, ggf. Oberflächen befeuchten zur Minimierung von Staubbildung. ▪ Schwermetalle wie u.a. Arsen, Antimon, Cadmium, Blei, Chrom, Quecksilber (z.B. <i>als Legierungsbestandteil in Metallen, Pigmente in Lacken, Bestandteil wissenschaftlicher Geräte wie Thermometer, Gerbungsbestandteile</i>): Können in geringen Mengen bereits zur Vergiftung führen - Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (Atemschutz Typ FFP 3, Handschutz, Einweg-Ganzkörperschutz); Starkes Bewegen von Objekten und Staubbildung vermeiden. ▪ Chemische Flüssigkeiten wie Arzneimittel, Kampfstoffe, Pestizide, u.a. in unbeschrifteten Gefäßen (z.B. <i>Apotheken-/ Mineralwasserflaschen aus Glas und Keramik</i>): Öffnen/Entkorken verschlossener Gefäße vermeiden und ggf. vorab Analyse veranlassen. Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (Atemschutz, Handschutz, Augenschutz). ▪ Chemische Stoffe wie Altöl oder Teer (z. B. <i>an kontaminierten Hölzern aus Hafengrabungen, dem Bergbau, in Baustoffen wie Dachpappe</i>): Teer, spezifisch PAK, kann krebserzeugend oder mutagen sein - Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (Atemschutz Typ FFP 3, Handschutz, Einweg-Ganzkörperschutz). <p>Bei Kampfstoffen, Munition, Waffen aus den vergangenen Weltkriegen muss bei Kontakt von Lebensgefahr ausgegangen werden. Bei Auffinden immer eine Fachfirma kontaktieren (Ordnungsbehörde/Polizei informieren > Ordnungsbehörde/Polizei verständigt den Kampfmittelbeseitigungsdienst):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chemische Kampfstoffe in (un-)beschrifteten Gefäßen (z.B. Phosphorbomben, Reizgase wie Senfgas, Chloraceton): Nicht berühren, kein Öffnen/Entkorken von Gefäßen, Abstand halten, Grabungsarbeiten und erderschütternde Tätigkeiten einstellen. ▪ Kampfmittel (z.B. Munitionsreste, Bomben, Granaten/-teile): Nicht berühren, Abstand halten, Grabungsarbeiten und erderschütternde Tätigkeit einstellen.

Moderne Materialien

 Luise Tschirner ☎ 0228/2070-349 ✉ luise.tschirner@lvr.de

Wichtige Hinweise vor Einlieferung in Räumlichkeiten wie Depot: Objekte, die unter das Kriegswaffenkontrollgesetz, Waffengesetz oder die Gefahrstoffverordnung fallen, werden vom LVR-LMB nicht angenommen.	
Bergung	<p><u>Materialspezifische Hinweise – Herausforderungen und Bergung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metall: Siehe 8 Metall. Es können Lack, Beschriftungen etc. auf der korrodierten Oberfläche vorhanden sein und Abblättern, Kontaktaufnahme mit Restaurierung für eine Sicherung dieser mit vollständig sublimierendem Bindemittel (z.B. Cyclododecan). Weiche Arbeitsgeräte nutzen um Verkratzen zu vermeiden. Schnelle Entnahme, luftdicht eintüten oder einschweißen (Eisenfunde). ▪ Blei: Sehr weich und leicht zu verkratzen, Korrosion ist beige-pudrig/fest bis weiß-pudrig. Bleistaub ist giftig! Nicht mit bloßen Händen anfassen/ vor Lebensmittelverzehr Hände waschen. Trocknung für 24 h, bruchsicher verpacken, luftdicht eintüten. ▪ Zinn: Sehr weich und leicht zu verkratzen, Korrosion ist weiß-pudrig. Bruchsicher verpacken, nicht einfrieren, bei > 13°C lagern. ▪ Aluminium: Ggf. durch Salze/Säuren im Sediment korrodiert (weiß-pulvrig). Trocken verpacken. ▪ Emaille Geschirr: Eisenkorrosion kann die Emaille-Schicht zum Abplatzen bringen. Trocknung für 24 h und luftdicht eintüten/ einschweißen. ▪ Glas, Porzellan, Keramik: siehe 3 Glas und 4 Keramik. ▪ Kunststoff, Gummi, Kunstleder: Können durch Verlust der Weichmacher brüchig sein. Zu vermeiden sind: Zugluft, Hitze, einseitige oder schnelle Trocknung, direkte Sonneneinstrahlung, keine Warmluftgebläse oder Bautrockner verwenden, keine Trocknung auf Heizkörpern o. ä. Vorsicht: Cellulosenitrat/Celluloid (Filmrollen, Brillengestelle, Kämme etc.) kann sich selbst entzünden! Trocken, sauerstoffarm, lichtgeschützt und kühl lagern. ▪ Papier, Fotos: Ggf. brüchig. Kann bei unkontrolliertem Trocknen irreversibel verkleben. Feucht bleibt feucht, dunkel lagern, sofort einfrieren. ▪ Asbest: Weißlicher Faserverbund, auch als Vlies verbaut. Bei Zweifel immer Analyse durch Fachfirma mit Sachkundenachweis TRGS 519 (z.B. mit Asbest-Testkit zur eigenständigen Probennahme und Analyse durch Labor). Kleinfunde oder Probematerial luftdicht verpacken in bspw. zwei Druckverschlussbeuteln oder durch Einschweißen. <p><u>Bergung im Block:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siehe 8 Metall. <p>Bergung fragiler Objekte immer mit umgebendem Erdreich, ohne Unterschneidungen, Objekt nur so weit wie möglich freilegen.</p>
Reinigung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht waschen oder Abbürsten – die Reinigung erfolgt in den Restaurierungswerkstätten.
Beschriftung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ober- und Unterseite auf Verpackung markieren, bei Blöcken zusätzlich Nordpfeil und Öffnungslinie markieren, keine direkte Objektbeschriftung. Auf Besonderheiten hinweisen und ggf. eine Kopie der Grabungszeichnung beilegen, damit die Bearbeitung entsprechend abgestimmt wird.
Klebung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Klebung – die Festigung und Klebung findet in den Restaurierungswerkstätten statt.
Verpackung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhöhte Schimmelanfälligkeit moderner Funde! ▪ Geborgene Einzelobjekte, bzw. Fragmente in ausgelegte (z.B. Luftpolsterfolie) Kunststoffkisten betten. Fragmente nicht übereinanderlegen, um mechanische Belastung zu vermeiden. ▪ Keine zellulosehaltigen Materialien oder Baumwollwolle verwenden, da diese Nährböden für Schimmelpilze bilden. ▪ Feuchthaltung von Metallobjekten ist nicht erforderlich. Kontaktaufnahme bei Materialkombinationen (z.B. Metall + Organische Funde). ▪ Kühle Lagerung von Blockbergungen bei 2-5 °C (hemmt Wachstum von Mikroorganismen).
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Online-Dokument der <i>Unfallkasse NRW (Hrsg.)</i>, <i>Sicherheit und Gesundheitsschutz auf archäologischen Ausgrabungen</i>. Stand 2024

Materialien

Material	Verwendungszweck	Bezugsadresse
Archäocoll 2000 N	Notklebung von Keramik	www.kremer-pigmente.com
Paraloid B72 in Ethylacetat oder Aceton	Notklebung von Keramik	www.kremer-pigmente.com
Gipsbinden	Blockbergungen	Apotheke, Bastelbedarf
Glasseidengewebe	Kaschierung von Wandmalerei- oder Mosaikoberflächen	Baumarkt
Handstretchfolie in versch. Breiten (auch mit Abroller)	Kaschierung, Verpackung, Blockbergungen	https://www.rajapack.de ; https://www.kaiserkraft.de
Luftpolsterfolie	Auspolstern, Verpackung	Baumarkt
Methylcellulose in H ₂ O (Kleister)	Kaschierung von Wandmalerei- oder Mosaikoberflächen	Baumarkt
Montagekissen, Pneumatikspanner	Heben und Ausrichten von Schwerlasten	Baumarkt; https://www.bauhaus.info
Nesselgewebe L520	Kaschierung von Wandmalerei- und Mosaikoberflächen	https://www.deffner-johann.de
Primal WS24 in Wasser 1:1	Aufkleben von Etiketten auf Keramik, Knochen Kaschierung von Wandmalereioberflächen	www.kremer-pigmente.com ; https://www.deffner-johann.de
Knochenleim oder Hautleim in Wasser	Kaschierung von Mosaik- und Wandmalereioberflächen	www.kremer-pigmente.com ;
Kunststoffkisten	Verpackung/Transport/Lagerung	https://www.kaiserkraft.de
Verbandmull	Kaschierung von Wandmalerei- oder Mosaikoberflächen	Apotheke
Vermiculite-Granulat	Bettungsmaterial für Wandmalerei- und Putzfragmente; gewichtsreduzierte Stabilisierung von Kleinobjekten in Transportkiste Füllmaterial bei Blockbergungen	https://www.rajapack.de
Perlit-Granulat	Bettungsmaterial für Wandmalerei- und Putzfragmente	Baumarkt
Deckeldosen	Transport fragiler Flachwaren in provisorischer Membran	https://www.krantz-online.de
Aluminiumfolie	Probenverpackung	Laborversand, https://de.vwr.com/store/
Probengefäße aus Glas	Probennahme Biomarker	https://at.vwr.com/store/product/43642180/vwr-sample-vials
Asbest-Testkit	Probennahme von Asbestfasern und Laborauswertung	https://checknatura.de/umweltanalysen/asbesttests