Dieses Kapitel befasst sich primär mit „Erste-Hilfe-Maßnahmen" zur Stabilisierung von frisch freigelegten Objekten auf Ausgrabungen, die in der Regel nicht von ausgebildeten Restauratoren durchgeführt werden. Alle weitergehenden Behandlungen sollten deshalb von qualifizierten Restauratoren ausgeführt werden oder zumindest in enger Kooperation und Beratung mit ihnen. Um die Vielfalt der archäologischen Informationen, die mit den Objekten verbunden sind, möglichst vollständig zu bewahren, ist es ratsam, auf größeren und langfristigen Ausgrabungen restauratorisch geschultes Personal ins Grabungsteam zu integrieren. Unsachgemäße Behandlung, Verwendung ungeeigneter oder schädlicher Materialien und Mittel wird nämlich immer einen größeren Arbeitsaufwand bei anschließenden Maßnahmen verursachen. Deshalb gelten – häufiger als wir vermuten – die Sätze „Die beste Behandlung ist keine Behandlung!" und „Was von einem Nicht-Restaurator auf der Ausgrabung getan wurde, muss mit größter Wahrscheinlichkeit in der Restaurierung rückgängig gemacht werden!"
Daraus folgt das Prinzip der Reversibilität, das heißt die für alle Maßnahmen geltende Forderung nach möglichst rest- und spurloser Entfernbarkeit nach kurzer oder längerer Zeit, ohne Veränderungen oder Schäden am Fundstück zu verursachen. Es gilt somit für alle geborgenen Objekte, den Eintrag von Fremdstoffen zu vermeiden oder so gering wie nur irgend möglich zu halten. Angeraten ist es hingegen, weil weniger belastend für die Funde, nach der Bergung die Umgebungsbedingungen – Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Licht etc. – je nach Bodenlagerung und Werkstoff zu optimieren und zu stabilisieren. Starke und häufige Veränderungen führen zur Beschleunigung von Zerfallsprozessen jeglicher Art bis hin zum Verlust der archäologischen Objekte.
Grundsätzlich sollte auch berücksichtigt werden, dass jede Behandlung eines Objektes nachfolgende Analyseverfahren, etwa zur Datierung oder Materialbestimmung, beeinflussen kann. Ist eine Behandlung dennoch unausweichlich nötig, sollten immer bergungsfrische unbehandelte Proben beiseite gelegt, separat verpackt und als solche gekennzeichnet werden. Dies sollte vorsichtshalber auch geschehen, wenn Tests oder Analysen nicht unmittelbar geplant sind.
Schließlich erlauben gute Kenntnis des Ausgrabungsplatzes, seiner Bodenverhältnisse, des örtlichen Klimas, des voraussichtlich zu bergenden Fundgutes und seiner Materialien vorab gewisse Schlüsse auf den Erhaltungszustand der Fundobjekte und Vorplanungen der Fundbehandlung während der Ausgrabung.
Die Fundbehandlung auf Ausgrabungen steht in direkter Wechselwirkung mit der anschließenden Restaurierung. In Kapitel 25 finden sich weitere Angaben zu den Eigenschaften und Zuständen archäologischer Funde, aufgegliedert nach den jeweiligen Materialien. Diese besitzen ebenso für die Fundbehandlung Gültigkeit.

22.1 Festigung und stützende Mittel für Keramik, Eisen etc. unter Berücksichtigung späterer Restaurierungs- bzw. Konservierungsmaßnahmen

Stützen oder stabilisieren kann unterschiedlich verstanden und ausgeführt werden:

– passiv, d. h. Maßnahmen zur Stabilisierung der Umgebungsbedingungen während der Ausgrabung (z. B. Folienabdeckungen von Grabungsflächen)
– aktiv mit indirektem Eingriff, d. h. Blockbergungen unter Einsatz von Gips, Mullbinden, Zellstoff, Kunststofffolien, Pappen, Schalungen aus Holz, Metall oder sonstigen Materialien, ferner PU-Schäumen und anderen Kunststoffen (vgl. 23.2)
– aktiv mit direktem Eingriff, d. h. Festigungsmaßnahmen am Objekt mit Hilfe von Klebestreifen (nur kurzfristig, da Risiko schwer entfernbarer Flecken auf der Oberfläche!) und Eintrag von flüssigen Festigungsmitteln.

22.1.1 Anorganische Materialien

22.1.1.1 Keramik

Die Überlegungen hierzu beziehen sich hauptsächlich auf niedrig gebrannte Keramik, denn vor- und frühgeschichtliche Ware wurde oft im Temperaturbereich von 500 bis 900 °C gebrannt. Daraus folgt starke Porosität und Weichheit des Scherbens. Das bedeutet, dass bei solchen Funden zu prüfen ist, inwiefern sie ohne Schaden für Bruchflächen, Oberfläche, Verzierungen etc. auf der Ausgrabung gewaschen werden können. Häufig führt ja gerade der langsame Verlust der Bodenfeuchte bei solchen Scherben zu einer Festigung. Erst ab dem Bereich der Irdenware – Brenntemperatur 1050 bis 1150 °C – und schließlich bei Steinzeug und Porzellan – bis 1450 °C – ist der Scherben hart, wenig porös und resistent gegen Schäden infolge Boden- oder Wasserlagerung.
Klebestreifen (möglichst kein Tesa Krepp!) zur Sicherung zusammengehöriger Stücke sollte nur kurzfristig verwendet werden, da vom Klebstoff schwer entfernbare Reste auf der Oberfläche verbleiben können.
Vor jeglicher Festigung sollte die Oberfläche schonend und sorgfältig gereinigt werden, um nicht unnötig viel Schmutz mit dem Scherben zu festigen. Keine Scherben festigen, die für naturwissenschaftliche Datierungen (z. B. Thermolumineszenz) und andere Untersuchungen (Materialanalysen, Dünnschliffe, Gefäßinhaltsanalysen, etc.) verwendet werden.

Festigungsmittel sollten

– gute Klebkraft besitzen,
– stabil und möglichst weitgehend reversibel sein,
– das Aussehen des Objektes nicht verändern,
– in dünnen Schichten auftragbar sein,

– optimal eindringen und nicht auf der Oberfläche stehen.

Ihre Verwendung muss mit der Bezeichnung (Handelsname) und dem Lösungsverhältnis dokumentiert werden und als Kopie beim gefestigten Objekt verbleiben.
Erst nach vollständiger Trocknung – eher länger als kürzer – können so gefestigte Objekte gefahrlos geborgen und transportiert werden. Noch feuchtes Material ist empfindlicher als vor der Festigung! Mit einer Abdeckung – Aluminiumfolie oder dergleichen – sollte Verschmutzung durch Staub während der Trocknung verhindert werden.
Die Auswahl der geeigneten Festigungsmittel hängt vom Zustand des Materials ab. Bei trockenen Funden sollte eine Harz-Lösungsmittel-Lösung verwendet werden, bei feuchten eine Emulsion. Als wässerige Lösung wird diese ins feuchte Material hineingezogen und gut verteilt.

Bei trockener Keramik werden häufig eingesetzt

– Paraloid B 72 (Acrylharz) 2 bis 7%, selten bis zehnprozentige Lösung in Aceton (leichter flüchtig) oder Toluol,
– Mowilith 30 oder 50 (Polyvinylacetat = PVA Dispersion),

bei feuchter Keramik

– Mowilith 30 oder 50 unverdünnt als Stabilisierung oder verdünnt im Verhältnis 1:4 als Festigungsmittel.

Nacheinander folgende Aufträge können Pausen notwendig machen, damit das Lösungsmittel verdunstet. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, dass keine vollständige Trocknung erfolgt, weil dann kein weiterer Auftrag mehr einziehen kann. Oft ist es sinnvoll, zu Beginn der Behandlung das reine Lösungsmittel anzuwenden. Große Objekte sollten in einem Zug gefestigt werden. Um zu schnelles Verdunsten des Lösungsmittels zu verhindern, werden behandelte Partien leicht mit Folie abgedeckt. Die Verdunstung kann auch reduziert werden, indem Umgebung und Festigungsmittel möglichst kühl gehalten werden.
Vorsicht, auch gefestigte Objekte bleiben fragil und empfindlich, sie bedürfen sorgfältiger und schonender Behandlung bei Handhabung, Verpackung, Transport und Lagerung.

22.1.1.2 Glas

Hier gilt weitgehend das zur Keramik Gesagte. In dünnen Schichten korrodierte Oberflächen (Irisieren) sind je nach Zusammensetzung, Alter und Bodenbedingungen häufig besonders empfindlich. Dies ist zum einen bei der Reinigung zu berücksichtigen, die äußerst schonend mit Alkohol oder Aceton, jedoch nie mit Wasser erfolgt. Zum anderen ist die Verwendung jeder Art von Klebestreifen ausgeschlossen. Mechanische Belastungen gilt es auszuschließen, daher kommen nur hölzerne Geräte, weiche Bürsten und Pinsel zur Reinigung in Betracht.
Die extreme Empfindlichkeit der meist sehr dünnwandigen Hohlgläser erfordert häufig stützende Maßnahmen, die auf Blockbergung hinauslaufen. Wie bei der Keramik ist hier der Fundzusammenhang zerscherbter Gefäße unbedingt zu erhalten, da er nachfolgende Restaurierungsarbeiten erheblich erleichtert und verkürzt.
Je nach Lagerungsart im Boden – trocken, bodenfeucht, nass – wird die Übergangslagerung bis zur Konservierung gestaltet. Mit geeigneten Verpackungen trifft man Vorkehrungen zum Schutz der Glasfunde vor mechanischen Schäden beim Transport.
Trockene Glasobjekte müssen möglichst trocken aufbewahrt werden. Mittels Silica Gel wird eine relative Luftfeuchte von 40% und weniger in den möglichst dichten Behältern erzeugt.
Vor allem bei bodenfeuchter Bergung ist ein Austrocknen der Blockbergung bzw. des Gipspakets bei kühler Lagerung – nicht einfrieren! – ohne direktes Sonnenlicht und Aufbewahrung im versiegelten Kunststoffbeutel angeraten, da andernfalls Glasgefäße durch die Spannung des austrocknenden Bodens leicht zerbrechen.
Zur Festigung von Glasfunden vor Ort wurden Mittel wie PEG sowie Araldit und Paraloid B 72 (Tränkung) eingesetzt. Solchen Maßnahmen sind adäquate Zwischenlagerung und zügige restauratorische Bearbeitung vorzuziehen. Starke Irisschichten, Bemalungen und Emaillierungen auf Gläsern sollten keinesfalls auf der Ausgrabung gefestigt, sondern umgehend zur Restaurierung in die Werkstatt gebracht werden.

22.1.1.3 Metalle

Für korrosionsanfällige fragile Metallobjekte gilt die generelle Empfehlung, sie ohne Eintrag von Tränkungsmitteln im Block zu bergen und durch anschließendes Tiefgefrieren Korrosionsprozesse so lange zu unterbrechen, bis die Objekte konservatorisch behandelt werden können. Da viele Befunde und Detailinformationen über die Stücke selbst und ihr Umfeld sich in den brüchigen und oft nur noch schlecht am Objekt haftenden Korrosionsschichten verbergen, sollte eine intensive Reinigung auf der Ausgrabung unterbleiben. Aus demselben Grund ist die Blockbergung so geeignet, Objekt und Umfeld für eine kontrollierte Freilegung im Labor in situ zu erhalten. Dies verbessert außerdem die Rahmenbedingungen für die exakte Dokumentation der Fundzusammenhänge einschließlich möglicher Probenahmen.
Qualität und Aussagekraft der Objekte bilden den Maßstab für den unter Umständen hohen Aufwand, der nötig ist, um Metallfunde, vor allem aus Eisen/Stahl, langfristig zu erhalten.
Da Korrosion durch Feuchtigkeit und Sauerstoff angeregt wird, stehen Trocknung (z. B. mit Aceton) und Aufbe-

wahrung bei möglichst weniger als 15% relativer Luftfeuchtigkeit an erster Stelle. In Verbindung mit organischen Resten sollten die Metallobjekte in gut verschlossenen Tüten/Behältern feucht gehalten und umgehend in die Restaurierungswerkstatt gebracht werden.
Für Kupferverbindungen gelten im Wesentlichen die gleichen Kriterien, jedoch macht ihre geringere Korrosivität Luftfeuchtigkeitswerte bis 35% tolerabel. Auch Gewässerfunde sollten getrocknet und trocken gelagert werden.

22.1.2 Organische Materialien

Hier gilt grundsätzlich, dass Nassfunde nass gelagert werden müssen, bis sie durch kontrollierte Restaurierungsmaßnahmen stabilisiert werden können. Dies gilt vor allem für Holz, Leder und Textilien.
Holzobjekte müssen bis zur Bergung nass gehalten werden, ihre Reinigung erfolgt mit feinem Wasserstrahl, weichen Bürsten und Pinseln. Besteht Bruchgefahr bei der Bergung größerer Objekte, werden Stützkonstruktionen angefertigt und zusammen mit dem Objekt wasserdicht in schwarze Folie verpackt. Kühl lagern und Sonnenlicht vermeiden! Zur Vermeidung biologischen Befalls können bei längerer Lagerung Biozide (Kap. 22.2) zugesetzt werden. Dies sollte aber nur nach Rücksprache mit einem Restaurator und/oder Chemiker erfolgen. Biozide können naturwissenschaftliche Untersuchungen (z. B. ^{14}C) beeinträchtigen.
Leder und Textilien dürfen ebenfalls nicht austrocknen und müssen feucht gelagert werden. Auch Schutz vor Sonnenlicht ist nötig, damit Ausbleichen verhindert wird. Hinsichtlich Reinigung und Zusatz von Bioziden gilt das für Holz Gesagte. Die Objekte sollen, da sie weich und flexibel sind, möglichst nicht berührt und bewegt werden. Deshalb sind sie auf stabilen Unterlagen zu bergen und zu lagern. Ihre gründliche Reinigung sollte erst im Restaurierungslabor erfolgen, wo auch eventuelle Proben zur Farbbestimmung genommen werden können.
Textilreste werden im Kühlschrank dunkel aufbewahrt, gereinigt werden sie hauptsächlich durch Spülen.

22.1.2.1 Knochen/Geweih/Elfenbein/Horn

Funde aus Knochen, Geweih, Elfenbein und Horn werden je nach Stabilität und Grad ihres Abbaus mechanisch stabilisiert und bodenfeucht im Kühlschrank aufbewahrt. Bei sehr fragilen Objekten ist es angebracht, die Umgebungserde mit einem Festigungsmittel zu tränken und so für eine Blockbergung zu präparieren.
Die Lammellenstruktur des Elfenbeins kann eine Tränkung erfordern, die in feuchtem Zustand mit PVA Emulsion 1:4 verdünnt mit Wasser, in trockenem Zustand mit einer drei- bis fünfprozentigen Lösung Paraloid B 72 durchgeführt werden kann.

Prof. Dr. Matthias Knaut
Studiengang Restaurierung/ Grabungstechnik
FHTW Berlin
Blankenburger Pfllasterweg 102
13129 Berlin

Literatur

Archaeological Site Manual. Museum of London Archaeology Service (MoLAS), London 3rd edition 1994, s.v. Finds.
H. Brinch Madsen: A Handbook of Field Conservation. Copenhagen 1994.
J. M. Cronyn: The Elements of Archaeological Conservation. London 1990.
H. J. Ersfeld: Funde der Vorzeit, ihre Bergung und Konservierung. Weimar 1959.
H. Farke: Archäologische Fasern, Geflechte, Gewebe. Restaurierung und Museumstechnik 7. Weimar 1986.
K. Herold: Konservierung von archäologischen Bodenfunden. Metall-Keramik-Glas. Wien 1990.
B. Mühlethaler: Kleines Handbuch der Konservierungstechnik. Bern, Stuttgart 1988, 4. überarb. Auflage.
R. Payton (Ed.): Retrieval of Objects from Archaeological Sites. Clwyd, Wales 1992.
A. Roy, P. Smith (Ed.): Archaeological Conservation and its Consequences. Preprints of the Contributions to the Copenhagen Congress of IIC, 26–30 August 1996.
E. Sander-Conwell: Tränkung poröser Keramik. Arbeitsblätter für Restauratoren 2/95, 28,1995, Gruppe 4. Keramik, 94 – 97.
G. Th. Schwarz: Archäologische Feldmethode. Thun, München 1967. (Seine „Do-it-yourself"-Anleitung zur Reinigung von Metallfunden ist beim heutigen Stand der Restaurierung abzulehnen!)
C. Sease: A Conservation Manual for the Field Archaeologist. Archaeological Research Tools 4. Los Angeles 1987. (3. Aufl. 1994).
C. Sease: First Aid Treatment for Excavated Finds. N. P.
T. Stambolov, R.-D. Bleck, N. Eichelmann: Korrosion und Konservierung von Kunst- und Kulturgut aus Metall I und II. Restaurierung und Museumstechnik 8 und 9. Weimar 1987/1988.
Stanley Price (Ed.), Conservation on Archaeological Excavations. ICCROM. Rome 2nd edition 1995.
N. P. Stanley Price (Ed.): Conservation on Archaeological Excavations. ICCROM. Rome 2nd edition 1995.
D. Watkinson (Ed.): First Aid for Finds. Rescue, UKIC Archaeology Section. 2nd Edition London 1987.
R. Wihr: Restaurieren von Keramik und Glas. München 1977.