

Zeitschrift:	Die Sammlung : Geschenke, Erwerbungen, Konservierungen / Schweizerische Nationalmuseen = Les collections : dons, acquisitions, conservations / Musées Nationaux Suisses = Le collezioni : donazioni, acquisizioni, conservazioni / Musei Nazionali Svizzeri
Herausgeber:	Schweizerisches Landesmuseum
Band:	- (2004-2005)
Artikel:	Die Problematik von Kompositobjekten : Restaurierung eines archäologischen mittelalterlichen Eisendolchs mit Holzgriff
Autor:	Froidevaux-Balsiger, Mirjam
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-381994

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

KONSERVIERUNG/RESTAURIERUNG | CONSERVATION/RESTAURATION | CONSERVAZIONE/RESTAURI

DIE PROBLEMATIK VON KOMPOSITOBJEKten – RESTAURIERUNG EINES ARCHÄOLOGISCHEN MITTELALTERLICHEN EISENDOLCHES MIT HOLZGRIFF

Bei einer archäologischen Grabung der Zürcher Kantonsarchäologie im Greifensee wird unter anderem ein Eisendolch mit Holzgriff im Wasser geborgen. Ende 2005 kommt er in einem luftdicht abgeschlossenen, mit Wasser gefüllten Plastikbeutel zum Zweck der Restaurierung in die Laboratorien des Zentrums für Konservierung des Schweizerischen Landesmuseums [1]. Ziel ist es, den Dolch zu trocknen und von den externen Korrosionsschichten des Eisens zu befreien. Doch auf welches Material soll zuerst eingegangen werden? Auf das Eisen der Klinge oder das Holz des Griffes?

Konservierungsmassnahmen, die bei Objekten aus einheitlichem Material relativ problemlos angewendet werden können, werden bei der Präsenz eines zweiten Materials um einiges delikater, und die Behandlung erweist sich somit als entsprechend komplizierter.

Der hier vorgestellte Eisendolch mit Holzgriff ist ein Beispiel für die Teamarbeit zwischen dem archäologischen organischen und dem archäologischen Metalllabor des Zentrums für Konservierung. Die Reinigung des Holzgriffes erfolgte in Zusammenarbeit mit Ulrike Rothenhäuser, die Konservierung des Holzgriffes wurde von Cédric André durchgeführt, während die Eisenkonservierung von Mirjam Froidevaux bewerkstelligt wurde.

Die Problematik der Präsenz mehrerer Materialien an ein und demselben Objekt

Der Eisendolch wurde seit der Ausgrabung feucht gelagert. Der Holzgriff ist teilweise mineralisiert und von einer durch die Eisenkorrosion orange gefärbten Erdschicht überzogen. Das Eisen ist von einer dünnen, unregelmässigen Erd- und Korrosionsschicht bedeckt und von kleinen weissen Ablagerungen (Kalk) übersät [2a und b].

Das Objekt wird weiterhin in destilliertem Wasser aufbewahrt, um eine unkontrollierte Trocknung zu verhindern, welche Rissbildungen nach sich ziehen würde. Es muss nun kontrolliert getrocknet sowie von der Korrosionsschicht befreit werden. Aber welchem Material kommt bei der Behandlung die Priorität zu? Archäologisches Nassholz und Eisen verlangen unterschiedliche Behandlungen, die aber nicht unbedingt kompatibel sind.

Wenn zuerst die Korrosion der Dolchklinge entfernt werden soll, müsste das Holz während dieser Zeit nass gehalten werden, da sich sonst durch unkontrollierte Austrocknung Spalten bilden könnten. Im umgekehrten Fall kann die Konservierungsmethode des Holzes ein Risiko für das Eisen darstellen.

[1] Der Eisendolch im Fundzustand bei seiner Ankunft im Labor.

[2a] Der Dolch im Nasszustand.

[2b] Der nasse Holzgriff.

[3] Reinigung des Holzgriffes unter dem Binokular.

Möglichkeiten der Holztrocknung und -konservierung

Gefriertrocknung: Um die Holzstruktur zu stabilisieren, wird das Objekt zuerst mit dem wasserlöslichen Wachs Polyethylenglycol (PEG) behandelt. Je nach Erhaltungszustand des Holzes kann die Konzentration zwischen 10–30% variieren. Anschliessend wird das Objekt gefriergetrocknet. Dabei wird das im Objekt vorhandene Wasser zuerst tiefgekühlt, um es anschliessend durch Sublimation direkt in Gas umzuwandeln.

Das Holz wird zuerst nahe an die Gefrierzone heruntergekühlt und dann schockartig auf



zirca -30°C tiefgekühlt. Somit bildet das Wasser beim Übergang zu Eis kleinere und einheitlichere Eiskristalle. Die Problematik der Gefriertrocknung bei Kompositobjekten mit Eisen besteht darin, dass das PEG das Eisen korrodieren lässt.

Alkohol-Äther-Harzmethode: Ziel dieser Methode ist es, das im Objekt vorhandene Wasser durch den langsam verdunstenden Äther zu ersetzen und dann trocknen zu lassen. Äther ist das Lösungsmittel mit der geringsten Oberflächenspannung und der längsten Verdunstungszeit und ermöglicht somit die für die Konservierung von Holzobjekten schonendste Trocknungsmethode. Äther ist aber hydrophob und kann das im Objekt vorhandene Wasser nicht direkt ersetzen. Daher wird als Zwischenstufe Alkohol eingesetzt. Wenn nach mehreren Bädern mit steigender Alkoholkonzentration alles Wasser durch Alkohol ersetzt ist, wird mit der eigentlichen Behandlung in Ätherbädern fortgefahrene. Im letzten Ätherbad wird dem Äther eine Harzmischung (vor allem Dammarharz) beigegeben. Diese soll die Holzstruktur festigen. Je nach Zustand und Grösse des Objektes kann sich die Behandlungsdauer von zwei bis zu mehreren Monaten hinziehen. Nach der Behandlung wird das Objekt in einer Vakuumkammer getrocknet. Interessant bei dieser Methode ist, dass sie keine Korrosionserscheinungen beim Metall auslöst. Problematisch dagegen ist, dass Äther ein hochexplosives Lösungsmittel ist. Die Behandlung erfordert einen sehr vorsichtigen und strikten Umgang und wird nur von darauf spezialisierten Personen ausgeführt. Zudem ist schon mehrmals beobachtet worden, dass die Eisenkorrosion nach der Tränkung im Harz noch härter wird und sie deshalb dann schwierig zu entfernen ist.



Eisenkonservierung

Eisenobjekte werden im Schweizerischen Landesmuseum meistens vor jeglicher Bearbeitung einer Plasmabehandlung unterzogen und entsalzt. Die Plasmabehandlung weicht die Korrosionsschicht auf und erleichtert so die Entsalzung, das Herauslösen der korrosionsfördernden Salze, die mit dieser Prozedur möglichst vollständig aus den Objekten entfernt werden. Anschliessend wird das Objekt während einigen Tagen in destilliertem Wasser gespült und dann im Vakuumofen bei circa 60° getrocknet.

Wenn sich noch unmineralisierte oder nur teilmineralisierte organische Resten auf einem Objekt befinden, wird auf die Plasmabehandlung verzichtet. Für die Entsalzung werden die organischen Teile entweder mit einer Klebstoffsenschicht geschützt oder es wird ebenfalls darauf verzichtet.

Eisenkorrosion ist in den meisten Fällen von ziemlich harter Natur. Sie kann daher auch nach der Entsalzung oftmals nur mit Mikroschleifgerät oder Feinstrahlen entfernt werden. Hierbei ist das Feinstrahlen die sanftere Methode, da beim Mikroschleifgerät das ganze Objekt einer ziemlich starken Vibration ausgesetzt wird. Beim Feinstrahlen hingegen kann mit kleinem Druck, kleiner Mediummenge und unterschiedlichen Medien gearbeitet werden. Unbetroffene Materialien müssen geschützt werden, damit sie keine Abrasion erfahren.

Konservierungsablauf

Mit Rücksicht auf den Zustand des Objektes entschied man im Falle des vorliegenden Dolches, dass zuerst das Holz, also das fragilere Material, getrocknet und konserviert werden sollte, und zwar mittels der Alkohol-Äther-Harzmethode. Ebenfalls wurde zu Gunsten der möglichst weitgehenden Erhaltung des Holzes auf eine Entsalzung des Metalls verzichtet. Nachdem der Griff in 10% leicht gewärmtem Ethyldiamintetraacetat IV (EDTA) so gut wie möglich von der orangen Korrosionspuderschicht gereinigt worden war [3], begann man mit der Alkohol-Äther-Harzbehandlung. Zur Konservierung des Dolches waren drei Alkoholbäder und vier Ätherbäder notwendig. Beim letzten Ätherbad, dem das Harz hinzugefügt wurde, achtete man darauf, dass der Dolch in senkrechter Position gehalten und nur der Holzgriff in die Lösung eingetaucht wurde. Damit sollte verhindert werden, dass das Harz die Eisenkorrosionsschicht verhärtet. Wie weit allerdings das Harz durch Kapillarkräfte in die Klinge hinaufgezogen wird, ist schwierig einzuschätzen.

Beim eisernen Griffende war ein Kontakt mit dem Harz jedoch nicht zu verhindern.

Nach dem vierten Bad wurde der Dolch vakuumbetrocknet. Für die weitere Behandlung des Eisens musste der Holzgriff geschützt werden. Er wurde mit Polyesterfleecestoff umwickelt, mit Frischhaltefolie fixiert und in einen Minigripbeutel eingepackt [4a und b].

Die grobe Eisenkorrosion wurde unter leichtem Druck mit Biloxyd und Glasperlen entfernt. Am eisernen Griffende gestaltete sich die Freilegung wie erwartet etwas schwieriger, trotzdem konnte aber ein visuell zufriedenstellender Aspekt erreicht werden. Die weissen

4| Freilegung des Eisens. Zum Schutz wird der Holzgriff mit Polyesterfleecestoff umwickelt, mit Frischhaltefolie fixiert und in einen Minigripbeutel eingepackt.

5| Eisenkorrosion, Erd- und Kalkablagerung auf der trockenen Klinge.

6| Der Dolch nach der Behandlung.

4|





5|

6|



Ablagerungen (Kalk) wurden – nach punktuellen Tests – mit Natriumhexametaphosphat angelöst und anschliessend mit destilliertem Wasser gründlich gespült. Der so herausgelöste Kalk konnte dann mit dem Glasfaserstift leicht entfernt werden.

Nach Beendigung der Freilegung wurden die eisernen Teile entfettet und mit einem Oberflächenschutz aus Paraloid B44 überzogen. Der Holzgriff war in genügend gutem Zustand und brauchte keine Nachfestigung. Da das Eisen nicht entsalzt werden konnte, ist es empfindlicher auf Luftfeuchtigkeitsschwankungen. Zudem wurde der Verpackung kein Silicagel¹ beigegeben, da das Holz nicht gleich trocken gelagert werden darf wie das Eisen. Für die nachhaltige Konservierung des Eisens ist eine Lagerung in stabilem und soweit trockenem Klima, damit der Holzgriff keinen Schaden nimmt, sehr wichtig. Die beste Methode wäre, das Objekt luftdicht mit einem Schadstoff-Sauerstoffabsorber zu lagern.²

Schlussfolgerung

Kompositobjekte erfordern komplexere Konservierungsmethoden. Die unterschiedlichen Materialien benötigen oft verschiedene Eingriffe. Die Gesamtbehandlung wird in der Regel dem fragileren Material angepasst. Wenn jene Materialien, die vom Eingriff nicht betroffen werden sollen, effizient geschützt werden können, stellt dies kein grosses Problem dar. Oft ist das aber nicht der Fall. Es müssen Umstellungen gemacht und Kompromisse eingegangen werden. Daher können nicht immer jene Behandlungsmethoden, die am einfachsten, am schnellsten oder am wirkungsvollsten wären, angewendet werden, sondern es müssen die Methoden gewählt werden, welche die übrigen Materialien nicht oder am wenigsten gefährden. In einigen Fällen muss auch zu Gunsten der Erhaltung des fragileren Materials auf eine erwünschte Behandlung überhaupt verzichtet werden – in unserem Beispiel etwa auf die Plasmabehandlung und die Entsalzung des Eisens.

Weiterführende Literatur:

OTTO U. BRÄKER/JAKOB BILL (Hg.), Zum derzeitigen Stand der Nassholzkonservierung, in: Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 39, 1979, S. 97–145.

CÉLINE BONNOT-DICONNE/XAVIER HIRON/QUOC KHÔI TRAN/PER HOFFMANN (Hg.), Proceedings of the 7th ICOM-CC Working Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, Grenoble 1998.

¹ Silicagel nimmt Feuchtigkeit auf und sorgt dadurch für ein trockenes Umfeld. Bei reinen Metallfunden wird deshalb prinzipiell Silicagel in die Verpackung mitgegeben.

² RP System TM: Möglichkeit Sauerstoff zu entziehen. Gleichzeitig kann die Luftfeuchtigkeit stabil auf einem bestimmten Wert gehalten werden.

