Zeitschrift: NIKE-Bulletin
Herausgeber: Nationale Informationsstelle für Kulturgüter-Erhaltung
Band: 23 (2008)
Heft: 6

Artikel: Korrodierte Oberflächen bei Metallfunden in der Archäologie
Autor: Müller, Katharina
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-727255

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: 10.07.2025

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

Korrodierte Oberflächen bei Metallfunden in der Archäologie

Abb. 1: Eisenmesser mit Eschenholzgriff, eingewickelt in ein Leinen/Hanf-Gewebe aus dem Männergrab 37 von Baar-Früebergstrasse.

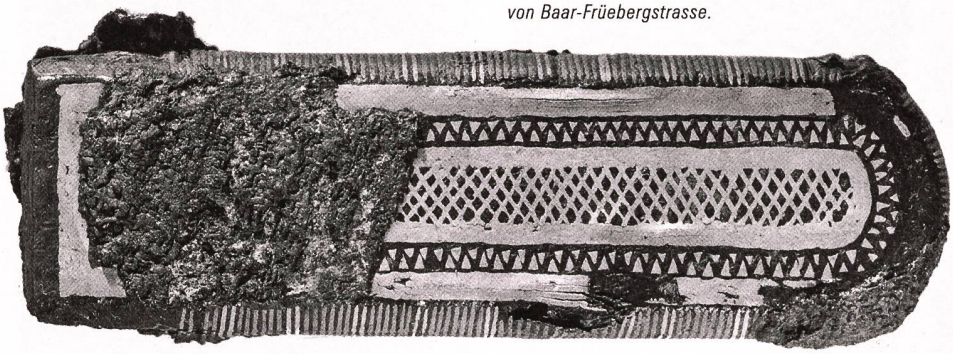

Abb. 2: Silber- und messingtauschierte, eiserne Riemenzunge vom Gürtelgehänge mit Rippenköper aus Leinen/Hanf von der Tunika aus dem Frauengrab 189 von Baar-Früebergstrasse.

Von Katharina Müller

Archäologische Metallfunde sind vor allem Bodenfunde. Der Erdboden wirkt bei ihnen als Korrosionsmedium. Wurden Korrosionsschichten früher entfernt, so kann man ihnen heute wichtige Informationen entnehmen. Die Echtheit eines Metallfunds kann oft dank seiner Korrosion ermittelt werden und ausserdem können sich organische Materialien dank der Korrosion mineralisiert erhalten.

Korrosion von Metall

Korrosion ist, ganz allgemein formuliert, die Zerstörung von Metallen. Sie wird ausgelöst durch chemische oder elektrochemische Reaktionen des Metalls mit seiner Umgebung. Die Ursache liegt im Metall selbst, in seiner thermodynamischen Instabilität. Das korrodierende Metall versucht, sich in die mineralogische Form zurückzuverwandeln. Metalle, die in der Natur bereits in metallischer Form vorliegen, beispielsweise Gold, sind korrosionsbeständiger als etwa Eisen, das mit grossem Energieaufwand aus Erzverbindungen gewonnen werden muss.

Ob und wie ein Metall korrodiert, hängt von seiner Reaktionsfreudigkeit, der Legierungszusammensetzung und der Verarbeitungstechnik ab. Und natürlich von seiner Umgebung. Archäologische Metallfunde sind vor allem Bodenfunde. Der Erdboden ist das komplizierteste Korrosionsmedium. Verschiedene Faktoren wie Art des Bodens, Sauerstoff, Wasser, pH-Wert, Mikroorganismen, Gehalt an gelösten Salzen oder Kunstdünger wirken auf den Metallfund ein und lösen Korrosion aus. Auch nach der archäologischen Ausgrabung geht die Korrosion des Metallfunds, verursacht vor allem durch Chloridionen, weiter. Nur eine fachgerechte Konservierung und klimatisierte Aufbewahrung können den Korrosionsprozess annähernd stoppen.

Früher wurden die Korrosionsschichten, der «Rost», bei archäologischen Metallfunden entfernt mit dem Hauptziel, die Metallobjekte wieder zum Glänzen zu bringen. Heute wissen wir, dass Korrosion viele wichtige Informationen enthält.

Echt oder gefälscht

Zum einen ist die Korrosion selbst sehr informativ. Sie kann Auskunft darüber geben, ob ein archäologischer Metallfund echt oder gefälscht ist.

Bei der Himmelsscheibe von Nebra (D), die 3600 Jahre alt ist und heute als weltweit älteste Darstellung des Kosmos gilt, stellte sich die Frage nach ihrer Authentizität unweigerlich. Denn die einzigartige Bronzescheibe mit den Goldauflagen wurde nicht von Archäologinnen und Archäologen, sondern von Schatzgräbern illegal ausgegraben. Ein Indiz für ihre Echtheit war die Korrosion, die Patina. Die Untersuchung ergab nämlich, dass die grobkristalline, intensiv grüne, dichte Korrosion auf der Bronzescheibe aus Malachit und Kassiterit nicht synthetisch erzeugt worden war, sondern während sehr langer Zeit gewachsen ist. Ein weiteres Korrosionsmerkmal waren die Aufwüchse von Kupferverbindungen

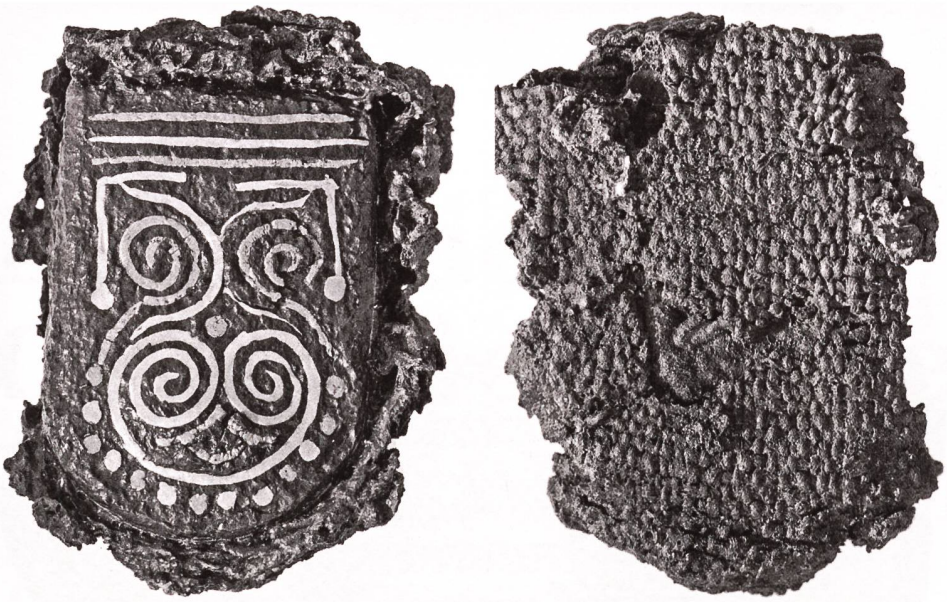

Abb.5: Bronzene Wadenbindenschnalle mit spinngemustertem Leinen/Hanf-Gewebe eines Umhangs aus dem Frauengrab 189 von Baar-Früebergstrasse.

auf den Goldblechen. Sie sind Folge eines elektrochemischen Prozesses im Boden.

Wichtig waren auch die anhaftenden Bodenreste, die fest mit der Metalloberfläche verbunden waren. Dadurch konnte die Zusammengehörigkeit von Himmelsscheibe und Beifunden – 2 Schwerter, 2 Beile, 1 Meissel, 2 Armspiralen – bewiesen werden. Die Datierung der singulären Scheibe wurde möglich. Die anhaftenden Bodenreste stimmen mit denjenigen vom Mittelberg bei Nebra überein. Anhand dieser und weiterer Untersuchungen konnte die Fundsituation rekonstruiert werden: Alle Funde bildeten ein Depot, eine Göttergabe, die auf dem Mittelberg bei Nebra, einem Himmelsobservatorium, vor 3600 Jahren vergraben wurde.

Holz, Leder, Textilien in Mikrogrösse

Durch die Korrosion können sich organische Materialien wie Leder, Holz, Textilien, pflanzliche oder tierische Reste mineralisiert erhalten. Normalerweise zersetzen sich organische Materialien im Boden. In der Nähe von Metall kann jedoch eine Mineralisierung, respektive Oxidation des organischen Materials erfolgen: Die Metalle korrodieren und geben Metallsalzlösungen ab. Eisen zum Beispiel fängt an zu rosten. Die Metallsalzlösungen überziehen und durchdringen das organische Material und können es vollständig ersetzen. Eine Bestimmung ist deshalb möglich. Sie erfolgt unter Berücksichtigung des Abbaugrades und mittels Vergleichen mit rezentem organischem Material.

Mit dem Binokular, mit einer bis zu 40-fachen Vergrösserung, können die verschiedenen Materialien anhand ihrer Struktur unterschieden werden. Beim Leder lässt sich anhand des Narbenbildes sagen, ob es sich zum Beispiel um Ziegen- oder Hirschleder handelt. Bei Textilresten können textiltechnologische Merkmale wie Spinnrichtung des Fadens, Fadendurchmesser, Bindung, Orientierung und Einstellung (Dichte des Gewebten, Anzahl Fäden pro cm) bestimmt werden. Manchmal ist sogar eine Farbstoffanalyse noch möglich.

Die Holzartenbestimmung erfolgt durchs Auflichtmikroskop. Holzanatomisch signifikante Merkmale werden sichtbar *(Abb. 4a)*. Manchmal lässt sich sogar sagen, aus welchem Teil des Baumes das Holz stammt.

Andere organische Materialien können mit dem Rasterelektronenmikroskop (REM) 100- bis 1000-fach vergrössert werden, so dass sie identifiziert werden können, zum Beispiel als Leinen oder Hanf, Wolle, Fell verschiedener Tiere, Gras oder Haut *(Abb. 4b-g)*.

Fund und Befund

Das mineralisierte organische Material bildet zusammen mit dem Metallfund einen Befund, eine Fundsituation, die wichtig für die Auswertung ist. Deshalb wird mineralisiertes organisches Material auf dem Träger, dem Metallfund, belassen *(Abb. 2)*. Der Fundzusammenhang bleibt dadurch bewahrt. Was unter den organischen Resten verborgen ist, kann durch Röntgenbilder sichtbar gemacht werden. Eine typologische, chronologische und technologische Fundauswertung ist dadurch problemlos möglich. Die Röntgenbilder sind zudem wichtig für die Beurteilung des Erhaltungszustands vor der Restaurierung/Konservierung.

Beim Ausstellen von Metallfunden mit organischen Resten ist ein Umdenken bei Ausstellungsmacherinnen und -machern sowie Museumsbesucherinnen und -besuchern notwendig. Denn die meist sehr kleinen und auf den ersten Blick unscheinbaren und teilweise auch unattraktiv wirkenden organischen Reste können leicht als Störfaktoren angesehen werden. Dass ihnen aber neben zahlreichen kulturgeschichtlichen Informationen eine eigene Ästhetik innewohnt, zeigen die vergrösserten Oberflächenbilder der Metallfunde in Abbildung 4 sehr schön.

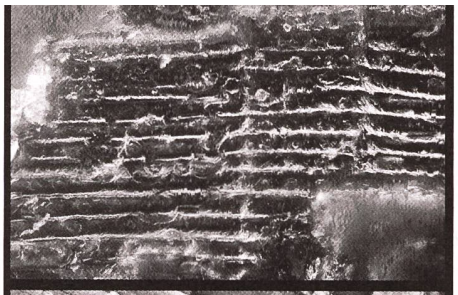

Abb 4a: Holzstruktur der Eibe, Radialschnitt, 30-fache Vergrösserung, durchs Auflichtmikroskop aufgenommen.

Rasterelektronenmikroskop (REM) Bilder:
Abb. 4b
Leinen- oder Hanffasern

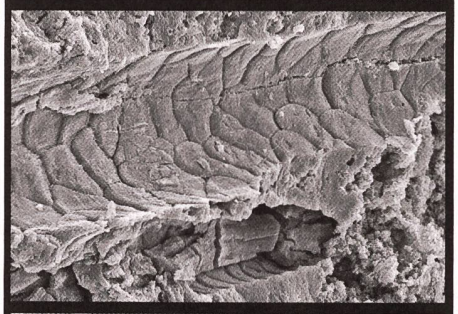

Abb. 4c
Wollfaden

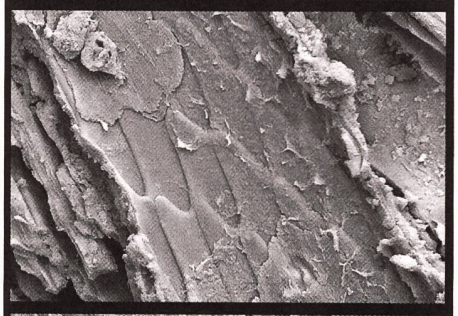

Abb. 4d
Marderfell (Wiesel, Iltis, Marder)

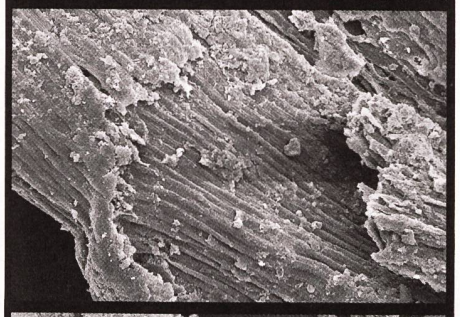

Abb. 4e
Gras (Gramineen)

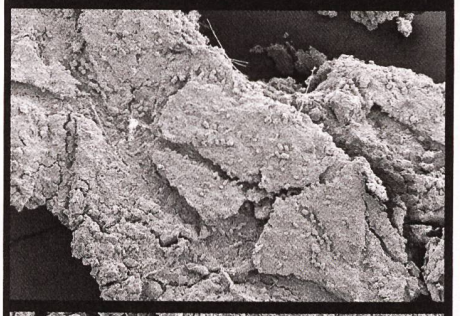

Abb. 4f
Menschliche Haut

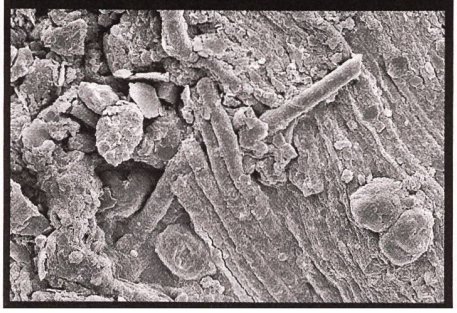

Abb. 4g
Ziegenfell

Kulturgeschichtliche Informationen

Durch die Analyse von mineralisierten organischen Materialien an Metallfunden können zahlreiche kulturgeschichtliche Informationen gewonnen werden. Dies soll an fünf Beispielen gezeigt werden. Dabei handelt es sich um Grabbeigaben aus dem frühmittelalterlichen Friedhof Baar-Früebergstrasse, Kanton Zug, auf dem zwischen 600 und 700 n. Chr. Verstorbene bestattet wurden.

- Dem Mann in Grab 37 wurde unter anderem ein Eisenmesser mit geradem Klingenrücken und hochgebogener Spitze ins Grab gelegt *(Abb. 1)*. Der Messergriff ist aus Eschenholz gefertigt. Eschenholz ist hart, sehr elastisch und zäh und wird heute noch für Werkzeugstiele verwendet. Das Messer ist in ein Leinen/Hanf-Gewebe eingewickelt. Die Einwicklung kann als Schutz oder als Verpackung der Grabbeigabe für die Bestattung angesehen werden.
- Die eiserne, silber- und messingtauschierte Riemenzunge *(Abb. 2)* gehörte zum Gürtelgehänge der Frau aus Grab 189. Mit einem Lederband war sie zusammen mit anderen Gegenständen am Gurt befestigt und bildete so eine Art frühmittelalterliches Handtäschchen, das auf der Aussenseite des linken Beines auf

Abb. 3: Silber- und messingtauschierter, eiserner Gurtbeschlag aus dem Männergrab 80 von Baar-Früebergstrasse. Rückseite des Gurtbeschlags mit leinwandbindigem Leinen/Hanf-Gewebe einer Gurteinwicklung oder eines Gewandes.

Oberschenkelhöhe hing. Auf der Riemenzunge hat sich ein fein gefälteltes Leinen/Hanf-Gewebe (Rippenköper) erhalten. Dieses Gewebe konnte an weiteren Gegenständen des Gürtelgehänges und an der Gurtschnalle nachgewiesen werden. Wahrscheinlich trug die Frau eine fein gefältelte Tunika. Der Rippenköper ist zudem eine Gewebebindung, die auf ein reiches Grab hinweist.

- Im Männergrab 80 befand sich ein mehrteiliger Gürtel. Er war dem Verstorbenen für die Bestattung nicht angezogen sondern beigelegt worden. An mehreren eisernen Gurtbeschlägen haftet ein leinwandbindiges Leinen/Hanf-Gewebe *(Abb. 3)*. Die Befundsituation ist nicht eindeutig. Es könnte sich um die Reste eines Kleidungsstücks oder Leichentuchs, aber auch um die Einwicklung des Gurtes für die Bestattung handeln.
- Im Fussbereich des Frauengrabs 189 lagen bronzene Wadenbindenschnallen, Beschläge und Riemenzungen, die ein Ensemble bildeten. Auf der einen Schnalle *(Abb. 5)* haftete auf der Oberseite ein fein gestreiftes (spinngemustertes) Leinen/Hanf-Gewebe. Dieses konnte auch im Brustbereich an einer Eisennadel nachgewiesen werden. Wahrscheinlich handelt es sich um die Reste eines Umhangs, der zu Lebzeiten als Mantel und im Grab als eine Art Leichentuch getragen wurde.
- In Baar-Früebergstrasse konnten in drei Gräbern Gramineen *(Süssgräser, Abb. 4e)* nachgewiesen werden. Auf Grund ihrer stratigraphischen Lage, der Schichtabfolge, gehörten sie wahrscheinlich zum Polstermaterial, auf das die verstorbene Person gebettet wurde.

Diese fünf Beispiele zeigen, dass nur eine detaillierte und umfassende Analyse aller vorhandenen Informationen, und seien sie auch noch so klein, für die archäologische Befundauswertung und damit letztendlich für die Rekonstruktion von Lebenswelten, in diesem Fall vor allem von Bestattungssitten, notwendig ist.

- Müller, Katharina & Eberli, Ulrich. Mit Schaufel, Leim und Röntgenstrahl. Ein archäologisches Forschungsprojekt von der Bergung bis zur Rekonstruktion, gezeigt am Beispiel eines 1300 Jahre alten Grabensembles von Baar-Früebergstrasse. Schriften des Kantonalen Museums für Urgeschichte(n) Zug 46. Zug, 2008.
- Scott, David A. Iron and Steel. Corrosion, Colorants, Conservation. London, in Vorbereitung.

Résumé

La corrosion est, pour s'exprimer en termes très généraux, une destruction des métaux. Elle est le résultat de réactions chimiques et électrochimiques du métal en contact avec son environnement. Dans le cas des objets archéologiques, cet environnement est généralement le sol, qui est un facteur de corrosion extrêmement complexe. La réaction du métal dépend de son instabilité thermodynamique: en quelque sorte, il «essaie» de retrouver sa forme minérale d'origine. La corrosion d'un objet en métal se poursuit même après son exhumation. Seules des mesures de conservation adéquates et un stockage en milieu climatisé peuvent presque arrêter le processus de corrosion.

Autrefois, on enlevait les couches de corrosion, la «rouille» des objets archéologiques métalliques; le but principal de cette opération était de rendre à ces objets leur éclat d'antan. Mais nous savons aujourd'hui que la corrosion recèle nombre d'informations importantes. Tout d'abord, la corrosion est en elle-même riche d'informations. Elle peut nous indiquer si l'objet mis à jour est authentique ou s'il est un faux: on peut, par exemple, déterminer si la couche de corrosion a été produite artificiellement ou si elle s'est formée sur une longue période. Mais la corrosion d'un métal peut aussi permettre la conservation, sous une forme minérale, de matières organiques, telles que le cuir, le bois, les textiles, les tissus végétaux ou animaux: le métal se corrode, produisant des solutions de sels métalliques qui recouvrent et imprègnent la matière organique, et peuvent même la remplacer complètement. Il est alors possible de déterminer la matière en question, en tenant compte de son degré de décomposition et en la comparant avec des matières organiques récentes. Une telle analyse des matières organiques minéralisées retrouvées sur des objets archéologiques en métal peut nous fournir nombre d'informations sur l'histoire des civilisations.

werk, bauen + wohnen

100 Jahre BSA Bund Schweizer Architekten

100 ans FAS Fédération des Architectes Suisses

100 anni FAS Federazione Architetti Svizzeri

9 2008

Streiflichter zur Geschichte | fünf Gespräche
Ein Essay mit Fenstern
Herausforderungen und Projekte
Architektinnen | Ausbildung | Ausstellungen
Ein Verband, acht Ortsgruppen
Facts & Figures
Forum: Biberbrugg, Frauenfeld, Luzern ...

werk, bauen + wohnen

5|08 Festarchitekturen

6|08 Grösse und Massstab

7-8|08 Beijing et cetera

10|08 Kopenhagen

Jetzt Probeabonnement bestellen!
3 Ausgaben für Fr. 50.–/€ 35.–
Studenten Fr. 35.–/€ 28.–
werk, bauen + wohnen
Talstrasse 39 | CH-8001 Zürich
www.wbw.ch

Architektur lesen.