Zeitschrift: as. : Archäologie Schweiz : Mitteilungsblatt von Archäologie Schweiz = Archéologie Suisse : bulletin d'Archéologie Suisse = Archeologia Svizzera : bollettino di Archeologia Svizzera

Herausgeber: Archäologie Schweiz

Band: 26 (2003)

Heft: 4

Artikel: Ausstellung der Goldbüste von Marc Aurel im Ausland : eine Frage der Sicherheit? : zur Methode der Galvanokopien

Autor: Frei, Walter / Hochuli-Gysel, Anne

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-20105

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. Siehe Rechtliche Hinweise.

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. Voir Informations légales.

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. See Legal notice.

Download PDF: 01.05.2025

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

galvanokopie

Ausstellung der Goldbüste von Marc Aurel im Ausland: eine Frage der Sicherheit?

Zur Methode der Galvanokopien

__Walter Frei und Anne Hochuli-Gysel

Abb. 1
Galvanokopie und Originalbüste (rechts).

La galvanoplastie et le buste orginal (à droite).

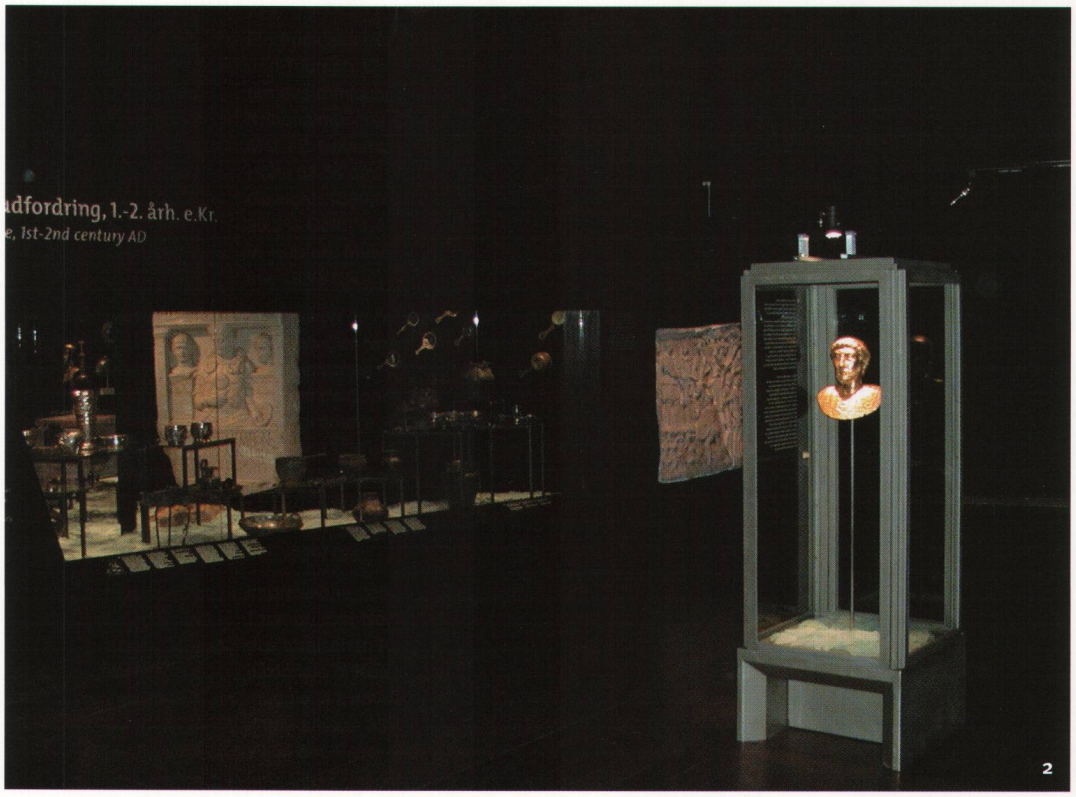
Galvanotipia e originale (a destra).

Die Goldbüste des Kaisers Marc Aurel, ein Prunkstück des Schweizer Kulturgutes, war vom 10. Mai bis 2. November 2003 im Nationalmuseum in Kopenhagen ausgestellt. Eine grosszügige Geste der Besitzer oder eine heutzutage schwer zu verantwortende Leihgabe?

Abb. 2
Eindruck aus der Ausstellung «Sieg und Triumph. Der Norden im Schatten des römischen Reiches». Nationalmuseum Kopenhagen, 10. Mai – 2. November 2003. Goldbüste: Höhe 33,54 cm. Breite 29,54 cm. Gewicht: 1589,07 g. 22 Karat (94,12-95,2% Gold, 4,4-5,8 % Silber, 0,3-1 % Kupfer). Musée romain, Avenches, Inv. 1939/134.

Impression de l'exposition «Sieg und Triumph. Der Norden im Schatten des römischen Reiches», Musée national de Copenhague, du 10 mai au 2 novembre 2003. Buste en or: hauteur 33,54 cm, largeur 29,54 cm. Poids: 1589,07 g. 22 carats (or: 94,12 - 95,20%, argent: 4,4 - 5,8 %, cuivre: 0,3 - 1 %). Musée romain, Avenches, Inv. 1939/134.

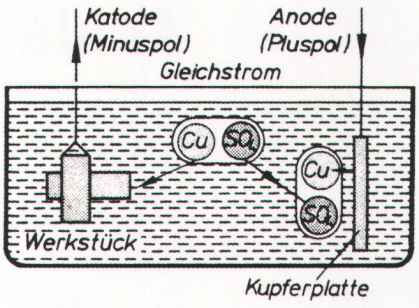
Impressione della mostra «Sieg und Triumph. Der Norden im Schatten des römischen Reiches». Museo nazionale di Kopenhagen, dal 10 maggio al 2 novembre 2003. Busto d'oro: altezza 33,54 cm, larghezza 29,54 cm. Peso: 1589,07 g. 22 carati (oro: 94,12 - 95,20%, argento: 4,4 - 5,8 %, rame: 0,3 - 1 %). Musée romain, Avenches, Inv. 1939/134.



Was heisst Galvanisieren? Als Galvanisieren bezeichnet man das elektrolytische Abscheiden von Metallen auf Gegenstände. Eine metallische Schicht wird dabei auf ein Grundmetall oder wie nachstehend beschrieben, auf einen elektrisch nicht leitenden Gegenstand abgeschieden.

Um einen galvanischen Überzug zu erhalten, wird das Werkstück in ein Bad getaucht. Dieses Bad wird als Elektrolyt bezeichnet. Es besteht aus der wässrigen Lösung des Metalles, das zum Galvanisieren verwendet wird, z.B. des Kupfersulfats. Um diesen Elektrolyten während des Galvanisierens fortlaufend zu erneuern, wird eine Anode, d.h. eine Platte des zu verwendenden Metalls, in das Bad montiert. Wird nun an das ins Bad getauchte Werkstück der Minuspol (Kathode) und an eine im Bad montierte Kupferplatte der Pluspol (Anode) einer Gleichstromquelle angeschlossen, wandern Kupferionen von der Anode zur Kathode und bilden dort einen Kupferniederschlag. Die Stärke und Qualität dieses Überzuges hängt im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab: Stromstärke, Einwirkungsdauer, Badtemperatur, Badbewegung, Badzusammensetzung und Badzusätzen ab.

Galvanische Bäder müssen sorgfältig überwacht und gewartet werden. Besondere Beachtung muss der Arbeitssicherheit geschenkt werden, da mit teilweise giftigen Chemikalien gearbeitet wird.



Galvanisches Verkupfern. Grundprinzip.
Le cuivrage par galvanoplastie. Principes de base.
Come funziona la bronzatura galvanica.

Abb. 3
Schematische Darstellung der Negativ-Form der Goldbüste von Marc Aurel im Galvanobad.
1-2 Negativform: 1 leitend gemachte Silikonhaut (Kathode), 2 starre, zweiteilige Stützkappe
3 Hauptanode (Kupferplatte)
4 Hilfsanode (Kupferplatte)
5 Blende
6 Befestigung der Negativ-Form, Stromzuführung für Hilfsanode
7 Badflüssigkeit; Elektrolyt (Kupfersulfat in Suspension)
<– Kupferniederschlag

Représentation schématique du moule du buste en or de Marc Aurèle dans le bain de galvanisation.
1-2 Moule: 1 Membrane en silicone rendue conductrice (cathode),
2 Calotte de support rigide, formée de deux parties
3 Anode principale (plaque de cuivre)
4 Anode auxiliaire (plaque de cuivre)
5 Barrière
6 Fixation du moule, amenée de courant pour l'anode auxiliaire.
7 Fluidité du bain; électrolyte (sulfate de cuivre en suspension)
<– Agitation de la solution électrolytique.

Illustrazione schematica della matrice del busto aureo di Marco Aurelio nel bagno galvanico.
1-2 Matrice: 1 membrana di silicone conduttore (catodo), 2 cappa rigida di sostegno costituita da due elementi
3 anodo principale (placca di bronzo)
4 anodo ausiliario (placca di bronzo)
5 copertura
6 dispositivo di fissaggio della matrice, alimentazione dell'anodo ausiliario
7 bagno galvanico; elettrolito (solfato di rame in sospensione)
<– Precipitazione di rame

Im Sommer 2002 erreichte uns die Anfrage aus dem dänischen Nationalmuseum, ob und zu welchen Bedingungen das Original der Goldbüste von Marc Aurel im Jahr 2003 während sechs Monaten in Kopenhagen im Rahmen der geplanten Sonderausstellung, «Sieg und Triumph. Der Norden im Schatten des römischen Reiches» ausgestellt werden könne.

Das Thema, eine Darstellung zum römerzeitlichen Süd-Nord-Gefälle schien interessant, die Präsenz in einem Museum, das jährlich von 600 000 Besucher aufgesucht wird, ebenfalls. Wie entscheidet man eine solche Anfrage, und wieso musste es gerade unbedingt der goldene Marc Aurel sein?

Die Goldbüste wurde 1939 in einer römischen Kanalisation unterhalb des sogenannten Cigognier-Heiligtums in Avenches entdeckt. Nach einer langen Debatte über die Identifizierung des dargestellten Kaisers – nur er durfte sich in reinem Gold darstellen lassen – wird heute allgemein angenommen, dass es sich um das Porträt von Marc Aurel aus der Zeit gegen 180 n.Chr. handelt und nicht um Antoninus Pius oder sogar Julian Apostata. Marc Aurel verbrachte einen grossen Teil seiner Regierungszeit (161-180 n.Chr.) am Donaulimes, um diesen Abschnitt der römischen Reichsgrenze gegen die von Norden vordringenden Völker zu verteidigen. Somit wurde Marc Aurel zu einem der Kaiser, der sich mit dem germanischen Norden auseinandersetzte, und sein goldenes *imago*, ein Objekt von religiöser und kultischer Bedeutung, repräsentiert die römische Weltmacht auf eindrückliche Weise.

Von den zahlreichen Goldporträts, die existiert haben müssen im Römischen Reich, sind nur zwei dem Einschmelzen entgangen, nämlich die Büste aus Avenches/Aventicum und ein Bildnis von Septimius Severus aus dem nordgriechischen Didymoteichon/Plotinoupolis. Es handelt sich somit um äusserst rare Stücke.

Der Materialwert der Büste aus Avenches beträgt heute um die 25 000 Schweizerfranken (1587 g Gold), ihre historische Bedeutung hingegen ist unschätzbar. Deshalb werden solch wertvolle Edelmetallobjekte besonders umsichtig behandelt. Für sie ist nicht nur Diebstahl, sondern auch Einschmelzen zu befürchten. Aus diesem Grund ist die Goldbüste von Marc Aurel nur selten ausgestellt, vereinzelt aber auch im Ausland. Am Fundplatz selbst, im Römermuseum in Avenches, muss sich der Besucher mit einer Kopie begnügen. Das Original befindet sich normalerweise an einem sicheren Ort.

Zwei Bedingungen müssen erfüllt sein, um die Ausleihe eines kostbaren Museumsstückes in Erwägung zu ziehen. Zuerst einmal muss es transportierbar sein, dann aber müssen die Sicherheitsvorkehrungen am Ort, wo es ausgestellt werden soll, möglichst optimal sein.

Ein Augenschein diesbezüglich im dänischen Nationalmuseum und der gute Erhaltungszustand der Goldbüste führten schliesslich zur Entscheidung, das Original auszuleihen.

Was aber, wenn der unwahrscheinliche Verlust trotzdem eintreten sollte? In diesem Fall würden wenigstens die verschiedenen Generationen von Kopien überleben, die seit 1939 angefertigt worden sind. Die neueste Serie wurde 1991 anlässlich der Ausstellung «Das Gold der Kelten» vom

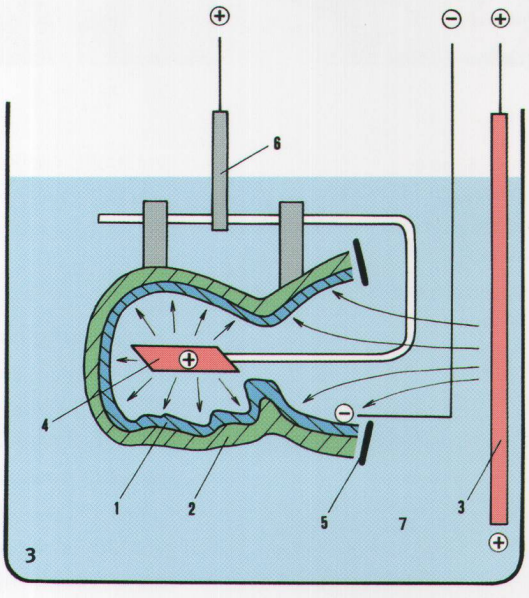


Abb. 4
Vertikale Einbettung der Originalbüste auf Support. Trennlinie vom Scheitel entlang der Rückenlinie.

Encastrement vertical du buste original sur un support. Ligne de coupure qui, du sommet de la tête, longe la partie postérieure du buste.

Sistemazione verticale del busto originale sul supporto. Linea di separazione dalla sommità del capo lungo il dorso.

Schweizerischen Landesmuseum in Galavanotechnik hergestellt. Leider zeigte sich, dass die damals angefertigte Form bereits nicht mehr benutzbar ist. Aus diesem Grund sollte die Büste nochmals abgeformt werden, bevor sie nach Kopenhagen reiste. Zur Zeit ist die Galvanoplastie die geeignetste Methode zum Kopieren von Objekten in der Art der Goldbüste. Diese komplizierte Aufgabe, die viel Erfahrung und spezifische Laboreinrichtungen erfordert, wurde Walter Frei vom Zentrum für Konservierung des Schweizerischen Landesmuseums anvertraut. Im Folgenden wird

Vergoldung dem Farbton des Originals angepasst. Obwohl die Goldbüste von Marc Aurel in der Vergangenheit schon mehrmals abgeformt wurde (Abgüsse in Gips, Kunststoff, Galvanokopie aus dem Jahre 1991), existierte 2003 kein brauchbares Negativ mehr. Eine sorgfältige Erfassung des Zustands der Büste sollte Auskunft darüber geben, ob eine Abformung ohne Beeinträchtigung des einzigartigen Originals überhaupt zu verantworten ist. Es zeigte sich dabei, dass dank des ausgezeichneten Zustandes des Objektes eine Abformung mit der nötigen Vorsicht als risikoarm

4

5

6

Abb. 5 und 6
Auftrag der Silikonhaut.

Application de la membrane en silicone.

Applicazione della membrana di silicone.

versucht, die komplizierten Arbeitsvorgänge der Herstellung einer Galvanoplastie in verständlicher Form darzustellen.

Herstellung einer Galvanoplastie

Zur Herstellung einer Galvanokopie muss zuerst vom Original ein Silikon-Negativ angefertigt werden. Mit Hilfe dieses Negatives wird dann eine Kupfergalvanokopie realisiert. Die Oberfläche der so entstandenen Kupfergalvanokopie wird anschliessend durch eine – ebenfalls galvanische –

einzustufen war. Vermehrte Beachtung musste lediglich zwei kleineren Löchern und einem feinen Riss im Bereich der Stirn geschenkt werden. Die ziselierte und somit stark verdichtete Oberfläche erlaubte ausserdem eine Abformung ohne Benutzung eines Trennmittels.

Herstellung des Silikon-Negatives

Die Büste wurde auf einen eigens nach ihren Massen angefertigten, mit Polyethylenschaumstoffmatten gepolsterten Support angepasst und entlang den

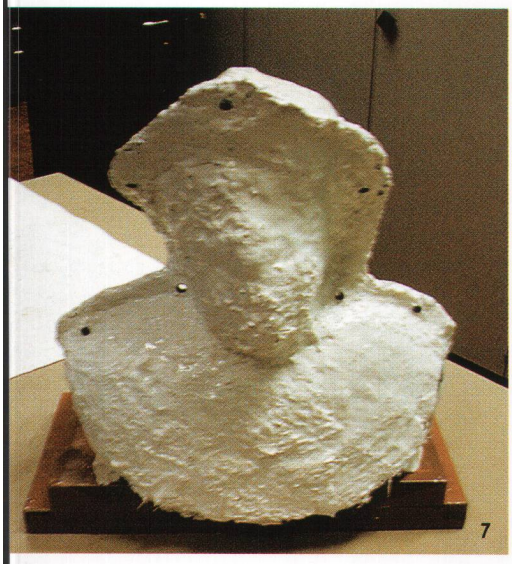
Abb. 7
Zweiteilige, demontierbare Stützkappe über der Silikonhaut.

Calotte de support constituée de deux parties, posée sur la membrane en silicone.

Cappa di sostegno smontabile in due parti, applicata sopra la membrana di silicone.

Konturen des Panzers mit schwefelfreiem Plastilin eingeformt. Um das Original später problemlos aus dem Silikonmantel entnehmen zu können, wurde vom höchsten Punkt im Scheitel eine vertikal verlaufende Formnaht eingebaut. Diese Naht wurde so gestaltet, dass sie nach der Entnahme des Originals wieder verschlossen werden konnte. So entfiel ein gewisses Risiko, wie es beim Aufschneiden der Silikonhaut entlang des Rückens entstanden wäre. Auch der Arbeitsaufwand beim Überarbeiten der Galvanokopie konnte etwas reduziert werden, da keine Lötnaht ausgeführt werden musste.

Büste verhindert haben, wurden entfernt. Nach einer sanften Reinigung mit einem Lösungsmittel konnte die Originalbüste ihren Platz im Tresor wieder einnehmen.
Damit nun beim Halsdurchlass des Negatives eine Hilfsanode eingebaut werden konnte, wurde an der Epoxid-Stützkappe eine Halterung angebracht (Abb. 10). Durch das Anbringen einer solchen Hilfsanode kann eine optimalere Verkupferung des Negativinnern beim Kopf der Büste errreicht werden. Dies ist notwendig, weil die Kupferionen der Bäder, wie sie am Schweizeri-


7

8

9

Abb. 8 und 9
Abnahme der Silikonhaut vom Original.

Retrait de la membrane en silicone de l'original.

La membrana di silicone è tolta dall'originale.

Nun wurde mit Silikon (Wacker RTV 3500) etappenweise eine 5-8 mm dicke Silikonhaut im Streichverfahren aufgebracht. Als diese am Rücken entlang trennbare Silikonhaut ausvulkanisiert war, wurde darüber eine starre, zweiteilige und trennbare Stützkappe aus Epoxidharz (Araldit SV 412) im Laminierverfahren (Verstärkung mit Glasfasermatten) hergestellt. Nach dem Aushärten der Stützkappe konnte das Original wieder aus der Form genommen werden.
Die zum Verschliessen der beiden Löcher und des Risses in der Büste verwendeten Plastilinstreifchen, die das Eindringen von Silikon in das Innere der

schen Landesmuseum verwendet werden, die Tendenz haben, sich ausschliesslich an den der Anode näher gelegenen Partien der Kathode niederzuschlagen. Durch den Einbau zusätzlicher Anoden, sogenannter Hilfsanoden, kann dies teilweise ausgeglichen werden. (Die Anodenfläche soll bei einer idealen Anordnung mindestens gleich gross oder grösser sein als die Fläche der Kathoden.) Der kleine Halsdurchlass des Negatives der Marc Aurel-Büste begrenzte aber die Dimension der möglichen Hilfsanode im Kopfinnenraum beträchtlich. Würde man vollständig auf solche Hilfsanoden verzichten, ent-

stünden unverkupferte Partien, also Löcher in der Galvanokopie. Deshalb wurde die Hilfsanodengrösse so gewählt, dass man sie gerade noch durch den Halsdurchlass schieben und in der richtigen Position fixieren konnte. Eine ebenfalls an der Stützkappe angebrachte Blende soll die Entstehung von Metallknospen am Rande der Silikonhaut verringern.

Der Galvanisierungsprozess

Um das Silikonnegativ leitend zu machen und damit einen Kupferniederschlag zu ermöglichen, wurde dieses mit Silberleitpulver eingepudert. Die Stromzuführung an die kathodisch (Minuspol) geschaltete Silikonhaut sowie die anodisch (Pluspol) geschaltete Hilfsanode erfolgte durch an der Stützform angebrachte isolierte Kabel, die beim Einbringen in das ca.1000 Liter fassende Bad an die Gleichrichter angeschlossen wurden. Die Aufhängung des gesamten Negatives erfolgte durch eine an der Stützkappe angebrachte Plexiglasstange. Haupt- und Hilfsanode wurden von je einem unabhängig voneinander geregelten Gleichrichter mit Strom versorgt. Eine zusätzlich im Bad angebrachte Pumpe wurde zum Ausspülen des Elektrolyten im Kopfinnern benutzt. Die ersten beiden Versuche ergaben eine ungenügende Verkupferung im Innern des Kopfes und eine eher zu starke Abscheidung im Bereich der Schultern und des Panzers. Die Grundproblematik beim Verkupfern des Kopfes war die für eine zu verkupfernde Fläche von ca. 8 dm^2 deutlich zu kleine Hilfsanode. Leider liess sich dieser Umstand nur durch die Gestaltung der Hilfsanodenform geringfügig ändern, da, wie bereits erwähnt, der nur ca. 65 mm messende Halsdurchmesser keine grösser dimensionierte Anodenplatte zuliess. Die Stromstärke an der Hilfsanode betrug 1,5-2,5 Ampère, jene der Hauptanode 4-5 Ampère, um für diesen speziellen Fall eine gleichmässigere Verkupferung des Negatives ohne Fehlstellen zu erreichen. Die Dauer des Bades betrug etwa 270 Stunden.

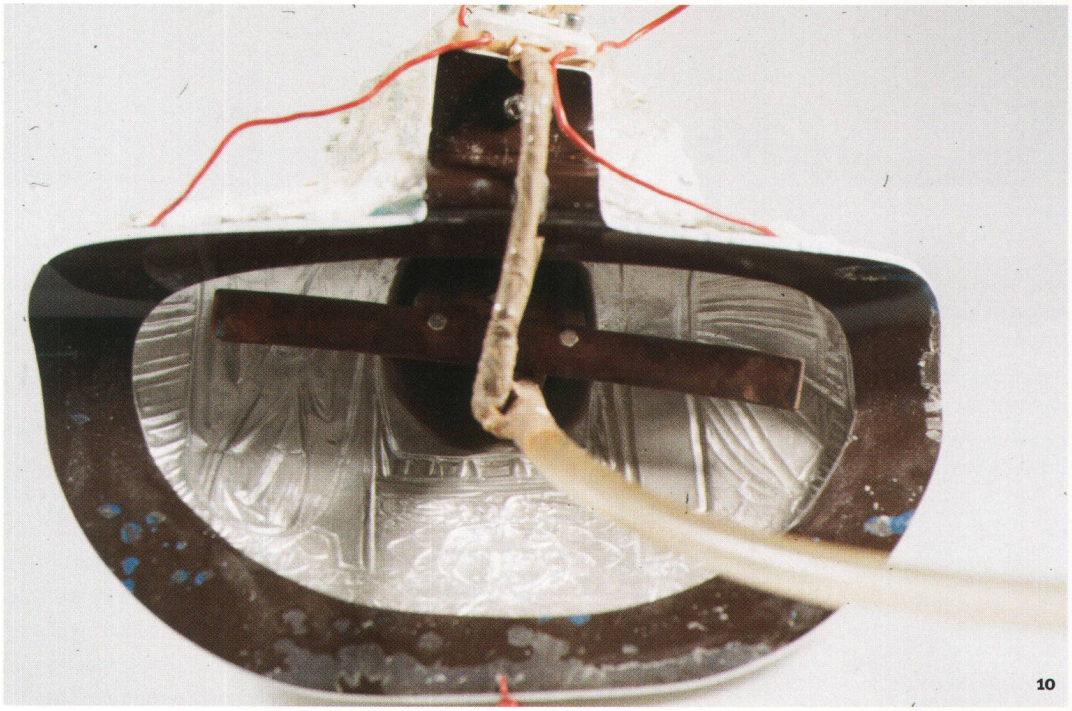


Abb. 10
Montiertes Negativ mit Blende, montierter Hilfsanode, Aufhängung und Stromzuführung.

Moule avec la barrière, l'anode auxiliaire, la suspension et l'amenée de courant.

Matrice istallata con copertura, anodo ausiliario collegato, sospensione e conduttura elettrica.

Abb. 11
Rohgalvanokopie vor dem Überarbeiten.

Galvanoplastie brute, avant les travaux de finition.

Galvanotipia grezza, prima di essere rifinita.

Abb. 12
Überarbeitete und retuschierte Galvanokopie.

La galvanoplastie retravaillée et retouchée.

Galvanotipia rifinita e ritoccata.

Überarbeiten und galvanisches Vergolden der Büste

Nach der Entnahme aus dem Bad konnte die zweiteilige Stützkappe demontiert, die Silikonhaut abgezogen und die Rohgalvanokopie daraus entnommen werden. Überstehendes Material wurde nun den Konturen entlang ausgesägt. Danach wurden der Rand und die vertikale Naht am Rücken mit Hilfe von Schleifkörpern mechanisch überarbeitet.
Wegen ihrer Grösse konnte die galvanische Vergoldung der Büste allerdings nicht im Zentrum für Konservierung des Schweizerischen Landesmuseums durchgeführt werden, sondern wurde der Firma Fubag Metallveredlung in Lupfig anvertraut. Dort wurde die Kopie zuerst mit einem Nickelüberzug versehen und dann galvanisch vergoldet. Der Nickelüberzug wirkt als Diffusionssperre und soll verhindern, dass das Grundmetall Kupfer durch die nur 0,001 mm dicke Goldschicht dringt und damit die Oberfläche rötlich verfärbt.

11

12

Retuschieren der Büste

Die auf dem Original vorhandenen, leichten Verfärbungen wie etwa die dunkleren Partien in den Vertiefungen, die Eisenkorrosionsreste einer nicht mehr vorhandenen Fibel auf der linken Schulter u.a. wurden an der frisch vergoldeten Kopie mit Acrylfarbe und zum Teil mit Pigmenten retuschiert. Da der Goldton der Kopie leicht von demjenigen des Originals abwich, wurde auch hier etwas retuschiert. Zu bemerken ist, dass bei genauer Betrachtung die «künstlich gealterte» Kopie im Vergleich zur im Laufe der Jahrhunderte natürlich gealterten Originalbüste etwas weniger Tiefe aufweist.

Ausblick

Natürlich wird niemals eine Kopie ein Original ersetzen können. Die Entwicklung von immer originalgetreueren Kopiermethoden erlaubt aber immerhin, ein Objekt wenigstens in dieser Form ausstellen zu können, wenn aus Sicherheitsgründen das Original nicht gezeigt werden kann. Kopien müssen selbstverständlich als solche zu identifizieren sein, damit auf gar keinen Fall eine Kopie fälschlicherweise als Original in den Kunsthandel geraten kann.

Riassunto

Il busto aureo di Marco Aurelio appartiene ad una categoria d'oggetti particolarmente rari e preziosi. Non si conoscono ad oggi che due ritratti d'oro d'imperatori romani, mentre nell'antichità tali effigi dovevano essere numerose.

Gli oggetti di metallo prezioso sono tra i beni culturali più a rischio: non solo sono oggetto di furto ma possono essere anche rifusi. Per questo motivo il busto d'Avenches non è concesso che molto raramente in prestito ad altri musei. I dispositivi di sicurezza adottati dal museo nazionale di Danimarca a Kopenhagen hanno consentito nel 2003 un trasferimento temporaneo del busto, che sarà presentato nell'ambito della mostra «Sieg und Triumph. Der Norden im Schatten des römischen Reiches». Come ulteriore misura di sicurezza sono state create, al centro di conservazione del Museo nazionale svizzero a Zurigo, una matrice di silicone e una galvanotipia dell'originale. Per l'antico oggetto non si disponeva infatti di un calco di qualità soddisfacente. Questo metodo di riproduzione è particolarmente idoneo per la creazione di repliche d'oggetti come il busto d'oro. Esso richiede tuttavia eccezionali facoltà tecniche e molta esperienza. ▌

Résumé

Le buste en or de Marc Aurèle a la réputation d'être un objet particulièrement rare et précieux. En effet, des nombreux portraits en or d'empereurs romains qui ont existé, seuls deux nous sont parvenus. De plus, parmi les biens culturels, les pièces réalisées dans des métaux précieux sont celles qui courent le plus de risques: non seulement elles peuvent être volées, mais en plus elles peuvent être fondues. Pour ces raisons, le buste d'Avenches n'est que rarement prêté à d'autres musées.

Le Musée national du Danemark, à Copenhague, est doté d'un dispositif de sécurité tel qu'il a été possible, en 2003, de lui prêter le buste dans le cadre de l'exposition temporaire «Sieg und Triumph. Der Norden im Schatten des römischen Reiches». Une mesure de sécurité supplémentaire a alors été prise: étant donné qu'il n'existait plus de moule utilisable, une nouvelle empreinte en silicone et une galvanoplastie ont été réalisées par le Laboratoire de conservation du Musée national suisse à Zurich. Cette méthode est particulièrement adaptée à la réalisation de copies comme celle du buste en or de Marc Aurèle. Cependant, elle requiert des connaissances techniques importantes et une grande expérience. ▌

Bibliographie

Bronze et or. Visages de Marc Aurèle. Empereur, capitaine, moraliste. Ausstellungskatalog Genf 1996, 117ff. mit weiterer Literatur.

L.A. Riccardi, Military Standards, Imagines, and the Gold and Silver Imperial Portraits from Aventicum, Plotinoupolis, and the Marengo Treasure, Antike Kunst 45, 2002, 86-99.

LPW-Chemie GmbH, D-Neuss, Taschenbuch für Galvanotechnik 1, Verfahrenstechnik, Neuss 1988.

Fachkunde für metallverarbeitende Berufe, Verlag Europa, Lehrmittel, Pforzheim 1974.

Abbildungsnachweise

Fotos Schweizerisches Landesmuseum, W. Frei (Abb. 1, 4-12);
Nationalmuseum Kopenhagen (Abb. 2);
I. Jaworowska Frei (Abb. 3);
nach Fachkunde für metallverarbeitende Berufe (Abb. und Text im Kasten, S. 16).

Dank

Wir danken H. Amrein, I. Jaworowska Frei, J. Studer und A. Voûte für ihre Mithilfe.

Publiziert mit Unterstützung der Association Pro Aventico, Avenches.