

**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:** - (2002-2003)

**Artikel:** Das Konservierungszentrum des Landesmuseums : Archäologie : Original oder Kopie? : die Ausstellung der Goldbüste von Marc Aurel im Ausland : zur Methode der Galvanokopie

**Autor:** Frei, Walter / Hochuli-Gysel, Anne

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-381941>

### **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:** 14.04.2026

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

# DAS KONSERVIERUNGSZENTRUM DES LANDESMUSEUMS – ARCHÄOLOGIE

## ORIGINAL ODER KOPIE? – DIE AUSSTELLUNG DER GOLDBÜSTE VON MARC AUREL IM AUSLAND

### ZUR METHODE DER GALVANOKOPIE



1|

Im Sommer 2002 erkundigte sich das dänische Nationalmuseum, ob und zu welchen Bedingungen das Original der im Musée romain in Avenches aufbewahrten Goldbüste von Marc Aurel im Jahr 2003 anlässlich der Sonderausstellung «Sieg und Triumph. Der Norden im Schatten des römischen Reiches» in Kopenhagen ausgestellt werden könne.

Das Thema der Ausstellung, eine Darstellung zum römerzeitlichen Süd-Nord-Gefälle, schien interessant, die Präsenz in einem Museum, das jährlich von 600'000 Besuchern aufgesucht wird, ebenfalls. Wie entscheidet man eine solche Anfrage, und wieso musste es gerade 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 ein solcher 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 jener Kaiser, die sich mit dem germanischen Norden auseinandersetzen. Seine goldene *imago*, ein Objekt von religiöser und kultureller Bedeutung, repräsentiert die römische Weltmacht auf eindruckliche Weise.

1| Galvanokopie (links) und Original (rechts) der Büste von Kaiser Marc Aurel im Musée romain, Avenches (alle Fotos: W. Frei, Schweizerisches Landesmuseum).

Von den zahlreichen Goldporträts, die im Römischen Reich existiert haben müssen, sind nur zwei der Gefahr des Einschmelzens 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 rund 25'000 Schweizerfranken (1587 g Gold), ihre historische Bedeutung hingegen ist unschätzbar und kann nicht mit einem Geldbetrag beziffert werden. Entsprechend vorsichtig werden deshalb solche wertvolle Edelmetallobjekte behandelt. Für sie fürchtet man nicht nur Diebstahl, sondern auch den Verlust durch Einschmelzen. Aus diesem Grund ist auch die Goldbüste von Marc Aurel im Ausland nur selten ausgestellt. Sogar am Fundort 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, damit die Ausleihe eines so kostbaren Museumsstückes überhaupt in Erwägung gezogen werden kann. Erstens muss das Objekt transportierbar sein, und dann müssen die Sicherheitsvorkehrungen am Ort der Ausleihe so optimal wie möglich sein.

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

Was aber, wenn trotz aller Vorsichtsmassnahmen dennoch ein Verlust eintreten sollte? In diesem Fall wären wenigstens noch die verschiedenen Generationen von Kopien vorhanden, die seit 1939 angefertigt worden sind. Deren neueste Serie wurde 1991 anlässlich der im Schweizerischen Landesmuseum gezeigten Ausstellung «Das Gold der Kelten» in Galvanotechnik erstellt. Leider zeigte es sich, dass die damals angefertigte Form bereits nicht mehr benutzbar ist. Deshalb musste die Büste nochmals abgeformt werden, bevor sie nach Kopenhagen reiste. Zurzeit ist die Galvanoplastie die geeignetste Methode, um Objekte wie die Goldbüste zu kopieren. Diese komplexe Aufgabe, die viel Erfahrung und spezifische Laboreinrichtungen erfordert, wurde Walter Frei vom Zentrum für Konservierung des Schweizerischen Landesmuseums anvertraut.

### Herstellung einer Galvanoplastie

Zur Herstellung einer Galvanokopie muss zuerst ein Silikonnegativ des Originals angefertigt werden. Mit Hilfe dieses Negativs wird dann eine Kupfergalvanokopie realisiert. Die Oberfläche der so entstandenen Kupfer-Galvanokopie wird anschliessend durch eine – ebenfalls galvanische – Vergoldung dem Farbton des Originals angepasst.

Obwohl die Goldbüste von Marc Aurel in der Vergangenheit schon mehrmals abgeformt worden war (Abgüsse in Gips und Kunststoff sowie die Galvanokopie von 1991), existierte 2003 kein brauchbares Negativ mehr. Eine sorgfältige Zustandserfassung der Büste sollte darüber Auskunft geben, ob eine Abformung ohne Beeinträchtigung des einzigartigen Originals überhaupt zu verantworten sei; dabei zeigte es sich, dass dank dem ausgezeichneten Zustand des Objektes sich eine Abformung mit der nötigen Vorsicht ohne grosses Risiko realisieren liess. 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 Silikonnegatives

Die Büste wurde auf einen nach ihren Massen angefertigten, mit Polyethylenschaumstoffmatten gepolsterten Support angepasst und entlang den Konturen des Panzers mit schwefelfreiem Plastilin eingeformt. Um das Original später dem Silikonmantel problemlos entnehmen zu können, wurde vom höchsten Punkt im Scheitel eine vertikal verlaufende Formnaht eingebaut [2]. Diese Naht wurde so gestaltet, dass sie nach der Entnahme des Originals wieder verschlossen werden konnte. So entfiel das Risiko einer Beschädigung, das beim Aufschneiden der Silikonhaut entlang des Rückens bestanden hätte. Auch der Arbeitsaufwand für das Überarbeiten der Galvanokopie liess sich damit reduzieren, da auf diese Weise keine Löt-naht ausgeführt werden musste.

Nun wurde etappenweise eine 5–8 mm dicke Haut aus Silikon (Wacker RTV 3500) aufgebracht [3 und 4]. Nachdem diese entlang dem Rücken trennbare Silikonhaut ausvulkanisiert worden war, stellte man darüber eine starre, zweiteilige und trennbare Stützkappe aus Epoxidharz (Araldit SV 412) im Laminierverfahren (Verstärkung mit Glasfaser-matten) her [5]. Nach dem Aushärten der Stützkappe wurde das Original wieder aus der Form genommen [6 und 7].

Die zum Verschliessen der beiden Löcher und des Risses in der Büste verwendeten Plastilinstreifchen, die das Eindringen von Silikon in das Innere der Büste verhindert hatten, wurden entfernt, und nach einer sanften Reinigung mit einem Lösungsmittel konnte die Originalbüste ihren Platz im Tresor wieder einnehmen.

Um beim Halsdurchlass des Negativs eine Hilfsanode einbauen zu können, wurde an der Epoxid-Stützkappe eine Halterung angebracht [8]. Mit dieser Hilfsanode erreicht man eine optimalere Verkupferung des Negativinnern beim Kopf der Büste. Dies ist notwendig, weil die Kupferionen der Bäder, wie sie am Schweizerischen Landesmuseum verwendet werden, die Tendenz haben, sich ausschliesslich an den der Anode näher gelegenen Partien der Kathode niederzuschlagen. Würde man vollständig auf solche Hilfsanoden verzichten, entstünden unverkupferte Partien, also Löcher in der Galvanokopie, was durch den Einbau zusätzlicher Anoden teilweise ausgeglichen werden kann (die Anodenfläche soll bei einer idealen Anordnung mindestens gleich gross oder grösser sein als die Fläche der Kathoden). Wegen der kleinen Öffnung beim Halsdurchlass des Negativs der Marc-Aurel-Büste war die Dimension der möglichen Hilfsanoden im Kopfenraum allerdings sehr begrenzt: Die Hilfsanodengrösse musste so gestaltet werden, dass man sie gerade noch durch den Halsdurchlass schieben und in der richtigen Position fixieren konnte. Eine ebenfalls an der Stützkappe angebrachte Blende sollte die Entstehung von Metallknospen am Rande der Silikonhaut verringern.

2| Vertikale Einbettung der Originalbüste auf Support. Trennlinie vom Scheitel entlang der Rückenlinie.

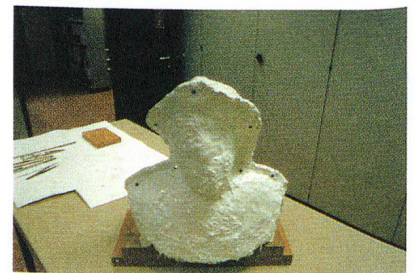
3| und 4| Auftrag der Silikonhaut.

5| Zweiteilige, demontierbare Stützkappe über der Silikonhaut.

6 und 7| Abnahme der Silikonhaut vom Original.

8| Montiertes Negativ mit Blende, montierte Hilfsanode, Aufhängung und Stromzuführung.

5|



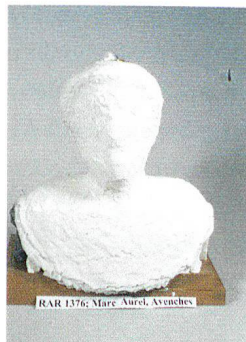
2|



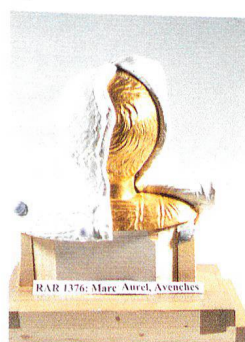
3|



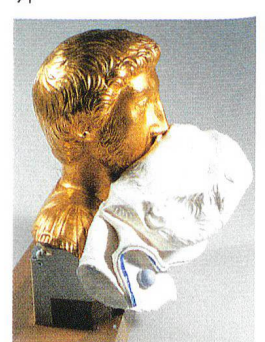
4|

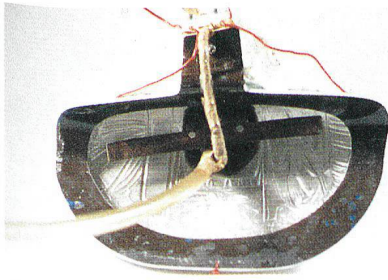


6|



7|

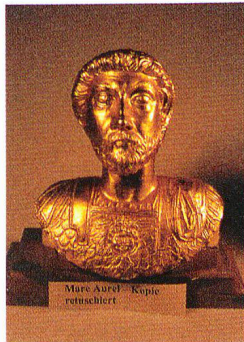




8|



10|



11|

### 9| Schematische Darstellung der Negativform der Goldbüste 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 Negativform, Stromzuführung für Hilfsanode
- 7 Badflüssigkeit; Elektrolyt (Kupfersulfat in Suspension) Kupferniederschlag (Skizze: I. Jaworowska Frei)

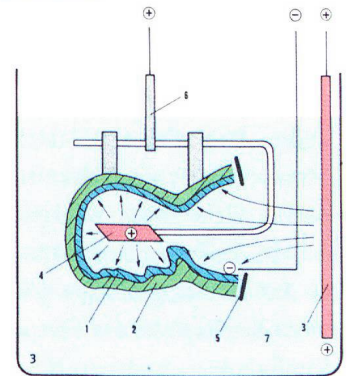
### 10| Rohgalvanokopie vor dem Überarbeiten.

### 11| Überarbeitete und retuschierte Galvanokopie.

### 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 an die anodisch (Pluspol) geschaltete Hilfsanode erfolgte durch an der Stützform angebrachte isolierte Kabel, die beim Einbringen in das etwa 1000 Liter fassende Bad an die Gleichrichter angeschlossen wurden [9]. Die Aufhängung des gesamten Negativs erfolgte mit Hilfe einer an der Stützkappe angebrachten Plexiglasstange [8]. 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 Kopfinneren 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 etwa 8 dm<sup>2</sup> deutlich zu kleine Hilfsanode. Leider liess sich dieser Umstand nur durch die Gestaltung der Hilfsanodenform geringfügig ändern, da, wie bereits erwähnt, der enge Halsdurchmesser von nur zirka 65 mm das Anbringen einer grösseren Anodenplatte nicht zulies. Die Stromstärke an der Hilfsanode betrug 1,5–2,5 Ampère, jene an der Hauptanode 4–5 Ampère, um für diesen speziellen Fall eine gleichmässige Verkupferung des Negatives ohne Fehlstellen zu erreichen. Die Dauer des Bades betrug etwa 270 Stunden.

9|



### 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 [10]. Überstehendes Material wurde nun den Konturen entlang ausgesägt, und der Rand und die vertikale Naht am Rücken wurden mit Hilfe von Schleifkörpern mechanisch überarbeitet. Die galvanische Vergoldung der Büste konnte wegen deren Grösse allerdings nicht im Zentrum für Konservierung des Schweizerischen Landesmuseums ausgeführt 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 verhindert, dass das Grundmetall Kupfer durch die nur 0,001 mm dicke Goldschicht dringt und damit die Oberfläche rötlich verfärbt.

### 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 und andere Details 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 [11]. 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 eine Kopie niemals ein Original ersetzen können. Die heutigen Methoden erlauben aber die Herstellung immer originalgetreuerer Kopien, die sich sehr wohl ausstellen lassen, wenn das Original aus Sicherheitsgründen nicht gezeigt werden kann. Selbstverständlich müssen Kopien als solche gekennzeichnet und identifizierbar sein, um zu verhindern, dass sie fälschlicherweise als Originale in den Kunsthandel geraten.

## Dank

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

### 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, zum Beispiel des Kupfersulfats. Um diesen Elektrolyten während des Galvanisierens fortlaufend zu erneuern, wird eine Anode, das heisst 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 Stromstärke, Einwirkungsdauer, Badtemperatur und -bewegung sowie weiteren Faktoren wie etwa Badzusammensetzung und -zusätzen 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 (Grafik: nach Fachkunde für metallverarbeitende Berufe).

