

Kupfergalvanoplastik im Freien.

Geschichte, Herstellungstechniken, Reinigung und Pflege

Herbst 2000

Geschichte

Die hier behandelten Kupfergalvanoplastiken stammen typischerweise alle aus der Zeit um die Jahrhundertwende. Die Geschichte der Galvanotechnik beginnt allerdings bereits 1838, als zum ersten Mal Kopien von Münzen hergestellt wurden. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts war man dann in der Lage, Kupfergalvanoplastiken auch auf industriellem Wege herzustellen. Die Firma WMF (Württembergische Metallwarenfabrik Geislingen / Steige), die 1890 gegründet wurde, war zu der Zeit einer der führenden Hersteller von Galvanoplastiken. Hierbei reichte die Angebotspalette der Produkte, die aus Katalogen zu bestellen waren, von Bauornamenten, Grabdenkmälern, Kopien antiker Statuen, Büsten, Inschriften- und Relieftafeln und Kriegerdenkmälern über Kirchengesamtheit, Kruzifixe, Kerzenständer, Lampen und Pokale bis hin zu Memorialien wie verkupferte Kinderschuhe oder Rosen.

Herstellungstechniken

Es lassen sich zwei Arten von Kupfergalvanoplastik unterscheiden, die Hohl- und die häufigere Kerngalvanoplastik. Bei der Herstellung einer Hohlgalvanoplastik wird vom Original ein Negativabdruck aus Guttapercha (Naturkautschuk) angefertigt, welcher mit Graphit leitend gemacht wird. Mit Kupferschrauben und stromführenden Kupferdrähten wird dann im galvanischen Bad ein Kupferniederschlag erzeugt, der sich auf dem Negativ abscheidet und nach dem Abnehmen aus der Form wieder ein Positiv darstellt. Das galvanische Bad besteht meist aus einer Mischung von Kupfersulfat und Schwefelsäure. Hohlgalvanoplastiken bestehen fast immer aus mehreren miteinander verlöteten Teilen. Die fertige Figur wird anschließend bearbeitet und künstlich patiniert. Die möglichen Farbtöne reichen dabei von hellem Bronzeton, mittlerem Bronzeton, schwarz auf Tombak, hellem Kupferon, mittlerem Kupferon, dunklem Kupferon, schwarz auf Kupfer, Grünolivton, Braunolivton bis zur grünen Patina (evtl. mit dunklen Flecken).

Für die Herstellung einer Kerngalvanoplastik wird eine Gipskopie des Originals angefertigt, welche imprägniert wird, um sie gegen den Angriff des säurehaltigen galvanischen Bades zu schützen. Die Imprägnierung kann auf verschiedene Weise geschehen, die häufigste Art ist die Volltränkung in einer geschmolzenen Mischung aus 1/3 Paraffinwachs (Erdwachs) und 2/3 Kolophonium.

Bei größeren Figuren wird der Gipskern zusätzlich noch durch eine innen liegende Eisenarmierung gestützt. Diese wird in Form von Rund- oder Vierkantschmiedeeisen während des Gipsgusses in den noch weichen Gips gesteckt. Die Eisen sind dann nicht miteinander verbunden. Die armierte und imprägnierte Gipsfigur wird genau wie bei der Hohlgalvanoplastik graphitiert und mit Stromzuleitungen versehen. Allerdings erfolgt im galvanischen Bad der Kupferniederschlag von innen nach außen, da der Gipskern in der Figur verbleibt. Die Wiedergabe feiner Ziselierungen ist daher bei

Hohlgalvanoplastiken mitunter exakter als bei Kerngalvanoplastiken. Dafür braucht der Kupferniederschlag bei Kerngalvanoplastiken nicht so dick zu sein, da der innen liegende Gipskern zusätzlich Stabilität verleiht. Die Wandstärken betragen bei Hohlgalvanoplastiken zwischen 4 und 8 mm und bei Kerngalvanoplastiken 0,3 bis 3 mm.

Analytisch-chemische Untersuchungen

Der Gehalt an Imprägnierungsmittel im Kern beträgt zwischen 30% (im Kerninneren) und 40% (im äußeren Bereich).

Typisch für eine kerngalvanoplastische Figur mittlerer Größe sind 0,7 mm Wandstärke der Kupferhaut. Anhand von Querschliffen durch die Kupferschicht können Rückschlüsse auf den Herstellungsprozess gezogen werden. Alle Figuren, die von der WMF hergestellt wurden, weisen eine dreischichtige Kupferhülle auf. Die Abgrenzungslinie für die erste Schicht entsteht, wenn die Figur zur Überprüfung der Geschlossenheit der Kupferschicht kurz nach Beginn der Galvanisierung noch einmal aus dem galvanischen Bad genommen wird. Zu diesem Zeitpunkt werden eventuelle Fehlstellen durch Bestreichen mit Kupferschliff ausgebessert und die Figur kurz darauf wieder ins Bad gehängt. Diese erste Schicht ist lediglich 100 µm dick.

Die sich daran anschließende Kupferschicht bestimmt im Wesentlichen die Gesamtdicke. Im Anschluss an die Galvanisierung wird die Figur zusammengelötet und im Ganzen noch einmal bearbeitet. Danach kommt die fertige Figur für einen abschließenden, ebenfalls nur etwa 100 µm dicken Kupferüberzug erneut in das galvanische Bad. Die Bearbeitungsspuren zeichnen sich im Querschliff an einer zweiten, quer zur Wachsrichtung der Kupferkristalle verlaufenden Linie ab. Bei Figuren, die nicht von der WMF hergestellt wurden, werden mitunter auch mehr als zwei dieser Linien gefunden. Somit kann die Untersuchung eines Querschliffs Hinweise über den Entstehungsort geben.

Auch eine Analyse der Materialzusammensetzung des Kerns gibt Aufschluss darüber, ob die Figur von der WMF oder einer anderen Firma hergestellt worden ist. So findet man auch einfach nur Paraffin als Imprägnierung oder sogar Keramik als Kernmaterial. Bei größeren Figuren der WMF war es auch üblich, das Kerninnere aus Zement zu fertigen und nur im äußeren Bereich mit imprägniertem Gips zu arbeiten.

Erkennungsmerkmale

Die frühen Galvanoplastiken der WMF (ab 1890) wurden bevorzugt in Kerngalvanotechnik ausgeführt. In den späteren Katalogen (ca. ab 1910) wurden nahezu ausschließlich Hohlgalvanoplastiken angeboten.

Hohl- und Kerngalvanoplastiken lassen sich, wenn keine Schäden sichtbar sind, am einfachsten durch einen Fachmann mit einem „Klopftest“ unterscheiden:

Kerngalvanoplastik = dumpfer, kurzer Klang

Hohlgalvanoplastik = heller, hohler Klang

Rein äußerlich sind Galvanoplastiken oft schwer von Bronzeplastiken zu unterscheiden. Hier kann eventuell das Oberflächenbild helfen. Galvanoplastiken weisen oft größere, geschlossene hellgrüne Patinabereiche auf, weniger unruhig durchsetzt von

dunklen „Inseln“ wie bei Bronzeplastiken, zudem fühlt sich die Oberfläche meist glatter an.

Auch die Form kann Hinweis auf eine Galvanoplastik sein. Grabplastiken stellen meist weibliche oder androgyne Trauerfiguren und Engel dar. Gefällige Formen, klassischer Faltenverlauf der Gewänder, Idealgesichter, wenig Expressives ist ihnen meist gemeinsam. Trotz verschiedener Künstler ähneln sich viele Plastiken durch ihre seriell bedingte Typisierung. Im Zweifelsfall kann in den WMF-Katalogen nachgeschlagen werden. Oft findet sich dort die fragliche Figur mit Nummer- und Künstlerangabe.

Schadensverlauf und Ursachen

Die Anzahl der Kerngalvanoplastiken hat sich inzwischen drastisch reduziert. Kriegsverluste sind hierbei nur ein Faktor. Erschreckender ist vielmehr der hohe Verlust, der innerhalb der letzten Jahre zu verzeichnen ist. Auf den im Rahmen des Forschungsprojektes „Restaurierung und Konservierung von Bronze- und Galvanoplastiken im Freien“, gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), exemplarisch erfassten großstädtischen Friedhöfen befinden sich z. B. in Bayern, Sachsen und Sachsen-Anhalt je ca. ein bis drei Kerngalvanoplastiken. Ihr Bestand wird sich allerdings in den nächsten zehn Jahren in etwa halbieren, wenn nicht entsprechende bestandserhaltende Maßnahmen eingeleitet werden.

Bei Hohlgalvanoplastiken stellt sich die Situation meistens nicht ganz so kritisch dar. Oft genügen Pflegemaßnahmen der Oberfläche (siehe hierzu auch das Arbeitsblatt zur Reinigung und Pflege von Bronzedenkmälern im Freien). Starke Verschmutzungen und Krustenbildung in untergriffigen, nicht bewitterten Partien (z. B. Gewandfalten) sind sowohl bei Kern- als auch bei Hohlgalvanoplastiken feststellbar, dabei kommt es zu einem ähnlichen Schadensbild wie bei frei bewitterten Bronzeplastiken.

In den meisten Fällen bestehen die sichtbaren Schäden an Kerngalvanoplastiken aus einer aufgeplatzten Kupferhaut, durch die der Gipskern freigelegt wird. Manchmal sind sogar ganze Körperteile oder Attribute abgebrochen. In diesen Fällen liegen oft die innen liegenden Eisenarmierungen bloß.

Der Schaden an einer solchen Figur beginnt häufig mit einem Defekt in der Kupferhaut infolge von Korrosion oder mechanischem Einwirken, auch Fehler bei der Herstellung können Schadensursache sein.

Es darf auch nicht außer Acht gelassen werden, dass die Materialzusammensetzung sehr empfindlich ist. Die Eisenarmierung, die in den noch feuchten Gips gesteckt wird, hat vor der vollständigen Trocknung der Gipsfigur eine große Rostanfälligkeit und kann damit den frühzeitigen Verfall schon während der Herstellung einleiten.

Im Freien ist die Galvanoplastik zudem großen Belastungen durch Winddruck ausgesetzt, was zu Materialermüdung, Versprödung und anschließender Rissbildung führt. Durch einen Defekt der Kupferhaut, z. B. Faltenrisse, kann Wasser von außen in den Gipskern eindringen und gelangt trotz der Imprägnierung bis zu den Eisenarmierungen, die anfangen zu rosten. Dadurch erweitern sie ihr Volumen und sprengen den Gipskern. Im Gipskern entsteht durch die Volumenerweiterung ein Radialdruck, der von innen gegen die Galvanohaut wirkt und so für ein weiteres Aufplatzen der Kupferhülle sorgt.

Als zusätzliche Belastung wäre dann noch zu nennen, dass auch die jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen langfristig dafür sorgen, dass sich ein Hohlraum zwischen Gipskern und Kupferhaut bildet.

Restaurierungsmöglichkeiten

Schon beim Auftreten nur weniger, kleiner Haarrisse sollte die Figur umgehend über längere Zeit getrocknet werden. Erst dann können die Risse verschlossen werden (z. B. mit einem mikrokristallinen Wachs/Kunstharz im Rahmen einer Gesamtkonservierung). Eine anschließende jährliche Reinigung und Nachkonservierung nach Wiederaufstellung ist unbedingt notwendig, um den Schadensverlauf zu verlangsamen. Durch die rechtzeitige und regelmäßige Pflege wird eine aufwendige und kostenintensive Gesamtrestaurierung vermieden. Im Falle einer schon stärker geschädigten Figur, gibt es derzeit im Wesentlichen zwei Wege, die zur Erhaltung des sehr stark gefährdeten Bestandes noch verbliebener Kerngalvanoplastiken führen. Der erste basiert auf der Entfernung des Gipskerns. Er wird dabei durch ein Gerüst aus Edelstahl, Kupfer oder Bronze ersetzt. Dieses Gerüst übernimmt im Wesentlichen die stabilisierende Funktion des Kerns. Durch die geschickte Konstruktion wird ein Teil der von außen einwirkenden Kräfte abgeleitet, so dass eine weitere Materialermüdung aufgehalten wird.

Allerdings wird dadurch der Gipskern als ein wesentlicher originaler Bestandteil der Plastik zerstört. Ein weiterer Nachteil ist der Verlust an mechanischer Stabilität durch den Wegfall des Kerns. Deshalb sollte nach derzeitigem Kenntnisstand nach Möglichkeit der zweite Weg bevorzugt werden. Dieser besteht darin, möglichst alle originalen Teile zu erhalten und somit den Gipskern in der Figur zu belassen. Bei dieser Methode werden heraus gebrochene oder fehlende Gipsstücke ersetzt und gefestigt. Vorher wird der meist aufgequollene und feuchte Kern gründlich getrocknet. Das kann je nach Größe der vorhandenen Öffnungen in der Figur mitunter mehrere Wochen dauern. Zusätzlich ist eine Antirostversiegelung der Armierung notwendig.

Gute Erfahrungen wurden bisher mit Polyurethansystemen gemacht. Um den Kern vor weiterem Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen, sollte er z. B. mit mikrokristal- linem Wachs noch einmal vollständig getränkt und verfüllt werden. Ist die vollständige Erhaltung des Gipskerns nicht mehr möglich, sollte umfassend geprüft werden, ob in einzelnen, noch fest von einer geschlossenen Kupferschicht umgebenen Partien der Gipskern exemplarisch belassen werden kann.

Die Restaurierung der Kupferhaut kann neben dem Schließen von Löchern und Rissen die Festigung, Reinigung und eventuelle Freilegungen der originalen Oberfläche beinhalten. Genau wie bei der Bronzekonservierung sollte die Figur anschließend mit einem Wachsüberzug versehen werden. Hier haben sich mikrokristalline Wachse bewährt. Als Präventivmaßnahme muss die Behandlung in regelmäßigem Pflege- rhythmus wiederholt werden.

Weiterführende Literatur

GEORG J. HABER, MAXIMILIAN HEIMLER, Kupfergalvanoplastik: Geschichte, Herstellungstechniken und Restaurierungsproblematik kunst-industrieller Katalogware in: Peter Heinrich (Hrsg.): Metallrestaurierung, München 1994

CAROLINE FREIIN VON CANITZ, Galvanoplastik – eine kunstindustrielle Fertigungstechnik und ihre Produkte dargestellt am Beispiel der Grabplastik des ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts in Deutschland, Magisterarbeit, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, o. J.

VOLKER HECHT, Dissertation, Die Württembergische Metallwarenfabrik Geislingen/Steige 1853 – 1945, Geschäftspolitik und Unternehmensentwicklung, St. Katharinen 1995

GEORG LANGBEIN, Vollständiges Handbuch der galvanischen Niederschläge, Leipzig 1895

OSKAR P. KRÄMER, ROBERT WEINER, MAX FETT, Die Geschichte der Galvanotechnik; Schriftenreihe Galvanotechnik, Saulgau 1959

HANS LEHLE, Die Werkstätten der GB-Abteilung der WMF, Bibliothek des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, o.O., o.J.

BIRGIT MEIßNER, ANKE DOKTOR, MARTIN MACH Bronze- und Galvanoplastik. Geschichte-Materialanalyse-Restaurierung , Arbeitsheft 5, Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Landesamt für Denkmalpflege Sachsen-Anhalt, Dresden 2000