

DTS

---

# SCHRIFTEN DES VORARLBERGER LANDESMUSEUMS

---

**Reihe B**  
**Kunstgeschichte und**  
**Denkmalpflege**  
**Bd. 1**

## **RESTAURIERUNGEN AN OBJEKTEN AUS DEM VORARLBERGER LANDESMUSEUM**

---

**REGINA URBANEK**

Die Konservierung und Restaurierung  
des gotischen Altarflügels  
„Heilige Margaretha und Kilian“

**BETTINA VAK**

Zur Restaurierung von vier Gießfässern aus Zinn

---

# ZUR RESTAURIERUNG VON VIER GIESSFÄSSERN AUS ZINN

Bettina Vak

Umgearbeitete Fassung der Diplomarbeit d. Verf., durchgeführt an der Meisterklasse für Restaurierung und Konservierung (Ltg. Prof. Hubert Dietrich, akad. Restaurator), Hochschule für angewandte Kunst, Wien, 1986.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden 18 Zinngefäße aus dem Vorarlberger Landesmuseum restauriert; Übergabe und Auswahl wurden im Einvernehmen mit Univ.-Prof. Dr. Elmar Vonbank und Dr. Helmut Swozilek, Vorarlberger Landesmuseum, getroffen.

Hier sollen 4 Gießfässer mit den Inventarnummern H 46, H 53, H 51 und H 145 hervorgehoben werden, die formale Gemeinsamkeiten besitzen, annähernd von der gleichen Größe sind und für denselben Gebrauchszweck bestimmt waren: Wasserbehälter, an die Wand zu hängen, mit Deckel und Ausgußhahn zur Dosierung der gewünschten Wassermenge.

Die Art und Weise, wie die Gefäße bearbeitet wurden, entwickelte sich sowohl in Gesprächen innerhalb der Meisterklasse als auch mit Herrn Prof. Dr. E. Vonbank, Herrn Dr. G. Wacha, Direktor des Stadtmuseums Linz Nordico in Linz, Herrn Prof. L. Neustifter vom Museum für angewandte Kunst in Wien, Herrn Prof. Dr. M. Grasserbauer, Ordinarius des Institutes für Analytische Chemie an der Technischen Universität Wien, Frau Dipl. Ing. A. Nikifroy, Mitarbeiterin von Prof. Dr. Grasserbauer, Herrn Dr. M. Schreiner, Institut für Chemie an der Akademie der bildenden Künste in Wien und Herrn J. Sichart, Zinngießermeister in Wien.

Richtlinie war an erster Stelle die Gebrauchsbestimmung für die Zukunft: die Objekte sollen in der Schausammlung des Vorarlberger Landesmuseums ausgestellt werden. Das bedeutet, sie sollten wieder in ihrer ursprünglichen Formgebung faßbar gemacht werden, wo notwendig an Stabilität gewinnen, aber im wesentlichen vor Ergänzungen bewahrt bleiben, um die jeweilige eigene Geschichte der Gefäße ablesbar zu erhalten.

Anhand der Restaurierungsberichte über die vier Gießfässer wird die Problematik jedes einzelnen Stückes deutlich. Man bemühte sich, die Gefäße nicht im Sinne einer Renovierung zu behandeln, konnte sich aber auch wieder nicht mit einer Reinigung allein begnügen, da die Schäden zu groß waren. Die Berichte geben in systematischer Form Übernahmezustand, Problemstellung und -lösung wieder.

Das Edelmetall Zinn unterscheidet sich für den Hersteller und Benützer von Metallgefäßen vor allem durch seine mechanischen und die Herstellungstechnik beeinflussenden Eigenschaften von anderen Metallen. Es ist sehr weich, aber lange nicht so biegsam wie andere Metalle; die Weichheit und die Unmöglichkeit es zu härten, setzt Grenzen. Die Oberflächen sind empfindlich, der Glanz edel, es korrodiert nur unter extremen Umstän-

den. Technische Bauteile kann man daraus nicht herstellen. Geräte aus Zinn verlangen eine bestimmte, regelmäßige Wandstärke. Man stellt sie vor allem in Gußtechnik her, dem kommt der niedrige Schmelzpunkt entgegen.

Meist sind Gegenstände aus Zinn gut erhalten, was sie ihren chemischen Eigenschaften verdanken. Schlechter Erhaltungszustand ist vor allem auf folgende Ursachen zurückzuführen:

- Mißhandlung: Folgen sind Verformungen, Bruch.
- Zu hohe Erwärmung: Verformungen, Verunstaltungen, Zerstörung durch Schmelzen.
- Falsche Lagerung: Hohe Feuchtigkeit und Kontakt mit edleren Metallen führt zu Korrosion. Zu niedrige Temperaturen und ungünstiger Spurenelementanteil bewirken die Umwandlung der weißen metallischen Modifikation des Zinns in die graue pulverige.
- Unsachgemäße Reinigung mit Scheuermitteln zerstört die ursprünglich beabsichtigte Oberflächenqualität und nimmt dem Objekt einen Großteil seiner Wirkung.
- Reparaturen durch Nichtfachleute: hinterlassen Spuren grober Bearbeitung, angeschmolzene Partien, Schichten von zuviel Reparaturlot, Zerstörung der originalen Oberflächen.

Alle angeführten Punkte sind Vorgangsweisen oder Geschehnisse, die vermieden werden können.

**GIESSFASS A**

Höhe 36,5 cm

Gewicht 2,51 kg

Inv. Nr. VLM H 46

(Abb. 1 bis 19)

Hängegefäß in Form eines halbierten Zylinders mit einer halbkreisförmigen Standfläche und hochgezogener Rückwand. Letztere ist durchgehend flach und schließt oben dreipassig zugeschnitten ab, in der Mitte des oberen Bereiches eine runde Öffnung zur Aufnahme einer Aufhängevorrichtung. Ober- und Unterkante der Wölbung werden von einem gegossenen Ornamentband begleitet. Zwei seitliche Ösen am oberen Rand bilden das Lager für die Bewegung des flachen, vorn überstehenden Klappdeckels. In der Mitte unten ein als Löwenfratze gebildeter Ausguß mit einem Messinghahn und einer gegossenen Nixe als Griff.

Süddeutsch, 17. Jh.

**Marken**

Keine vorhanden.

Auf der Deckelinnenseite in hebräischen Buchstaben „kijor“ (Wasserbecken) graviert.

**Übernahmezustand**

- Im Zuge einer früheren Restaurierung sind zur Verstärkung der beiden vertikalen Gefäßkanten Eisenbleche eingelötet worden, dies auch waagrecht in die Rückwand in der Höhe des Deckelscharnieres. Die Eisenbänder sind teils ganz in die Zinnwandung versetzt, teils liegen ihre Kanten etwas höher. Ihre Oberfläche ist zur Gänze verzinkt.
- Desgleichen am oberen Ende der Rückwand.
- Ein weiteres Stück Eisenblech ist vorne in der Mitte des oberen Gefäßrandes an einer Fehlstelle eingesetzt, wo ehemals die Position des Auflagers einer hier befindlichen Querstrebe zwischen Rückwand und Gefäßwölbung gewesen sein muß. Die früher hier festgelötete Strebe scheint mitsamt der Stoßfläche auf der Rückseite ausgerissen zu sein. Vgl. Gießfaß B, C, D.
- Im Laufe der Zeit ist der Zinnüberzug auf den Eisenverstärkungen durchlässig geworden, so daß sich Rost bilden konnte. Die Eisenkorrosion geht nicht nur an den sichtbaren Stellen vor sich, sondern breitet sich auch innerhalb der Verzinnung aus und beginnt durch diese hindurchzuwachsen.
- Das originale Zinnblech ist stellenweise durch unsachgemäßes Lötten verformt und zeigt Risse. Ursache ist anscheinend ein Reparaturversuch, im Zuge dessen auch die erwähnten Eisenbänder eingesetzt worden sind.
- Die hinsichtlich auch später ausgebesserte Lotnaht am Ausgußansatz ist ebenso grob bearbeitet wie die schon erwähnten Stellen, dazu kommen noch tiefe Feilspuren.
- Das Ornamentband entlang der unteren Gefäßkante ist durch Aufbringen von zuviel Reparaturlot und Anwendung von zu viel Hitze teilweise zerstört. Dies

scheint im Verlauf der Reparatur des Ausgußansatzes geschehen zu sein.

- An der Innenwand der Gefäßvorderseite Reste von Wachs (alter Überzug, nicht original), dadurch leichte Grünfärbung.

(Abb. 1 bis 6).

**Materialuntersuchung**

Elektronenstrahlmikroanalyse: Legierung aus 55 % Zinn und 45 % Blei.

**Restaurierungsmaßnahmen**

Die Beobachtung, daß die eingesetzten Blechstreifen aus Eisen zu korrodieren begonnen haben, und Rost bereits durch die an sich deckende Verzinnungsschicht der Streifen hindurch nach außen dringt, läßt überlegen, ob es sinnvoll ist, diesen bereits als „historisch gewachsen“ geltenden Zustand zu belassen. Angesichts der Tatsache, daß Eisen in der elektrochemischen Spannungsreihe vor Zinn und Blei liegt, also wesentlich unedler ist, muß man damit rechnen, daß Luftfeuchtigkeit allein genügt, um die in Gang gesetzte Korrosion voranzutreiben. Dies bedeutet ständige Volumszunahme der eingelöteten Eisenbleche, die nicht wirklich kontrollierbar ist. Es besteht die Möglichkeit, daß zwischen Eisenstreifen und originaler Zinnwandung Hohlräume stehengeblieben sind, die der Rostbildung zunächst Raum gäben, zugleich aber Luftzutritt ermöglichten, und so der immer weiter schreitenden Korrosion förderlich wären.

Eine solche Zerstörung der Eiseneinlagen würde neben Festigkeitsverlust für das Gefäß auch Sprengung seiner Form bedeuten und damit auch Abheben der die Bänder umgebenden Zinnschichten bewirken.

Abgesehen von der vorliegenden unfachgerechten Art des Einlötens von Fremdmaterial – grobe Zinnlotlagen: in deren Umgebung Unebenheiten in der Originalwandung durch schlechte Führung des LötKolbens (was durchaus als optische Störung der Gefäßform zu gelten hat) – ist auch infolge der Unaufhaltbarkeit des geschilderten Korrosionsvorganges ein triftiger Grund für die Entfernung aller Eisenstützen und auch des formal schlecht eingesetzten Ergänzungsstückes des mittleren oberen Randes gegeben.

Die Entfernung der Eisenbleche ist auf zwei Arten möglich: chemisch oder mechanisch. Riskiert man den chemischen Weg, so besteht die Gefahr, daß das Zinn Säure in seine Poren aufnimmt und später bei Zutritt von Luftfeuchtigkeit von innen her zerstört wird, ein Prozeß, den man auf keinen Fall kontrollieren könnte.

Der mechanische Weg bietet mehrere Möglichkeiten in der Vorgangsweise, hat aber keine schädigenden Folgen für den Originalbestand.

In unserem Fall wurden die Eisenteile auf folgende Weise mechanisch entfernt:

Zuerst konnte das vorne in der oberen Mitte eingesetzte eiserne Ergänzungsstückchen durch abwechselndes Hin- und Herbewegen und Abtragen des umgebenden Reparaturlotes leicht abgenommen werden. An seiner Stelle wurde ein Stück Zinnblech (Legierung 60 % Zinn mit

40 % Blei) eingepaßt und verlötet. Es wurde so eingesetzt, daß die Information über das Bestehen einer ehemaligen Querstrebe zur Rückwand hin nicht verlorengeht. Das nun neu applizierte Zinnstück hat eine geringere Wandstärke als der übrige, originale Gefäßrand, der aus Wandung und daraufgesetztem Ornamentband besteht. Das neue Stück sitzt vorne außen und schließt die Ebene des Ornaments. Die beiden Wappenschilder, die dort in der Mitte in Relief dargestellt sind, wurden andeutungsweise mit dem Stichel ergänzt, um die fließenden plastischen Konturen zusammenzuschließen. Nicht retuschiert wurden ornamentale Elemente. Gegen das Gefäßinnere bleibt eine Materialstufe stehen, um die Beschaffenheit der Wandung selbst möglichst unangetastet zu lassen und auch den Hinweis auf eine ehemals bestehende Querstrebe zu geben. (Abb. 7, 8, 9)

Die Ablösung der eisernen Verstärkungsbänder von den Gefäßkanten und der Rückwand konnte folgendermaßen bewerkstelligt werden:

Nach Reduzierung des im Übermaß aufgebrachten Reparaturlotes mithilfe von Zieheisen und Schabern bis auf die Ebene der wahren Gefäßwandung wurden die Enden der Eisenbänder selbst mit Schabern freigelegt. Eisen geht mit Zinnlot keine metallische Bindung ein, sondern der Zusammenhalt beider beruht auf Adhäsion. Es war daher möglich, alle haftenden Eisenbänder mit einer Zange von der Zinnwandung abzuziehen und sie aufzurollen wie den Deckel einer Sardinendose (siehe Abb. 10). Den abgekanteten Eckstreifen wurden vorher ihre Längskanten abgefeilt, sodaß jeweils zwei schmale Bänder vertikal abzuziehen blieben. Nachdem die Eisenaufgaben entfernt waren, konnte man sehen, daß diese nicht nur als Verstärkungselemente gedient hatten, sondern auch als Abdeckungen vieler Korrosionslöcher im Zinn. Im Bereich des waagrechten Eisenbandes auf der Rückwand in der Höhe der Gefäßoberkante, dem erwähnten neu eingesetzten Zinnblech gegenüber, zeigte sich ein Riß von gleicher Länge mit etwas Materialverlust. Auch hier dürfte es sich um ein ehemaliges Auflager für die nicht mehr vorhandene Strebe handeln. Jener Einschnitt konnte aus Stabilitätsgründen nicht offen bleiben, sondern nur dokumentiert werden (Abb. 4 bis 6). Ein Stehenlassen der offenen Stelle hätte hier eine zu große Schwächung der Rückwand zur Folge.

Durch Einsetzen von angepaßten Zinnblechteilen (wiederum 60 % Zinn mit 40 % Blei) wurden alle vorgefundenen Löcher im Bereich der abgenommenen Eisenbänder geschlossen und wie die Risse verlötet. Nach dem Versäubern der Lötstellen wurde die Oberflächenstruktur der neuen Teile der Umgebung mit mechanischen Mitteln angepaßt, was einer Retusche gleichkommt (Abb. 11 bis 14).

Die teilweise Zerstörung des unteren Ornamentbandes im Bereich des Ausgusses und des Ansatzes der Löwenfratze durch grobe Bearbeitung und Auftragen von zu viel Reparaturlot in Verbindung mit unbedachtsamer Steuerung der Löthitze, weiters tiefe Feilspuren, auch im Bereich des Ornaments, beeinträchtigen die optische Erscheinung und die ursprüngliche Formgebung des Gefäßes beträchtlich und nehmen ihm formale Qualität.

Die groben Bearbeitungsspuren haben unerwünschte Eigenwirkung.

Es wurde entschieden, diese Spuren zu mildern und damit das Erscheinungsbild des Gefäßes dem der Originalform anzunähern. Als erste Maßnahme wurde das überschüssige Reparaturlot mithilfe von Stichel, Schabern und Skalpell abgetragen, auch teilweise mittels Punzen gestaucht. Das Abtragen führte zur Entdeckung wiederum von Löchern in der Wandung. Sie wurden mit Zinnieten geschlossen. Das Lotmaterial auf dem Ornament wurde so weit entfernt, bis man mit Punzen, die originale Ebene fortsetzend, den ehemaligen Verlauf des Reliefornaments andeuten konnte. Diese Vorgangsweise kommt wiederum einer Retusche gleich: um einen geschlossenen Eindruck zu erzielen, bemühte man sich, alle Kanten ohne Unterbrechungen laufen zu lassen. Das heißt, sie dort, wo Fehlstellen entstanden waren, durch Andeutungen von Wülsten bzw. tiefergesetzten Konturen scheinbar wieder herzustellen (Abb. 15 bis 17).

Auch der Übergang von der Löwenfratze zur Faßwandung konnte auf diese Weise retuschiert werden.

Nach der Reinigung der Gesamtoberfläche mit Benzin, dann mit Seifenwurzelsud wurden die neu eingesetzten Teile und die blanken Stellen der Retuschen patiniert: die Färbung wurde mittels einer Lösung aus 0,5 g Ammoniumchlorid und 25 g Kupfersulfat in 1 Liter Wasser erzeugt.

Als letzter Schritt wurde händisch mit Leder nachpoliert (Abb. 18, 19).

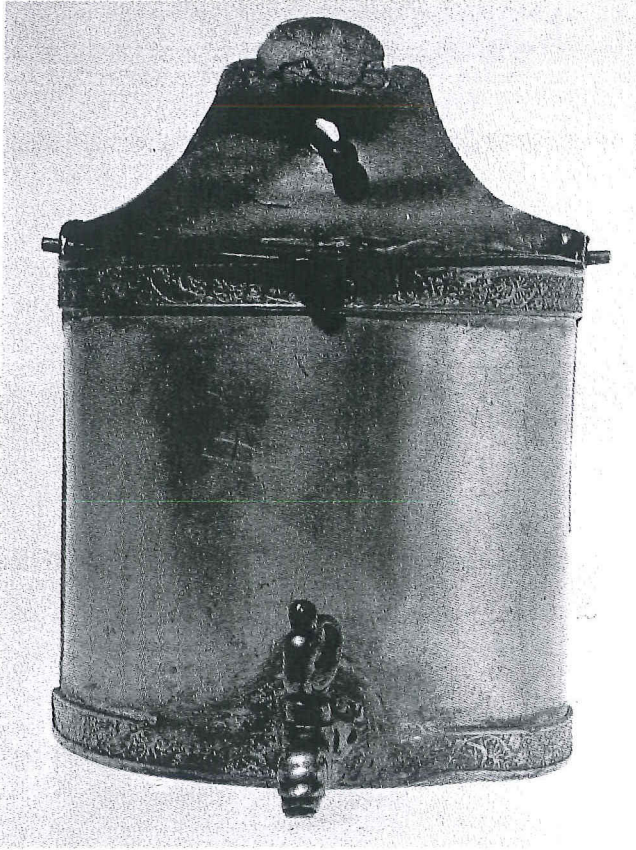


Abb. 1.  
Gießfaß A, Vorderansicht  
(Übernahmestand).



Abb. 2.  
Gießfaß A, Rückansicht  
(Übernahmestand).

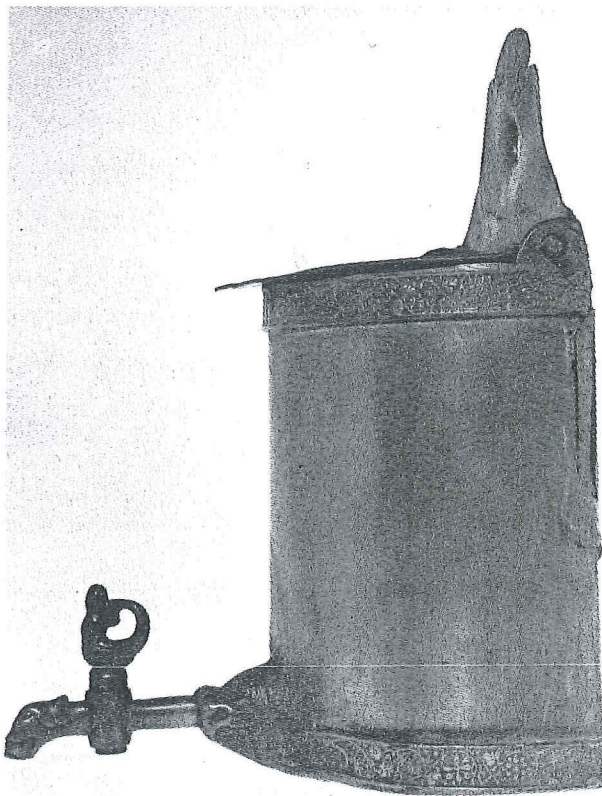


Abb. 3.  
Gießfaß A, Seitenansicht  
(Übernahmestand).

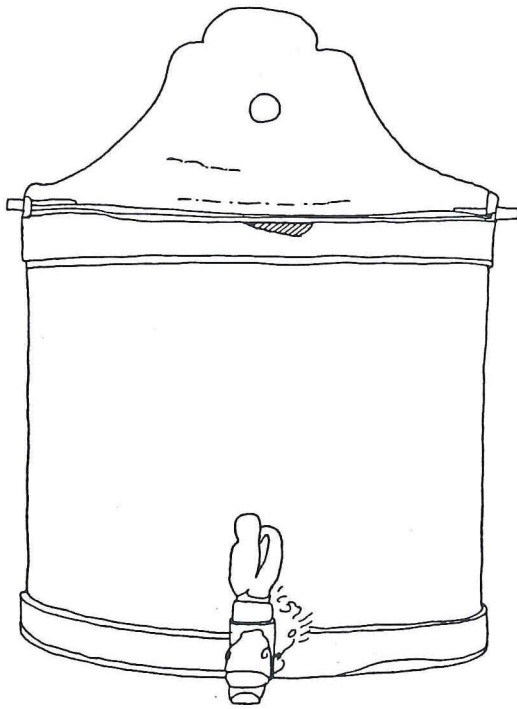


Abb. 4.  
Gießfaß A, Vorderansicht, Übernahmestatus  
in Umzeichnung (Einsatz eines Eisenblechs am  
oberen Gefäßrand).

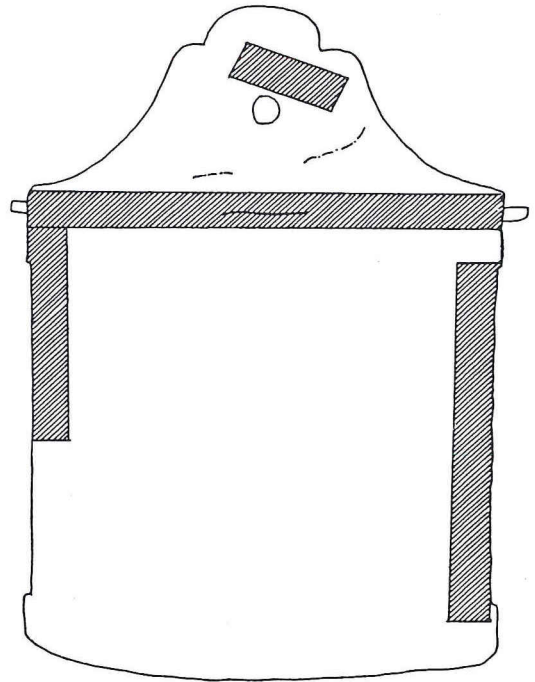


Abb. 5.  
Gießfaß A, Rückansicht, Übernahmestatus  
in Umzeichnung (eingelötete Eisenbleche).

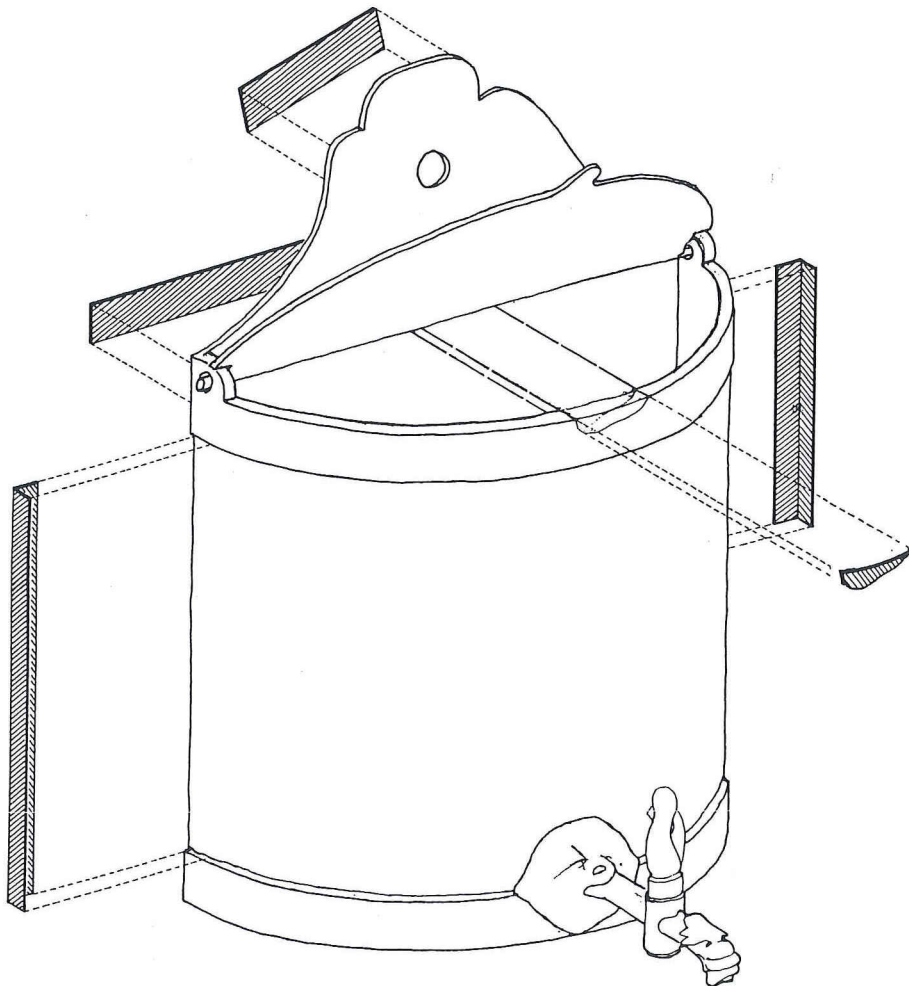


Abb. 6.  
Gießfaß A, Gesamtansicht in Umzeichnung (Markierung sämtlicher  
sekundärer Lötstellen von Eiseneinsätzen; angedeutet ursprüngliche  
Querstrebe).

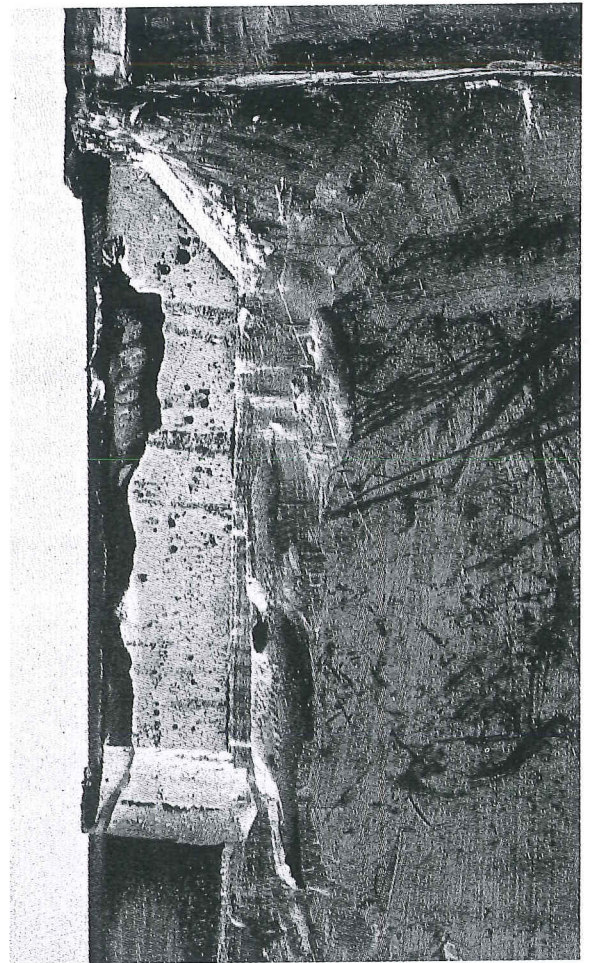
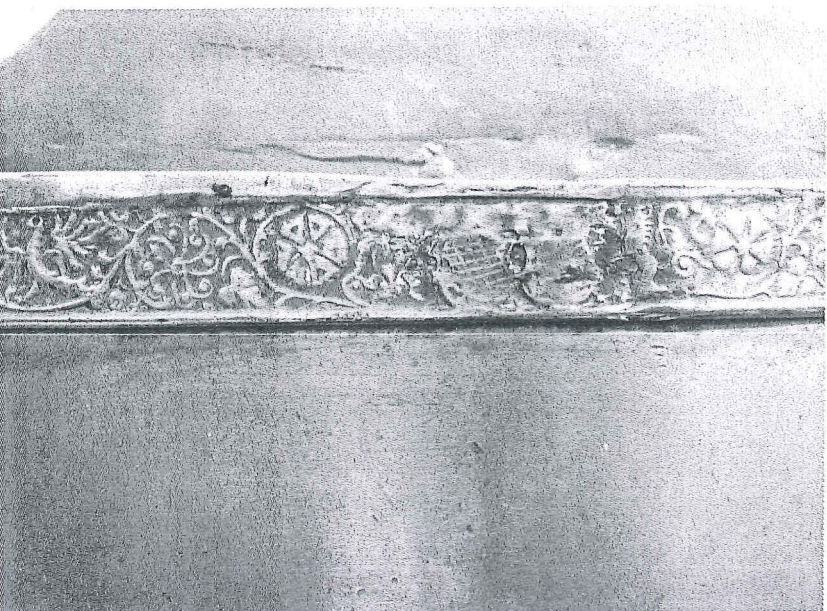
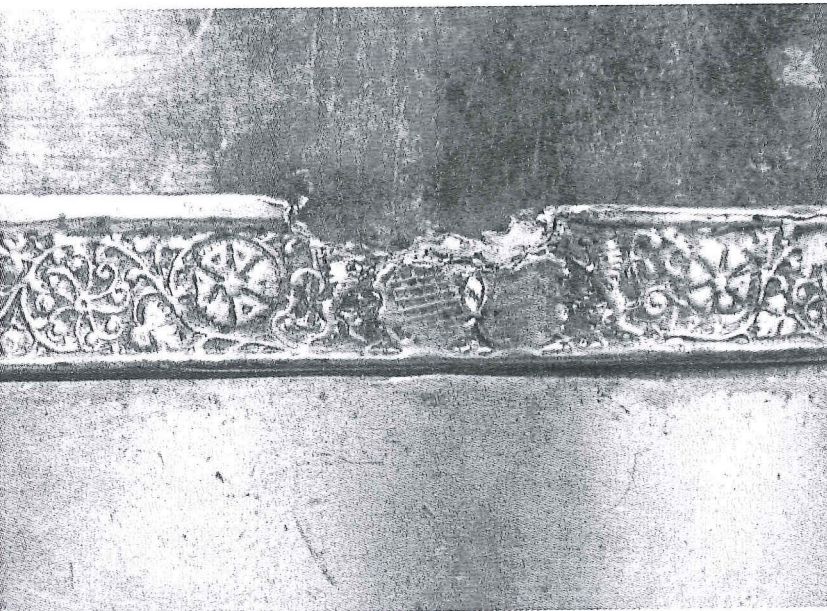
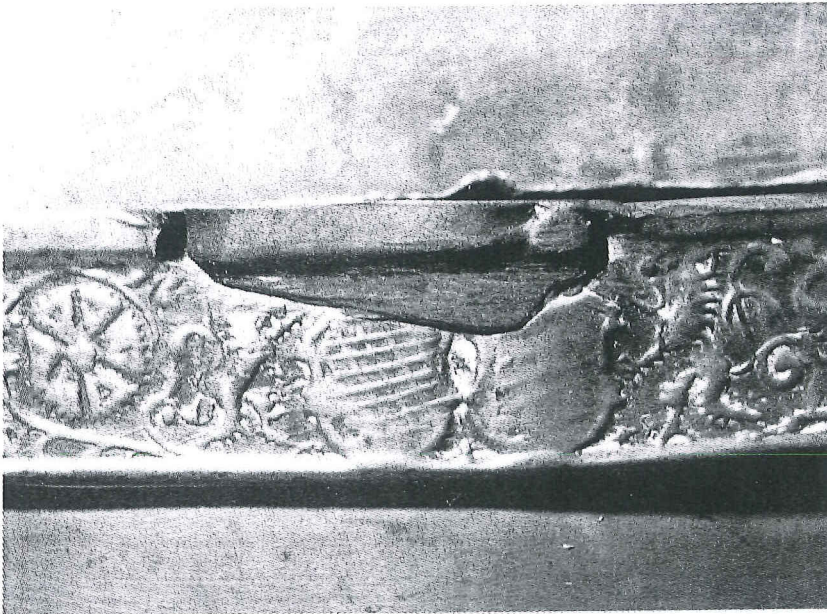


Abb. 10.  
Gießfaß A, Abziehen und Aufrollen der Eisenbänder.

Abb. 7 bis 9.  
Gießfaß A, Zustandsphotos vom Ornamentband  
am oberen Gefäßrand.



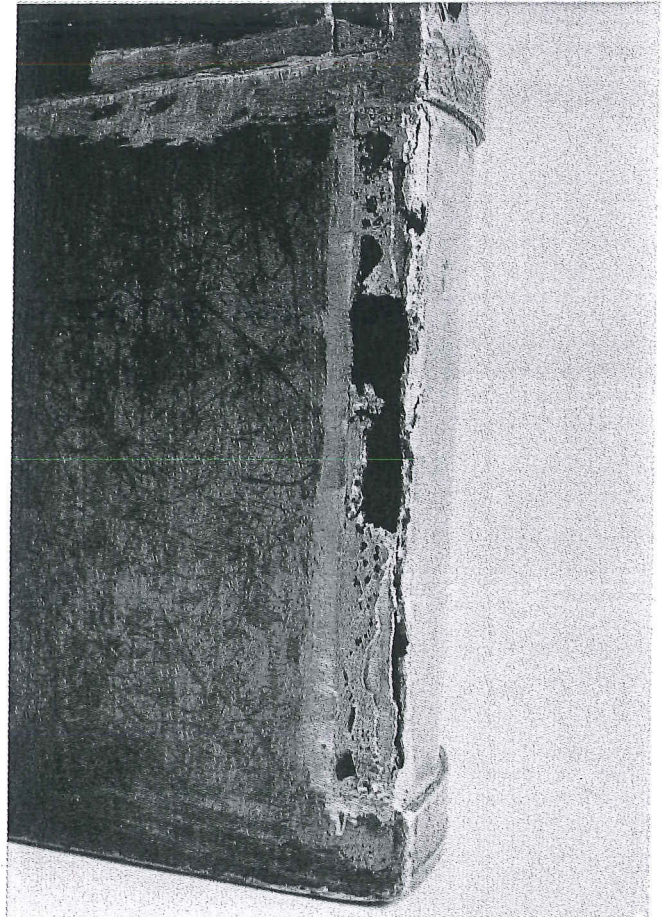
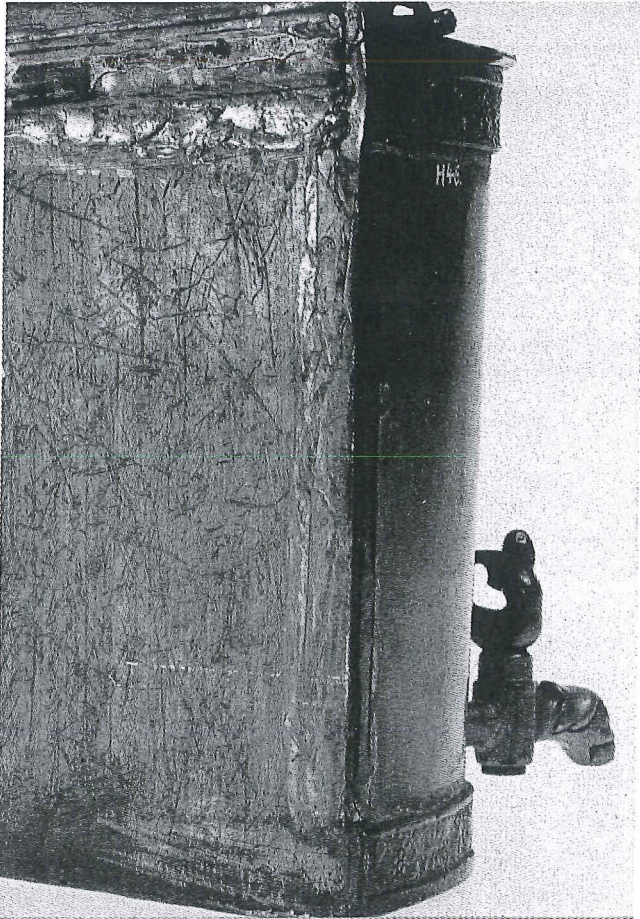
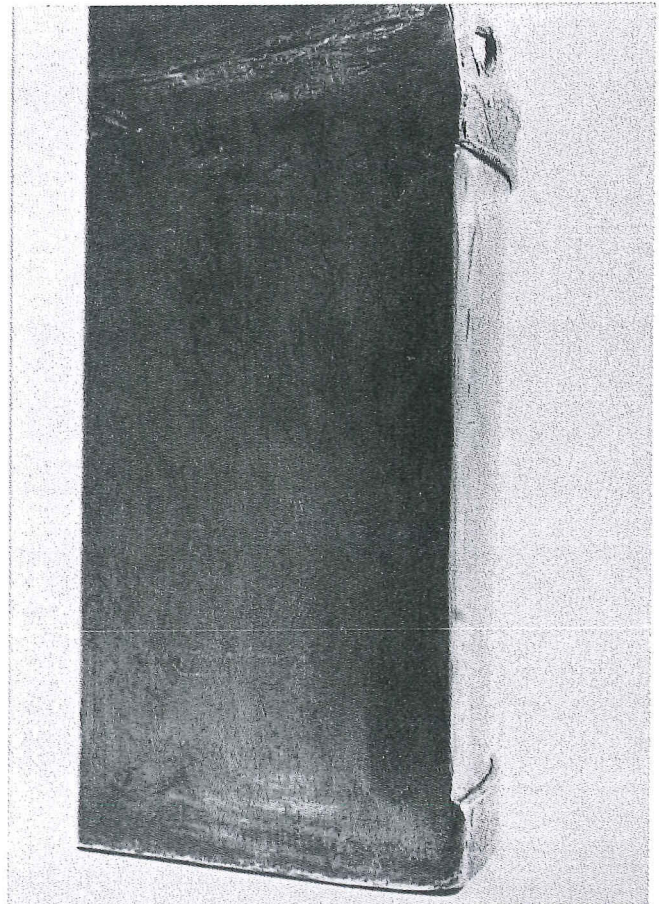
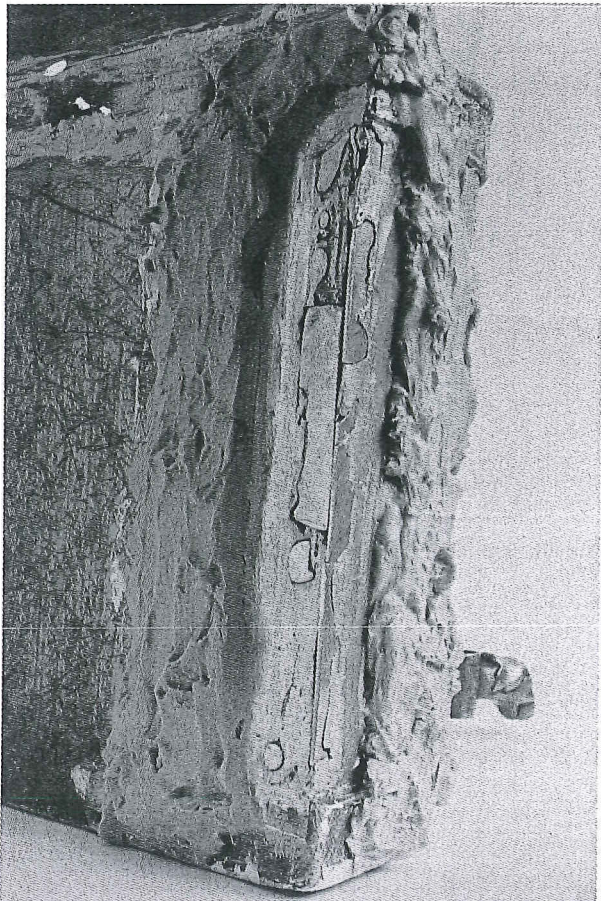


Abb 11 bis 14.  
Gießfaß A, Zustandsfotos  
von Rückseite des Gefäßes.



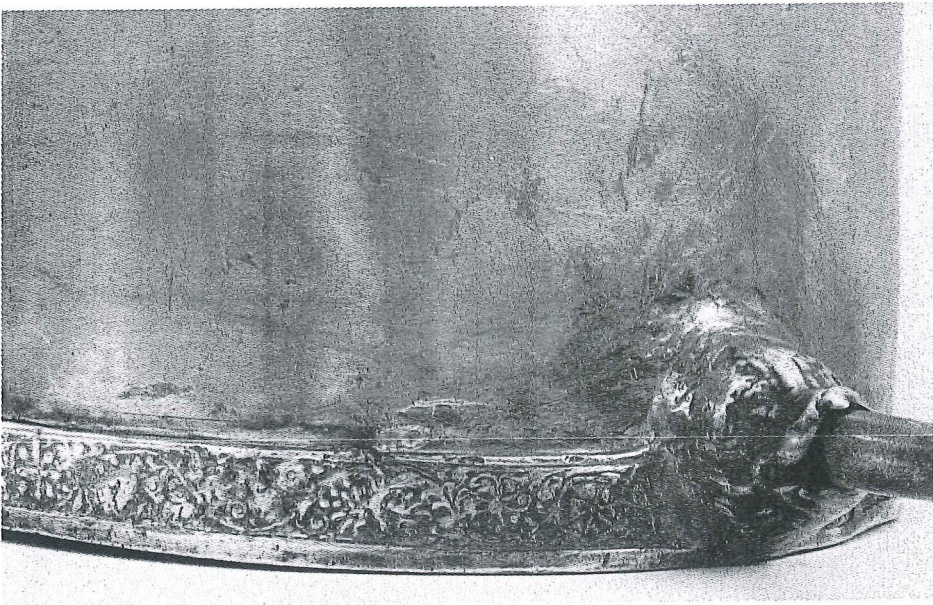
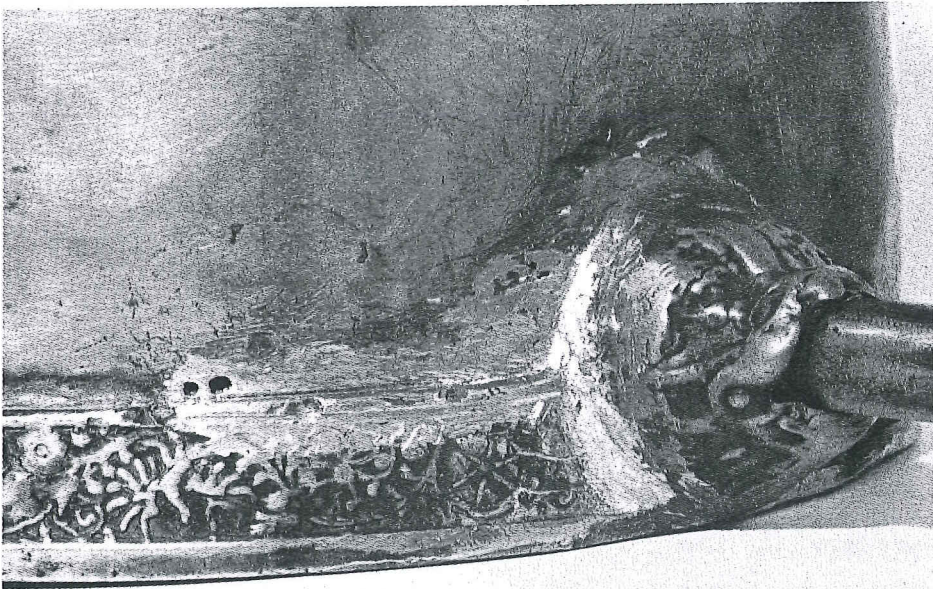
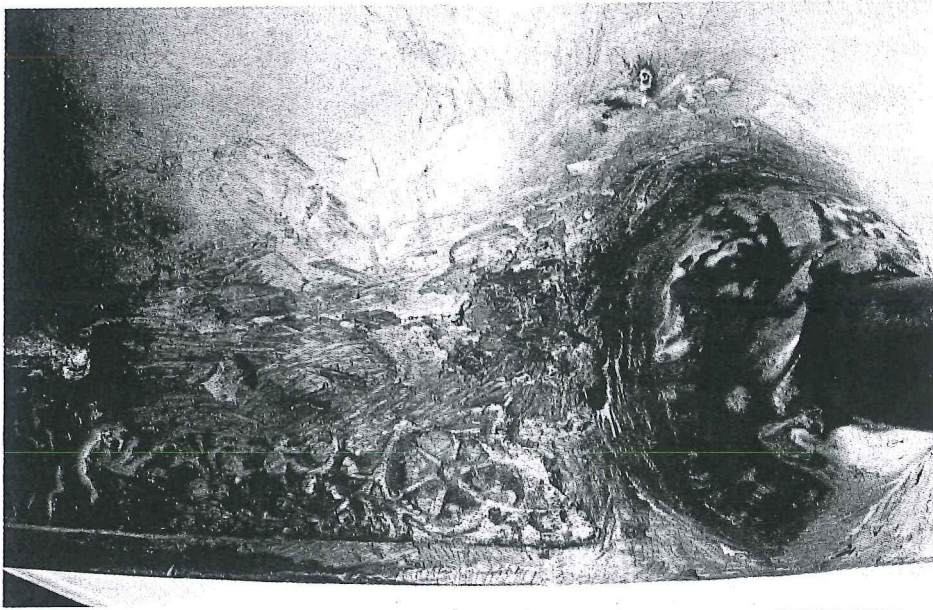


Abb. 15 bis 17.  
 Gießfaß A, Zustandsfotos von unterer Gefäßkante  
 mit Ornamentband am unteren Gefäßrand und Ausguß.

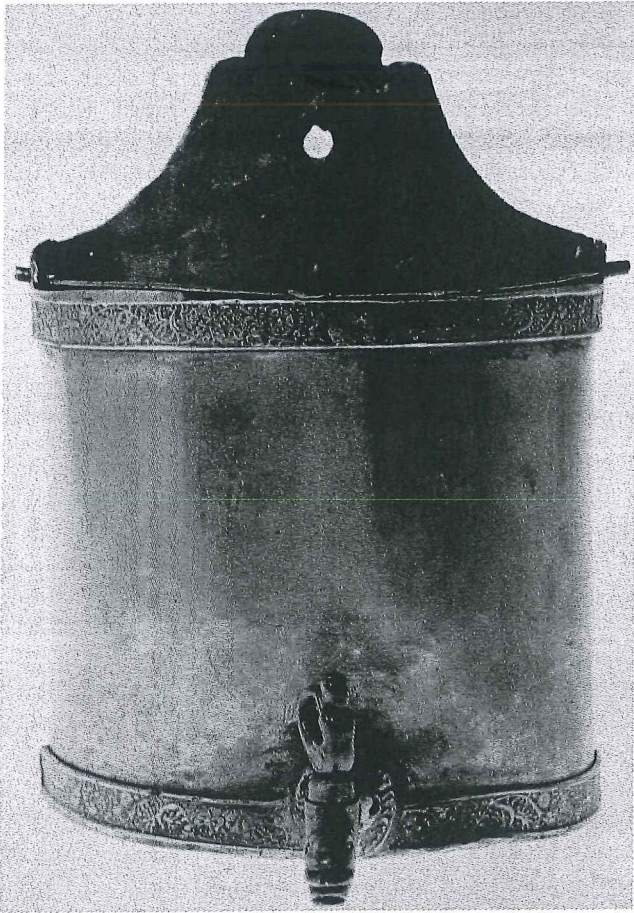


Abb. 18.  
Gießfaß A, Vorderansicht,  
abgeschlossene Restaurierungsarbeit.



Abb. 19.  
Gießfaß A, Rückansicht,  
abgeschlossene Restaurierungsarbeit.

**GIESSFAß B**

Höhe 25,4 cm

Gewicht 1,6 kg

Inv. Nr. VLM H 53

(Abb. 20 bis 26)

Kastenförmiges Hängegefäß mit zwei seitlichen Ösen und abnehmbarem Deckel. Auf dessen leichter Wölbung zwei durchbrochen ornamentierte flache Griffe, einzeln angefertigt und nachträglich mit einem Stiffortsatz an den Deckel montiert und verlötet.

Das Faß selbst hat die Form eines halbierten oblongen zehneckigen Prismas, dessen größte Fläche die Gefäßfront bildet. Die weichen Kanten setzen sich bis in die obere Deckelpartie fort. Der untere Gefäßrand ist mit einer Profildrüse verstärkt (Lötung). Die Rückwand ist vollkommen flach und trägt im oberen Drittel die beiden seitlich abstehenden Aufhängeösen, es handelt sich bei der letzteren um die ornamental gestaltete, gegossene Blechbänder. Diese sind einzeln angefertigt und an der Rückwand festgelötet. Am unteren Ende der Frontfläche ein durch nachträgliche Reparaturlötungen etwas verunstalteter Ausguß in Form einer Fratze (Abb. 20 bis 22).

**Marken**

Auf der Rückseite des Deckels drei bislang unbekannte Marken. Marken und Legierungszusammensetzung lassen auf italienische Wandergießer schließen. Eine Datierung konnte nicht festgelegt werden (Abb. 23, 24).

**Übernahmezustand****Deckel:**

- Wandung leicht verformt.
- Einer der beiden Ornamentgriffe fehlt, an dessen Montagestelle Material ausgerissen, klaffende Öffnung.
- Auf der Rückseite fehlt die rechte ausschwingende Deckelecke.
- Die Deckeloberfläche ist stark zerkratzt, Kolophoniumflecken.

**Gefäß:**

- Wandung verformt.
- Beide Aufhängeösen verbogen.
- Aus dem oberen Rand der Frontfläche und aus der Rückwand gegenüber sind halbrunde Stücke des Wandungsbleches ausgerissen.
- Der originale Ausgußhahn fehlt; es kann angenommen werden, daß dieser aus Messing bestanden hat. Vgl. Gießfaß A, Gießfaß D.
- Die Oberfläche des Behälters ist zerkratzt, auf der Rückseite Kolophoniumschlieren.

**Materialanalysen**

Ergebnis einer Elektronenstrahlmikroanalyse: Legierung aus 56 % Zinn und 44 % Blei. Angaben auf 0,1 % genau.

Durchführung: Institut für Analytische Chemie, Technische Universität Wien, Dipl. Ing. Nikiforov, Prof. Dr. M. Grasserbauer.

**Restaurierungsmaßnahmen**

Das weiche Zinn läßt sich am besten mit der Hand und einem der gewünschten Form angepaßten Holzstück als Auflage verformen. Daher wurden im ersten Arbeitsgang die verformten Partien von Behälter und Deckel über Holzunterlagen von Hand ausgerichtet. Holz- und Hauthämmer kamen hierfür nicht in Frage, da sie auf der Zinnoberfläche Spuren hinterlassen und vor allem die oberste Materialschicht stauchen, statt im Ganzen durchzudrücken und zu formen.

Es wurde entschieden, den fehlenden Griff des Deckels mit einem Abguß des noch vorhandenen zu ergänzen, um einem oftmaligen einseitigen Anheben des Deckels entgegenzuwirken. Die Vorgangsweise war wie folgt:

Der eine noch vorhandene Ornamentgriff diente als Abgußmodell für den zu ergänzenden zweiten. Seine Form wurde mittels des roten Silikonkautschuks WACKER RTV-ME 426 mit 3 % Härter T 37 abgenommen und das so gewonnene Negativ direkt als Gußform verwendet. Wie bei allen anderen Ergänzungen an Objekten dieses Bestandes bediente man sich der heute noch handelsüblichen Legierung für feinteilige Formen von 60 % Zinn und 40 % Blei als Gießmetall. Unterschiede zum Originalbestand können später leicht mittels Analyse festgestellt werden.

Die Ausführung des Gusses erfolgte durch die Firma Joseph Sichart, Wien VII: Betupfen der Negativform mit Talkumpulver, Rühren der auf 400°C erhitzten Legierung mit einem Eisenschöpfer, Eingießen in die Form, Abkühlen, Herauslösen des gewonnenen Positivs (Abb. 25).

Die Fehlstelle des Deckels am ehemaligen Montageort des alten Griffes wurde mit eingepaßten Blechstücken ausgefüllt, dann mit dem niedrigschmelzenden Lot aus 60 % Zinn mit 40 % Blei verlötet (Schmelzpunkt 185°). Die Öffnung für die Montage des neuen Griffes wurde ausgespart. Vorbild ist die Art der Anbringung des noch vorhandenen Griffes: an das untere Ende des neuen Gußstückes wurde ein zylindrischer Fortsatz gelötet, dieser durch die vorbereitete Öffnung gesteckt und auf der Deckelinnenseite gegengelötet. Nach dem Versäubern wurden die neu eingesetzten Partien mit Eisenchlorid patiniert und so der Umgebung farblich angepaßt.

Die fehlende Ecke des Deckels wurde nicht ergänzt, da keinerlei technische Notwendigkeit dazu besteht.

Die ausgerissenen halbrunden Stücke des vorderen und rückwärtigen Gefäßrandes können Auflageflächen einer originalen Strebe zwischen Vorder- und Rückwand gewesen sein. Dies läßt ein ähnlicher Zustand der gleichen Gefäßpartie an drei weiteren Gießfässern des Bregenzer Bestandes schließen: vgl. Gießfaß C, Gießfaß A; an Gießfaß D ist die Querstrebe noch vorhanden!

Um die Information über eine ehemals eingebaute Strebe durch die uns überlieferte Fehlstelle an Objekt B nicht verlorengehen zu lassen und weil der Verlust der beiden Randstücke die Statik des Objektes nicht beeinträchtigt, wurden hier keine Ergänzungsbleche eingesetzt. Die Stellen sind nicht zu sehen, wenn der Deckel aufgesetzt bleibt.

Die Oberfläche des Behälters, die bis auf wenige tiefere Kratzer und eine leichte Oxydationsschicht gut erhalten ist, wurde zur Reinigung mit heißem Seifenwurzelsud gebürstet. Die Oberfläche des Deckels, durch grobe Feileinschnitte und lange Kratzer verletzt, wurde an den auffallendsten Stellen mit dem Achatstein bearbeitet und anschließend mit Trippel, Bimsmehl und Schlammkreide auf ein gleichmäßiges Glanzbild gebracht. Die Schlußbehandlung erfolgte durch Abreiben mit einem Lederlappen (Abb. 26).

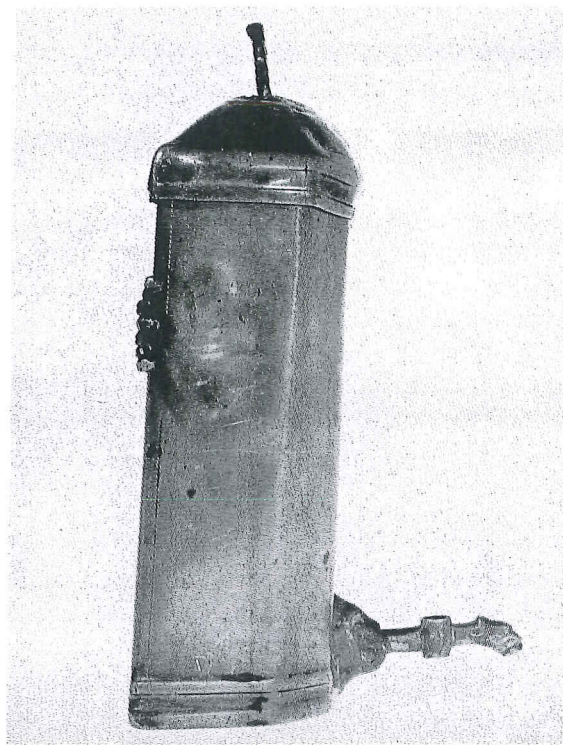


Abb 22.  
Gießfaß B, Seitenansicht  
(Übernahmestand).



Abb. 20.  
Gießfaß B, Vorderansicht  
(Übernahmestand).

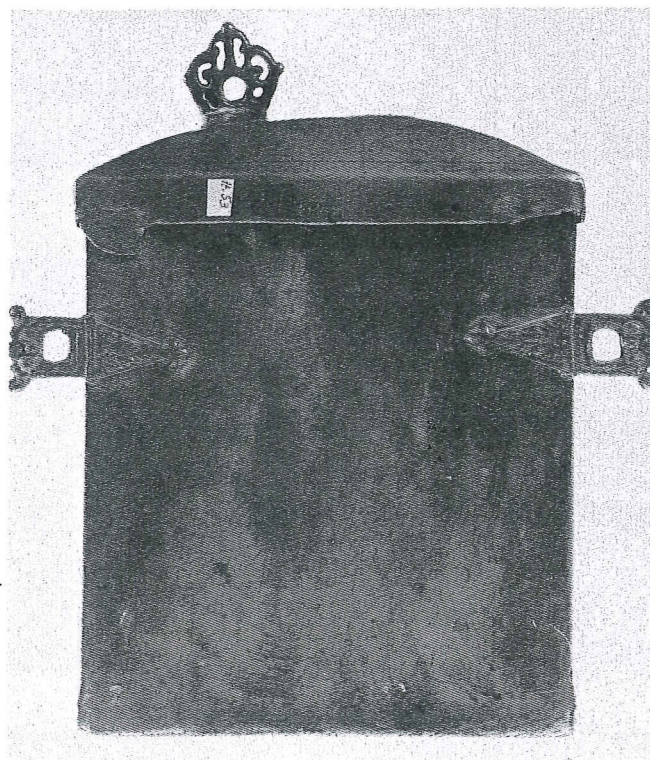


Abb. 21.  
Gießfaß B, Rückansicht  
(Übernahmestand).



Abb. 23 bis 24.  
Gießfaß B, Marken auf Rückseite  
des Deckels.

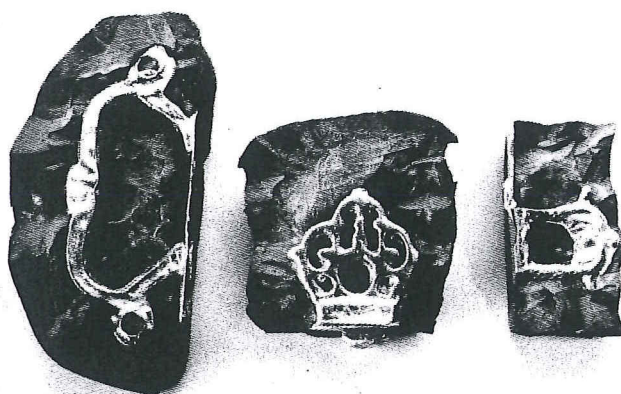


Abb. 25.  
Nachguß von Ornamentgriffen der Gießfässer B  
(Mitte und rechts) und D (links).

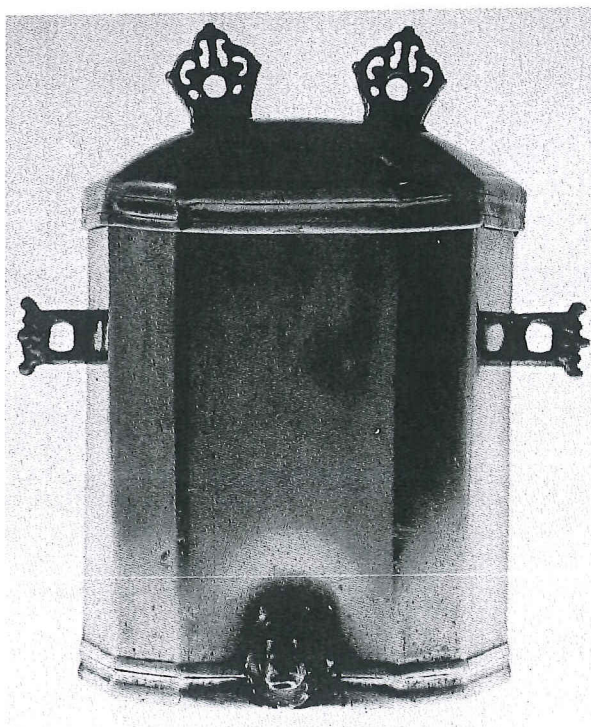


Abb. 26.  
Gießfaß B, Vorderansicht,  
abgeschlossene Restaurierungsarbeit.

**GIESSFASS C**

Höhe 22 cm

Gewicht 1,4 kg

Inv. Nr. VLM H 51

(Abb. 27 bis 32)

Kastenförmiges Deckelgefäß ähnlich Objekt B. Deckel abnehmbar, mit geschwungen ausgeschnittener Rückwand, einer vorne verstärkenden Profilhülse und zwei Knäufen in Delphinform. Seitlich im obersten Drittel der Rückwand zwei absteigende Aufhängeösen, gesondert angefertigt, dann aufgelötet. Der untere Gefäßrand ist durch eine einfache Profilhülse verstärkt. Diese ist in der Mitte unterbrochen, um dem fischähnlichen Ausguß Platz zu geben (Abb. 27 bis 29).

**Marken**

Spuren von zwei Marken: eine Stadt-, eine Namensspunne.

Letztere ist fast bis zur Unkenntlichkeit verschliffen.

Die Stadtmarke ist als die von Feldkirch interpretierbar, Ende 17./Anf. 18. Jh. (Abb. 30).

**Übernahmezustand**

- Ausgußansatz und Messinghahn fehlen.
- Ein Teil der linken Aufhängeöse fehlt, ein Reststück ist noch an der Rückwand festgelötet erhalten.
- Die Rückwand ist beidseitig an den Außenkanten vertikal eingerissen.
- Vom oberen Gefäßrand vorne und hinten, einander gegenüberliegend, sind halbrunde Blechstücke ausgerissen: Fehlstellen. Vgl. Gießfaß B, Gießfaß A.
- Rückwand außen stark durch Kolophonium verschmutzt.
- Auf der gesamten Oberfläche fleckenweise verteilt Ansammlungen halbkugelter Pusteln von 1 – 3 mm Durchmesser. Diejenigen der Vorderseite sind fast bis zur Unkenntlichkeit abgeschliffen (Abb. 31).
- Gleichmäßig über die ganze Oberfläche feine Schleifspuren, die nicht originaler Herkunft sein können.

**Deckel:**

- Etwas verbogen.
- Auf der Innenseite, speziell um die Lotnähte der Knäufe, leichte Korrosionsspuren: graue abblättrende Schicht, vermutlich Bleikarbonat.

**Materialanalyse**

Elektronenstrahlmikroanalyse: Legierung aus 52 % Zinn und 48 % Blei.

Zur Untersuchung der Pusteln wurde eine davon mit dem Skalpell abgetrennt. Die Schnittfläche war glänzend metallisch, ebenso jene des von diesem Stück abgetrennten Teilchen. Auch eine Röntgenaufnahme zeigt keinerlei Andeutung auf etwa vorhandene Hohlräume.

Da man von einem Fehler im Gußmodell absehen kann, ist aus der Materialanalyse folgender Schluß zu ziehen: das Material der Pusteln enthält einen höheren Anteil von Blei und Spuren von Silizium und Calcium. Diese Anzeichen können für eine Entmischung (Seigerung) infolge Verunreinigung beim Guß sprechen.

Warum der Zinngießer die Pusteln nicht vollständig abgeschliffen oder das Objekt überhaupt neu gegossen hat, kann nicht geklärt werden. Eventuell hat man die Rückseite deshalb fehlerhaft stehenlassen, weil sie nicht die Schauseite ist.

**Restaurierungsmaßnahmen**

Zunächst Reinigung mit Hilfe von Seifenwurzelsud und Schlammkreide.

Die erwähnten tiefer in das Material eingedrungenen Schleifspuren mußten mit Trippel, Bimsmehl verschieden feiner Körnung und zuletzt mit Schlammkreide gesondert reduziert werden. Dies wurde durchgeführt, weil praktisch keine Altersoxydationsschicht mehr vorhanden war, die man infolge dieser Arbeitsgänge zerstört hätte.

Die Rückseite des Gefäßes wurde mit Hilfe von Spiritus von den Kolophoniumresten befreit.

Die fehlende Aufhängeöse wurde in der Art des Knaufes von Gießfaß B ergänzt, unter Verwendung derselben Legierung.

Die Korrosionsstellen auf der Deckelinnenseite wurden mit 10-prozentiger Salzsäure lokal mit dem Pinsel behandelt, um die Korrosionsprodukte zu entfernen. Nachschwemmen im Wasserbad.

Anschließend wurde das Objekt ganz mit einem Lederlappen abgerieben, um eine einheitliche Oberflächenqualität zu erzielen (Abb. 32).

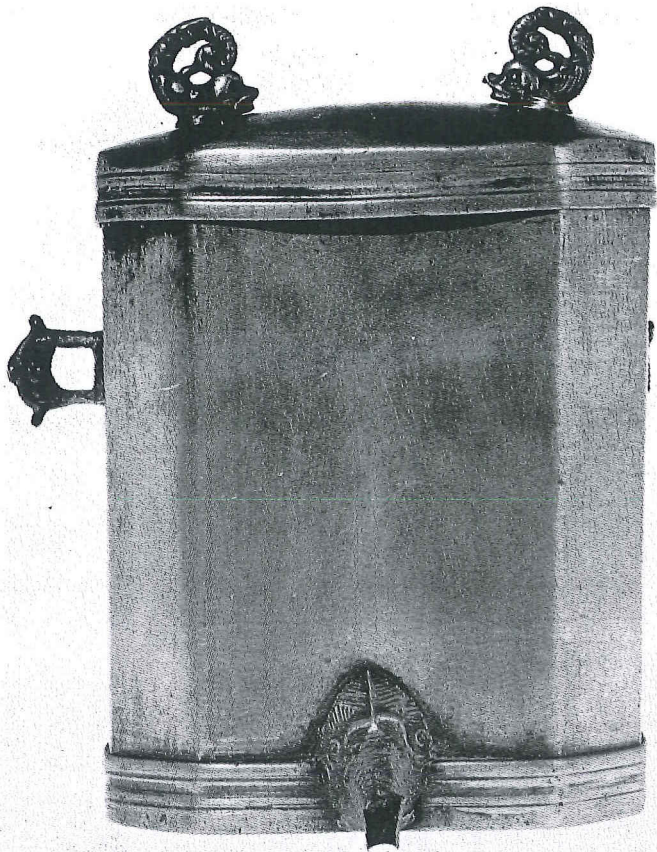


Abb. 27.  
Gießfaß C, Vorderansicht  
(Übernahmezustand).

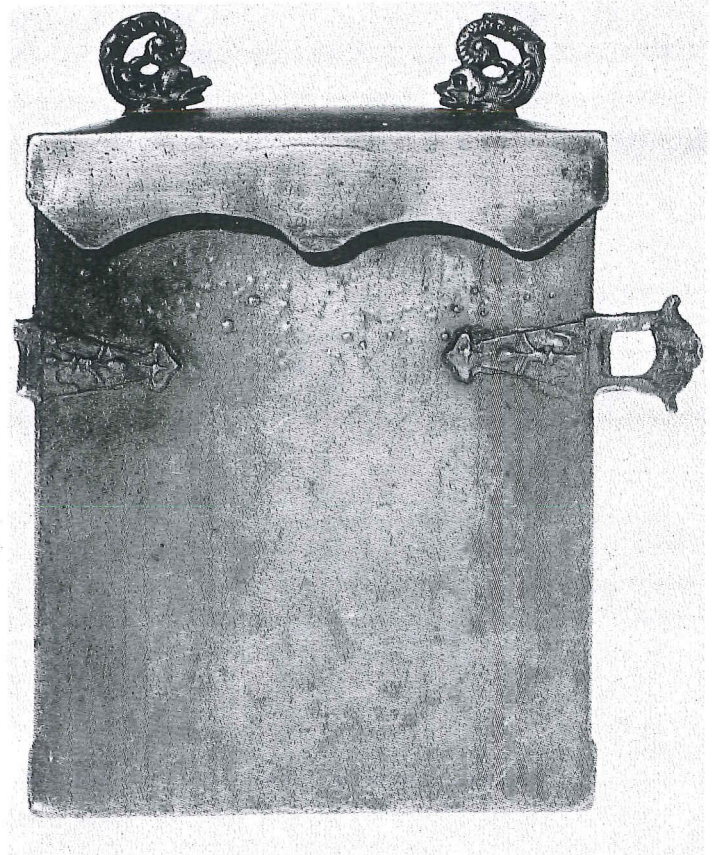


Abb. 28.  
Gießfaß C, Rückansicht  
(Übernahmezustand).



Abb. 29.  
Gießfaß C, Seitenansicht  
(Übernahmezustand).





Abb. 30.  
Gießfaß C, Marken.



Abb. 31.  
Gießfaß C, Pusteln.

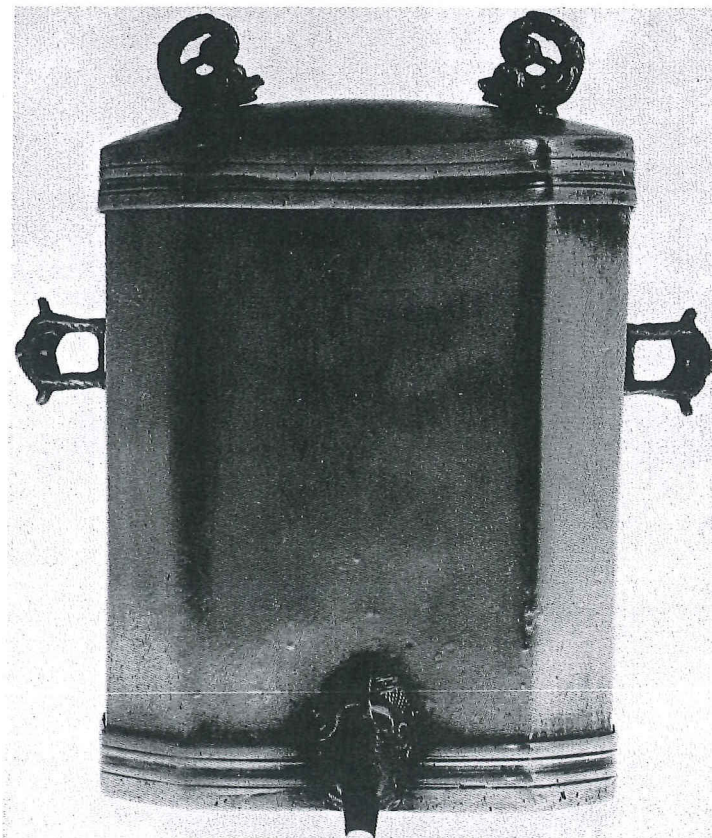


Abb 32.  
Gießfaß C, Vorderansicht,  
abgeschlossene Restaurierungsarbeit.

**GIESSFASS D**

Höhe 34,5 cm

Gewicht 2,5 kg

Inv. Nr. VLM H 145

(Abb. 33 bis 41)

Hängegefäß mit abnehmbarem Deckel.

Kastenform mit geschwungener Vorderwand, akzentuiert durch zwei halb seitlich verlaufende vertikale Kanten, die der Deckel in seine korbbogenförmige Wölbung aufnimmt und der urnenähnlichen Form bis hinauf zum Scheitel folgen läßt.

Deckel und Gefäß schließen jeweils mit einer verstärkenden Profilverzahnung nach unten hin ab. Die Rückwände beider sind flach, sodaß sie wie halbierte Hohlkörper aussehen, so auch die Urnenform des Deckelknaufes. Die Rückwände liegen in der Halbierungsebene.

An die Rückwand des Fasses gelötet und seitlich frei abstehend waren zwei einzeln gegossene Griffe, zugleich Aufhängeösen (Abb. 33 bis 36).

**Marken**

Meistermarke: „HB“ in einer gekrönten Wappenform: dreiteiliger Schild mit einer fünfblättrigen Blüte, dann „HB“, dann wieder einer fünfblättrigen Blüte. Zu identifizieren als die Marke des Zinngießers *Johannes Bösch*, Sohn des Zinngießers Hans Heinrich Bösch in Rheineck, geboren 1755, gestorben 1800.

*Stadtmarke von Rheineck*: Gekröntes Wappen mit Dreiteilung schräglinks: Rot, drei Fische, Silber.

Beide Marken auf der Rückseite des Deckels (Abb. 37).

**Übernahmezustand**

- Deckel leicht verformt.
- Fehlstelle auf der Deckelrückseite: Links außen fehlt ein Stück des mondsichelförmig ausgeschnittenen Deckelrandes.
- Die Wandung des Fasses ist im unteren Bereich verformt, besonders auf der Rückseite, wo sie weit nach innen gebogen ist.
- Das Profilband des unteren Gefäßrandes ist großflächig eingedrückt und etwas verdreht.
- In die geschwungene vordere Kante zur Bodenfläche hin, die selbst tief nach innen gezogen ist, sind ungefähr ein Dutzend klaffende Spalten wie von einem Messer eingeschnitten; einige solcher Einschnitte auch in der geraden rückwärtigen Kante.
- Die Bodenfläche zeigt dank ihrer entstandenen Verwerfung nach innen wenig klaffende Einschnitte, doch Risse als deren Fortsetzung. Auffallend ist hier ein langer, keilförmiger, einem Messerstich ähnlicher Durchstich nach innen. Die Oberfläche ist vielfach verletzt: lineare Spuren, die auch als Abschürfungen durch das Holpern eines Sägeblattes interpretiert werden könnten. Sie sind hellglänzend erhalten wie auch die Flächen an allen offenen Verletzungen.
- An den Schnittflächen der Spalten Spuren von Eisenrost. Sind die Hiebe mit einem rostigen Werkzeug ausgeführt worden?

- Eine der beiden Aufhängeösen fehlt, ein kleiner Rest eines Originals ist noch an Ort und Stelle an der Rückwand festgelötet erhalten.
- Die vorhandene Öse ist verbogen.
- Das vordere Stück des Ausgusses fehlt, ebenso der Hahn.
- Die Oberfläche des ganzen Gefäßes ist mit einer leichten Patina überzogen, die Vorderseite zeigt mehrere tiefe, hellglänzende Kratzspuren.

**Materialuntersuchung**

Ergebnis der Elektronenstrahlmikroanalyse: Legierung 60 % Zinn und mit 40% Blei.

Durchgeführt von Dipl. Ing. A. Nikiforov, Prof. Dr. M. Grasserbauer, Institut für Analytische Chemie der Technischen Universität Wien.

**Restaurierungsmaßnahmen**

Aus der Beschaffenheit der Verletzungen und Verformungen kann auf einen Mißbrauch des Objektes als Arbeitsunterlage geschlossen werden. Annahme: ohne Deckel verkehrt aufgestellt, mit der Bodenfläche nach oben, daraufgestellt ein Werkstück, das selbst jedoch keine Spuren hinterlassen zu haben scheint. Die Wölbung des Bodenbleches nach innen und das Mitziehen der Rückwand dorthin sprechen für eine Druck- oder Gewichtseinwirkung vom zu bearbeitenden Werkstück aus. Eventuell sind die groben Verformungen auch auf Schläge zurückzuführen. Die Spalten und Schürfspuren lassen ein größeres Schneideinstrument erkennen. Die primären Verletzungen verlaufen parallel zueinander. Das anzunehmende Werkstück scheint in einer bestimmten Position festgehalten worden zu sein, während mehrere gleichartige Schläge mit dem erwähnten Werkzeug ausgeführt worden sind. Das Ausmaß der Verformung durch dieses und das weite Auseinanderklaffen der so erzeugten Spalten lassen auf eine gewisse Wucht des Schlages und ein größeres Gewicht des verwendeten Instrumentes selbst schließen. Man könnte sich einen Vorgang wie Holzspalten mit einem schweren Messer vorstellen, wobei das Gefäß als Hackstock gedient haben mag.

Vorgang der Restaurierung von Gießfaß D:

Zunächst wurde das weit nach innen gewölbte Blech des Gefäßbodens auf sein früheres Niveau zurückgedrückt, dann etwas nach unten auswärts gedehnt, bis alle Risse weit geöffnet standen. Durch darauffolgendes langsames Zurückstauchen konnten die Blechpartien der kleinen Einschnitte von außen in ihre richtige Lage gebracht und so die Schnitte wieder geschlossen werden. Es war nicht möglich, dies vom Gefäßinneren aus durchzuführen, da die Tiefe des Fasses und das Überstehen des Ausgußrohres in den Hohlraum hinein hinderlich waren. Das Zinnblech an dem großen keilförmigen Einstich in der Bodenplatte ist durch die Wucht des Werkzeuges zu stark gedehnt worden, sodaß ein vollständiges Zurückbewegen und Stauchen des Materials nicht mehr möglich war. So wurden hier die angrenzenden Blechpartien, nach einer vorsichtigen Bearbeitung, einander leicht überlappend stehen gelassen.

Das Ausrichten der Bodenplatte und aller anderen verworfenen Blechpartien erfolgte mit dem Gummihammer und zugerichteten Holzunterlagen oder nur mit Druck von Hand aus auf eine angepaßte Holzform.

Nach dem Ausrichten des Gefäßes und dem Schließen der Spalten, soweit dies möglich war, wurden übrige offenegebliebene Verletzungen mit Hilfe von kleinen eingepaßten Blechteilchen (60 % Zinn mit 40 % Blei) geschlossen und verlötet, soweit es sich um Spalten in der vorderen Bodenkante handelte. Man mußte sich aus statischen Gründen dazu entscheiden, erst in zweiter Linie aus optischen Erwägungen. Alle anderen Fehlstellen bleiben unverlötet, da beide genannten Gründe dort nicht geltend gemacht werden konnten. (Abb. 38 bis 40). Es sollte mit dieser Behandlung nicht eine Instandsetzung des Gießfasses erreicht werden, sondern eine Milderung der mutwilligen Verformung. Die Spuren der individuellen Geschichte des Objektes, – hier die Mißhandlung – , sollten erhalten bleiben, aber das Gefäß in seiner Ästhetik wieder lesbar gemacht werden, indem man es an seine ursprüngliche Form annäherte. Um der Forderung der Ausstellungsfähigkeit nachzukommen, erschien das Erzielen statischer Festigkeit zwingend.

Um die eingesetzten Zinnstücke und die Lotnähte nicht als Fremdkörper allzusehr hervortreten zu lassen, wurde an den betreffenden Stellen mittels Einsatzes von Stichel und Punzen retuschiert und so die Linien des Profilbandes optisch ergänzt.

Die noch vorhandene Aufhängeöse wurde zurückgebogen, die fehlende zweite durch einen Nachguß ergänzt: 60 % Zinn mit 40 % Blei (siehe Gießfaß B, ergänzter Deckelknauf, s. Abb. 25 li.).

Alle bearbeiteten Stellen wurden soweit notwendig versäubert, die ganze Oberfläche mit Seifenwasser und etwas Schlämmkreide gereinigt, die tieferen Kratzspuren mit Achatstein „ausgebügelt“. Alle hellen Flächen mit Eisenchlorid patiniert und damit der Umgebung angepaßt (Abb. 41).



Abb. 33.  
Gießfaß D, Vorderansicht  
(Übernahmestand).



Abb. 34.  
Gießfaß D, Rückansicht  
(Übernahmestand).

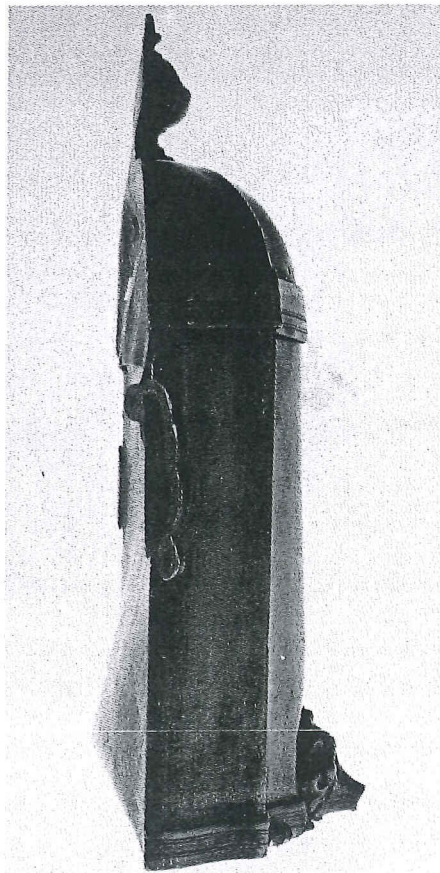


Abb. 35.  
Gießfaß D, Seitenansicht  
(Übernahmestand).

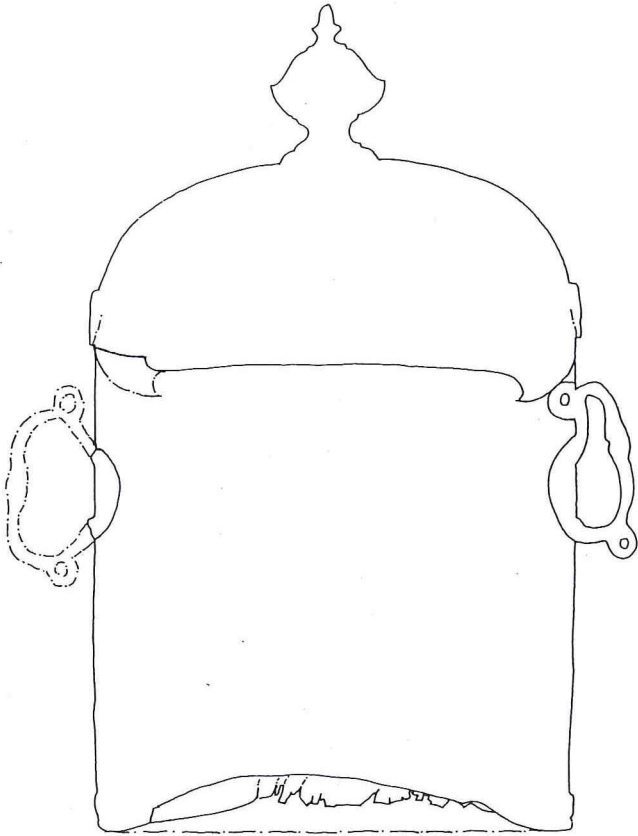


Abb 36.  
Gießfaß D, Rückansicht in Umzeichnung  
(Einschnitte an der Unterkante, fehlende Öse).

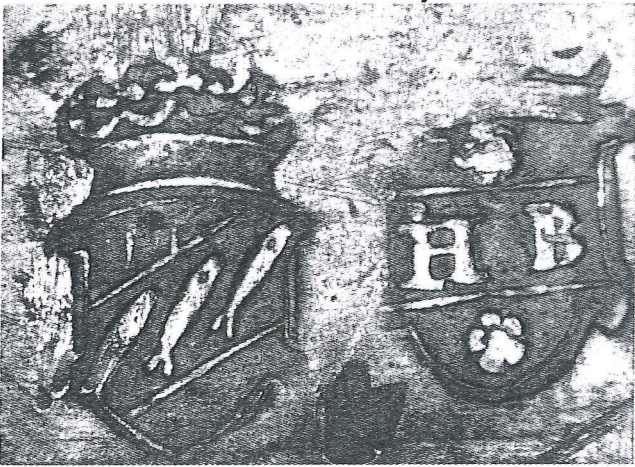


Abb. 37.  
Gießfaß D, Marken (Johannes Bösch,  
Rheineck).

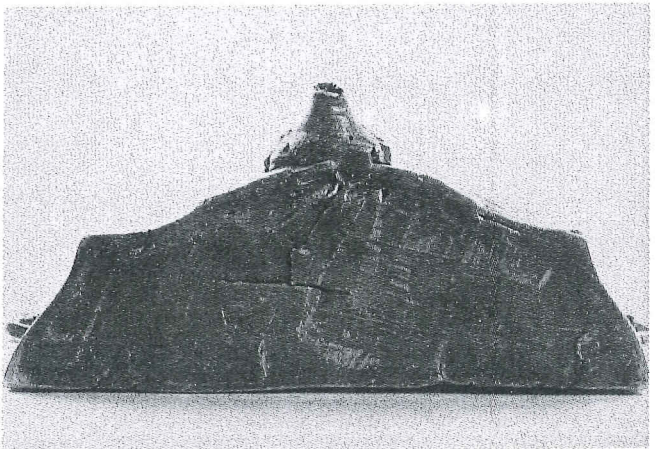
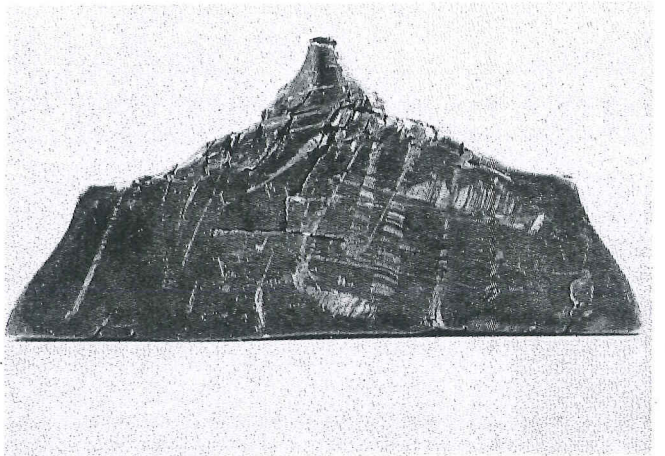
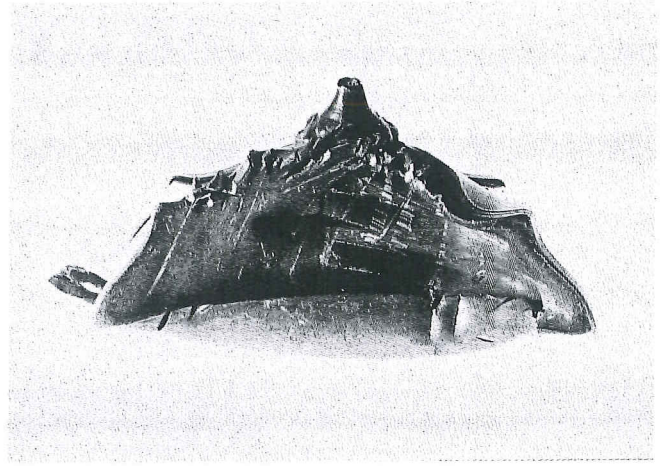


Abb. 38 bis 40.  
Gießfaß D, Zustandsphotos der  
Bodenplatte.



Abb. 41.  
Gießfaß D, Vorderansicht,  
abgeschlossene Restaurierungsarbeit.

## LITERATUR

1. Zinn allgemein  
**F. Bonhoff**, Lüneburger Zinngießer und ihre Marken, in: Zeitschrift für niedersächs. Familienkunde 26, 1951, S. 7ff.  
**W. Borchers**, Bäuerliches Zinn in Westfalen und im angrenzenden Niedersachsen, 1958.  
**G. Bossard**, Die Zinngießer der Schweiz und ihr Werk, Bd. I, 1920, Bd. II, 1934.  
 American Pewter in the museum of fine arts, Boston 1974.  
**C. Boucaud**, Les pichets d'étain, 1958.  
**P. Boucaud - C. Fregnac**, Zinn - Die ganze Welt des Zinns von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert, 1978.  
**Braun**, Ein Werk des Joachimstaler Zinngießers Hans Wild, in: Kunst und Kunsthandwerk, 1914, S. 533 ff.  
**Brauns**, Warum sind Zinngeräte aus der Bronzezeit so selten, in: Aus der Natur, 1906, S. 737 ff.  
**V. Brett**, Phaidon guide to pewter, 1981.  
**J. A. Brown**, Das Zinngießerhandwerk der Schweiz, 1930.  
**Bruckmanns Zinnlexikon**, 1977.  
**B. Bruzelli**, Tenngjutare i Sverige, 1967.  
**R. Fritz**, Dortmunder Zinngießer in der Barockzeit, 1965.  
**J. Gahnlbäck**, Russisches Zinn, Bd. I, 1928; Bd. II, 1932.  
 -, Zinn und Zinngießerei in Liv-, Est- und Kurland, 1929.  
**P. Garner** (Hrsg.), Phaidon Encyclopedia of the Decorative Arts 1890-1940, 1968.  
**K.F. Gebert**, Die Zinngießer Hilpert in Nürnberg, in: Mitt. aus dem German. National Museum 1914/15, S. 133 ff.  
**H. Glüntzer**, Zinn, Katalog der Ausstellung der Sammlungen Kirsch und Glüntzer, Museum für Kunst- und Kulturgeschichte Dortmund, 1961.  
**M.E. Gould**, Antique Tin and Tole Ware, 1958.  
**Graul**, Kunstgewerbliche Streifzüge III. Von der Zinnausstellung des mitteldeutschen Kunstgewerbevereins in Frankfurt a.M., in: Kunstgewerbeblatt 1885/86, S. 198 ff.  
**Gurlitt**, Die Dresdner Ausstellung alter Zinnarbeiten, in: Kunstgewerbeblatt 1890, S. 22 ff.  
**H.-U. Haedeke**, Zinn, in: Kunst- und Antiquitätenbuch, hrsgg. von H. Selig, 1957, S. 461 ff.  
 -, Zinn, in: Der Bergbau in der Kunst, 1958, S. 306 ff.  
 -, Zinn, 2. Aufl. 1973.  
 -, Zentren der Zinngießerkunst von der Antike bis zum Jugendstil, 1973.  
 -, Sächsisches Zinn, Leipzig 1976.  
 -, **T. Kohlmann, H. Schneider**, Zinn - Kopie, Imitation, fälschung, verfälschung, 1981.  
**R. Hänsel**, Die Zinngießer in Schlez und ihre Marken, in: Das Thüringer Fähnlein, 11, 1942, S. 103 ff.  
**J.S. Halle**, Werkstätte der heutigen Künste, Bd. I. 1761, S. 241-280: Der Zinngießer.  
**Halm**, Das Zinn im Kunsthandwerk, in: Zeitschrift des bayrischen Kunstgewerbevereins, 1, 1895, S. 8 ff.  
**J. Harksen**, Altmärkisches Zinn, in: Der Goldene Reiter 2, 1939, S. 444 f.  
**J. Hatcher & T.C. Barker**, A History of British Pewter, 1974.  
**H. Havard**, Dictionnaire de l'ameublement et de la décoration depuis le XIIIe siècle jusque à nos jours, Bd. II, Paris o.J. Artikel Etain, Sp. 601 ff.  
**R. Helm**, Nürnberger Zinnfiguren, in: Anzeiger des German. Nationalmuseums, Jg. 1934, S. 105 ff.  
**Heraklius**, Von den Farben und Künsten der Römer, ed. A. Ilg, 1873, cap. XIII, XXII, XLV  
**E. Hintze**, Die schlesischen Zinngießerwerkstätten, in: Jahrbuch des Schlesischen Museums für Kunstgewerbe, 1909, S. 169 ff.  
 -, Schlesische Zinngeräte mit gegätztem und gegossenem Dekor, in: Cicerone II, 1910, S. 485 ff.  
 -, Eine schlesische Zinnkanne vom Jahre 1506 in der Slg. Oppler in Hannover, in: Cicerone II, 1910, S. 303 ff.  
 -, Die deutschen Zinngießer und ihre Marken, 7 Bände, Leipzig 1921.  
 -, Formengeschichte des schlesischen Zinns, in: Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift, Bd. VIII, 1924.  
**H. Hocheneegg**, Religiöse Kennzeichen im Innern alter Zinnkrüge, in: Zeitschrift Westfalen, 38. Band, Münster 1960.  
**R.F. Homer**, Five Centuries of Base Metal Spoons, 1975.  
**H. Huber** und **G. Oertel**, Siebenbürgisch-sächsisches und anderes Zinn, 1936.  
**International tin research Institute London**, Working with Pewter, 1979.  
**G. Iven**, Zinnarbeiten der Slg. Clemens im Kölner Kunstgewerbemuseum, in: Pantheon, Bd. 21, München 1938, S. 184 ff.  
**R. Jackson**, English Pewter Touchmarks (hrsgg. und Einltg. v. R.G. Michaelis) 1970.  
**C. Jacobs**, A Guide to American Pewter, 1957.  
**W. Jesse**, Eine alte braunschweiger Zinngießerwerkstatt im Städt. Museum, in: Niederdeutsche Zeitschrift für Volkskunde, 20, 1942, S. 55 ff.  
**K. Karafiat**, Zinn und Zinngießer in Teplitz, in: Tätigkeitsbericht der Museumsgeellschaft in Teplitz-Schönau, 1915/16.  
**A. Lübke**, Zinngießer und ihr Werk, in: Die Uhr, 5, Bielefeld 1951, S. 17 ff.  
**H. Lüer**, Geschichte der Metallkunst, 1904.  
**H. Lungwitz**, Edeltinn in Privatbesitz, 1917.  
**K. Luther**, Das Kunsthandwerk des Zinngießens und Zinnschmiedens, in: Das Bild, 9, 1939, S. 166 ff.  
**H. Macht**, Zinnarbeiten, in: Mitteilg. des k.k. österr. Museums f. Kunst und Industrie, Wien 1893.  
**A. Mais**, Die Zinngießer, 1958.  
 -, Die Kätzelmacher, in: Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien, 87, 1957.  
**C.A. Markham**, Pewter Marks and old Pewterware, 1909.  
**H.J.L. Masse**, Pewter Plate, A Historical and Descriptive Handbook, 1904.  
 -, Chats on old pewter, London 1911.  
**J. Mestorf**, Schmuck und Gerät von Zinn in der Bronzezeit, in: Ztschr. d. Gesellschaft. f. Schleswig-Holstein. -Lauenburgische Geschichte, Bd. XIV, 1884, S. 344.  
**E. Meyer-Eichel**, Die bremischen Zinngießer, in: Veröffentlichungen a.d. Staatsarchiv der freien Hansestadt Bremen, Heft 7, Bremen 1931, S. 61 ff.  
**R.F. Michaelis**, Antique Pewter of the British Isles, London 1955,  
 -, British Pewter, London 1969.  
 -, Old Domestic Base Metal Candlesticks 1978.  
**G. Mirow**, - Der Müllroser Zinnfund, in: Mitteilg. des Vereins f. Heimatkunde d. Kr. Lebus, Bd. II, Heft 1, 1916.  
 -, Brandenburgische Zinngießer, in: Brandenburgisches Jahrbuch, Bd. II, 1927, S. 83 ff.  
 -, Der Zinnschatz der Crossener Amtsfischer und etwas von Crossener Zinngießern, in: Crossener Kreiskalender 1935, S. 137 ff.  
 -, Luckauer Zinngießer, in: Mitteilungsblätter des Vereins der Lukauer in Groß Berlin, 5, 1936, S. 38 ff.  
 -, Ein Königsberger Schatzfund und die Zinngießer von Königsberg, in: Königsberger Kreiskalender 1937, S. 52 ff.  
 -, Altes Zinngerät im Kreise Teltow, in: Teltower Kreiskalender 1939, S. 57 ff.  
 -, Die Prenzlauer Zinngießer, in: Heimatkalender f.d. Kreis Prenzlau, 1942, S. 3 ff.  
**L. Mory**, Schönes Zinn, 1961.  
 -, Zinn in Europa. Regionale Krug- und Kannentypen, 1972.  
**T. Müller**, Ein Reliquienkasten im Brixener Dom, in: Schlern-Schriften, Bd. 139, Innsbruck 1955, S. 131 ff.  
**N. H. Moore**, Old Pewter, copper and Sheffield plate, o.J.  
**W.G.D. Murray**, De Rotterdamse Tinnegieters, in: Rotterdamsech Jarboekje, 1938, S. 1 ff.  
**E. Naef**, L'étain et le livre de poteries d'étain genevois, 1920.  
**D.F.L. Scheurleer**, De Tinnen stadskannen in Nederland, in: Oudheidkundig Jarboek 1940, S. 15 ff.  
 -, Tin op Schilderijen, in: Oud Nederland, 1950, S. 1 ff.  
**Schirek**, Das Zinngießerhandwerk in Mähren, in: Mittlg. des Mähr. Gewerbe-Museums, Bd. XI, Brünn 1893; Bd. XVII, 1899; Bd. XVIII, 1900; Bd. XXII, 1904.  
**H. Schneider**, Gebrauchszinn, 1965.  
 -, Zinn, Katalog der Sammlung des Schweizerischen Landesmuseums, 1970.  
**A. Schubert**, Kölner Zinn der Spätgotik und der Renaissance, in: Rheinische Blätter, 13. Jg., S. 849 ff.  
**H. Schwartz**, Soester Zinnmarken, in: Zeitschrift des Vereins f. die Geschichte von Soest u. Börde, Heft 58, 1941, S. 44 ff.  
**G. Smola**, Altes Zinn, Graz 1975.  
**P.N. Sprengel**, Handwerke in Tabellen, vierte Sammlung, 1769, S. 69 ff.  
**D. Stara**, Zinnarten in aller Welt, 1977.  
**K. Stempel**, Eine deutsche Zinngießerfamilie, in: Deutsche Monatshefte 9, 1943, S. 500 ff.  
 -, Deutsche Zinngießer im Wartheland, in: Deutsche wissenschaftl. Zeitschrift im Wartheland, Heft 4, 7./8. Jahrgang, 1943, S. 115 ff.  
**G. Sterner**, Zinn, München 1979.  
**A.J.G. Verster**, Oud Tin, 1924.  
 -, Tin door de eeuwen, 1954.  
 -, Old European Pewter, 1957.  
**E. Viehan**, Bergisches Zinn, 1972.  
**M.A. de Visser**, Drie Groningsche Hanze-tin-Kannen, in: Oud Nederland 1950, S. 11 ff.  
**G. Wacha**, - Zinn und Zinngießen in Österreich, in: Alte und moderne Kunst, 23. Jg., 1978, Heft 157, S. 24 ff.  
 -, Italienische Zinngießer nördlich der Alpen, in: Mitteilungen des Österr. Staatsarchivs 31, 1978, S. 106 ff.  
 -, Übersicht über italienische Zinngießer nördlich der Alpen, in: Zeitschrift für Genealogie und Heraldik „Adler“ 12. XXVI Band, 1980, S. 73 ff. bzw. 1981, S. 169 ff. und 207 ff.  
 -, Zinn und Zinngießer in den Ländern Mitteleuropas, in: Keyers Sammelbibliothek, München 1983.

- , Zinngießer in Bregenz (16. u. 17. Jahrhundert), in: Jahrbuch d. Vorarlberger Landesmuseumsvereins 1978/79 (1979), S. 278 ff.
- , Zinngießer in Bregenz (18. Jahrhundert), in: Jb. d. Vbg. Landesmuseumsvereins 1980/81 (1982), S. 139 ff.
- , Zinngießer in Bregenz im 19. Jahrhundert, in: Jb. d. Vbg. Landesmuseumsvereins 1987, S. 163 ff.
- A.v. **Walcher-Molthein**, Deutsches und Französisches Edelmetall aus zwei Wiener Sammlungen, in: Kunst und Kunsthandwerk, Bd. VII, 1904, S. 65 ff.
- , Deutsches Edelmetall im Museum Carolino-Augustinum in Salzburg, in: Kunst und Kunsthandwerk, Bd. XIII, 1910.
- H. **Walter**, Aussiger Zinngießer, in: Beiträge zur Heimatkunde des Elbetales, 4, 1942, S. 108 ff.
- J. **Warncke**, Die Zinngießer zu Lübeck, in: Veröffentlichungen zur Geschichte der freien und Hansestadt Lübeck, Bd. 6, Lübeck 1922.
- W. **Wawra**, Beiträge zur Geschichte der Komotauer Zinngießer, in: Erzgebirgszeitung, 62/63, 1942, S. 34 ff.
- P. **Weiner**, Zinnkunst in ungarischen Sammlungen, 1971.
2. Zinn-Restaurierung und Konservierung
- Annual Book of ASTM Standards** 1984, 03.02 (American Society for Testing and Materials)
- F. **Appel**, Über Zinnpest, in: Bl. f. Münzfreunde (Dresden), 1914, S. 56 ff.
- K.H. **Baumann**, Zu einigen Begriffen im Korrosionsschutz, in: Korrosion, 7, Nr. 4 1976, S. 47 ff.
- R. **Berce**, Die Metallkonservierung in Museen im Lichte der Korrosionsbekämpfung, in: Archaeologia Austriaca, XVIII, 1955, S. 1 ff.
- T. **Brachert**, Patina, München, 1985.
- R. **Brauns**, Warum sind Zinngeräte aus der Bronzezeit selten?, in: Aus der Natur 1, 1906, 737: Erklärt das Fehlen prähistorischer Zinngegenstände und Zinnpest.
- R. **Brownword** and E.E.H. **Mitt**, A note on name medieval pewter spoon alloys, in: Historical Metallurgy, 17, N.2, S. 119.
- E. **Cohen**, Neues über die Zinnpest: Die Museumskrankheit, in: Chem.-Ztg. 22, 1898, S. 1041.
- , Physikalisch-chemische Studien am Zinn V., Z. physik. Chem. 48, 1904, S. 243.
- , Physikalisch-chemische Untersuchungen über die ansteckenden Krankheiten der Metalle, in: Elektrochem. Zs., 1910, 181: Behandelt das Wesen der Zinnpest.
- , Zinnpest, in: Chemiezeitung, 1908, S. 1041.
- J. **Ersfeld**, Arbeitshilfen beim Formen und Gießen, in: Neue Museumskunde 8, 1965, S. 60-67.
- A. **Franklin**, The search for ancient tin, 1978.
- K. **Heinze**, Zinnrestaurierung, in: Neue Museumskunde 10, 1967, S. 20 f.
- P. **Huebner**, Die Zinnpest, in: Mouseion, 8 vol. 27/28, 1934, 237-41: Temperatureinfluß auf die Umwandlung von Zinn. Anwendung von Zaponlack.
- von **Kaslinger**, Neue Form von Zinnpest, in: Monatshefte für Chemie, 1908, S. 787.
- W. **Katz**, Corrosion of tin, in: Corrosion and corrosionprotection, 1961.
- M. **Kenttämää**, Das elektrolytische Reinigungsverfahren bei der Konservierung von im Boden gefundenen Metallgegenständen, in: Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja Finska Fornminnesföreningens Tidskrift, XLII, 1938.
- F. **Kerdyk**, Zinnpest, in: Dinglers polytechnisches Journal 324, 1909, S. 90-93.
- M. **Kessler**, Die Behandlung und Restaurierung der von der Zinnpest befallenen Gegenstände, in: Neue Museumskunde 3, 1960, S. 60-63.
- W. **Kurzmann**, Ursachen und Verhütung der Zinnpest, in: Neue Museumskunde, 3, 1960, S. 56-60.
- H. **Leidheiser**, The corrosion of copper, tin and their alloys, 1971.
- F. **Lihl**, Die Ursache des Zinnverfalls in den Sarkophagen der „Kapuzinergruft“ in: Studies in Conservation 7, 1962, S. 89-104: Ergebnisse radiographischer und metallographischer Untersuchungen an Zinnsärgen des 17.-18. Jh. zeigen, daß nicht die sogenannte „Zinnpest“ Ursache des Zerfalls ist, sondern Korrosion zu Zinnoxiden und basischem Kupfercarbonat.
- A. **Mais**, Die Zinnpest, in: Mitteilungsblatt der Museen Österreichs 1, Heft 1/2, S. 8-9.
- G. **Mazanetz**, Erhaltung und Wiederherstellung von Bodenfunden - Bronze, Gold, Silber, Blei, Zinn, in: Wiener Schriften, Heft 12, 1960. Erhaltung und Wiederherstellung von Bodenfunden, Gebrannte Tongegenstände - Gefäße und Ziegel, Wiener Schriften 3.
- , Zur Konservierung von Bronzen, Mitteilungsblatt der Museen Österreichs VII, 1958, Heft 1/2, S. 19-21.
- , Zur Restaurierung von Bronzen, Veröffentl. d. Historischen Museums d. Stadt Wien, Heft 2, S. 30-32.
- A. **Mosso**, Chemische Analysen von Metallen minoischer Zeit aus Ausgrabungen von Kreta, in: Atti Accad. dei Lincei, Roma (5) 19, 1910, 225-228: U. a. Hinweise auf das Fehlen von Zinngegenständen in Kreta wegen des Phänomens der Zinnpest.
- B. **Mühletaler**, Konservierungsprobleme bei korrodierten Alttertümern aus Metall, Blei, Zinn, in: Naturwissenschaften 60, Nr. 8, 1973.
- W. **Neumann**, Die organische Chemie des Zinns, 1967.
- R.M. **Organ**, The Washing of Treaded Bronzes, in: Museums Journal, Vol. 55, No.5, 1955, S. 112 ff.
- J.B. **Pelikan**, Nové poznatky v oboru konzervace pravekého materiálu, in: Archeologické rozhledy, X, 1958, S. 408-424.
- L.S. **Petersen**, Restauration of a pewter jug, in: Meddelelser an Konservening, 3, Nr.4 pp. 1981, S. 139-142.
- W. **Pistor**, Der Einfluß von Verunreinigungen auf den Zerfall übersättigter Alpha-Mischkristalle im System Blei-Zinn, 1962.
- H.J. **Plenderleith**, The conservation of antiquities and works of art, 1956.
- Studies in Conservation 1, 63-72 (1953).
- A. **Pollard**, x ray fluorescence analysis of the appleford hoard of Romano-British pewter, in: Historical Metallurgy 17, Nr. 2, 1983, S. 83-90.
- P. **Presche**, Zur Umwandlung des weißen in das graue Zinn, 1966.
- F. **Preusser**, Korrosion, Reinigung und Konservierung von Metallgegenständen: Zinn und Blei, in: Die Weltkunst 53, 1983, Nr. 6, S. 733-735.
- F. **Rathgen**, Die Konservierung von Alttertumsfunden, 1926.
- J. **Riederer**, Die Beiträge der Metalluntersuchung am Rathgen Forschungslabor zur Kunst- und Kulturgeschichte, in: Jahrbuch Preuss. Kulturbesitz 15, 1980, S. 105-115.
- A. **Smith**, The history of tin mining, in: Tin International, 55, Nr. 2, S. 51-53.
- J.A. **Smythe**, Korrosionsprodukte von Zinn und Blei-Zinn-Legierungen, in: J. Inst. Metals 66, Pt. 10, 1940, 355-360: Die Korrosionsprodukte von 6 Objekten, die in Meerwasser gelegen haben, werden beschrieben.
- T. **Stambolow**, Korrosion und Konservierung metallener Alttertümer und Kunstgegenstände, 1976.
- R. **Strebing**, Die Schäden an den Sarkophagen in der Kapuzinergruft, österr. Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege 1951.
- V. **Tafel**, Lehrbuch der Metallhüttenkunde, Band II, 1953.
- O. **Vogel**, Handbuch der Metallbeizerei, 1951.
- M. E. **Warwick**, Atmospheric corrosion of tin and tin alloys, in: Technical report. ITRI Publication Nr. 602, International Tin Research Institutes, 1982, International Tin Research working with pewter, 1979.
- H. **Weisz**, (Wien), Die Schäden am gotischen Taufbecken in der Stadtpfarrkirche zu Steyr, in: Monatshefte für Chemie (Wien) 86, 1955, 426 ff.: Die Untersuchungsergebnisse an den Korrosionsprodukten lassen nur einen vorübergehenden prophylaktischen Schutz gegen zu schnelle weitere Zerstörung erhoffen.
- R. **Wihr**, Zur Ergänzung und Nachbildung antiker Gläser, in: Ann. 2. Congr. des Journ. Intern. du Verre, Liège 1962, 153-156.
- , Möglichkeiten der Restaurierung und Nachbildung antiker Gläser mittels gießbarer Kunststoffe, in: Arbeitsbl. f. Rest., Gr. 5, 1968, S. 1-12.
- P. **Wright**, Metallurgy of Tin, 1966.
- Zinn**, Kopie, Imitation und Fälschung, 1981 (Band III der Reihe Kunst + Fälschung).
- J. **Zykan**, Der Verfall der Zinnsarkophage und die Maßnahmen zu seiner Bekämpfung, in: Wirtschaftsillustrierte Nr. 2, Wien 1958 (Sonderheft).