

(Dxv

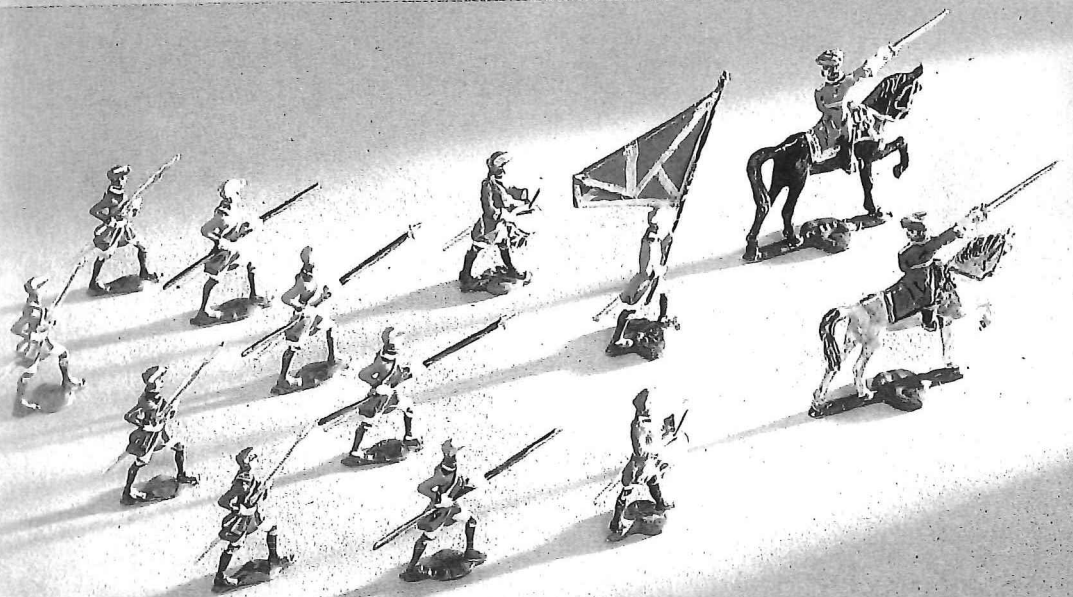
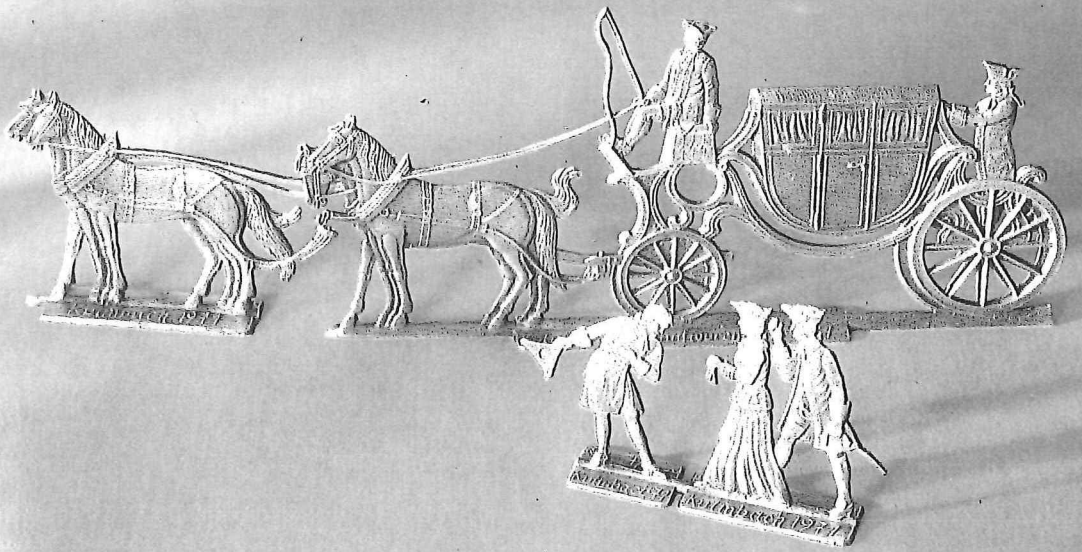
4646

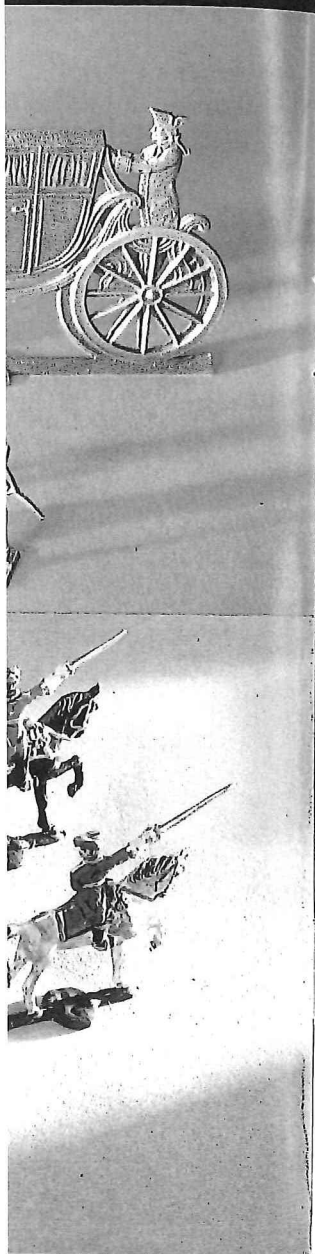
# Zinngießen



**Brunnen-  
Reihe 89**

3004





Herbert Fritsch

# *Zinngießen*

Brunnen-Reihe 89

Christophorus-Verlag Freiburg

## Zur Geschichte des Zinngießens

Zinn, eines der ältesten bekannten Metalle überhaupt, macht sich der Mensch seit annähernd 5000 Jahren nutzbar. Schon den Ägyptern diente es, dem Kupfer beigegeben, als Legierungsmittel zur Herstellung von Bronze, wie Funde aus der Zeit der Pyramiden beweisen. In Indien, China und im Tal des Euphrat wurden schon 2500 v. Chr. Bronzegeräte hergestellt.

Als das Zinn nicht mehr ausschließlich aus Indien geholt, sondern auch in Europa entdeckt wurde, fand das silbrigglänzende Metall vermutlich erstmals für kleinere Gefäße und Geräte Verwendung. Es ist anzunehmen, daß man bereits während der Zeit der Kreuzzüge (11. bis 13. Jhdt.) den Brauch pflegte, kleine Bildnisse aus Zinnlegierungen auf der Brust zu tragen, die wahrscheinlich in Lehm-, Holz- oder Sandformen gegossen wurden. Das brüchige Tongeschirr ersetzte das Volk jedoch nur allmählich durch kostspieliges, aber stabiles Zinn, obwohl bereits damals in Klöstern Zinngeschirr und Zinngegenstände gebräuchlich waren.

Angeregt durch die handwerkliche Tätigkeit in den Klosterwerkstätten und begünstigt durch die einsetzende Zinngewinnung in Mitteleuropa, begannen schließlich die Bauern die in Haus und Hof benötigten Geräte selbst herzustellen, woraus sich die Zunft der Zinngießer entwickelte. Im Mittelalter, der Blütezeit des Zinngießhandwerks, wurden diese Handwerker im süddeutschen Raum „Kandler“ oder „Kandelgießer“ genannt, während sie im norddeutschen Raum als „Kannenmaker“ und „Tingheter“ bekannt waren. Daraus bildete sich die seit dem 18. Jhdt. gebräuchliche Benennung „Zinngießer“. Zu welchem hochstehendem Handwerk das Zinngießen sich schließlich entwickelte, beweisen vereinzelt erhalten gebliebene Schalen, Becher, Teller und Krüge in Museen. Allein die Vielfalt der Oberflächengestaltung dieser Stücke (besonders jener aus der Barockzeit) geben Zeugnis davon.

Schon um 1500 begann mit der Frage der Zinnlegierung und des Markenwesens ein jahrhundertlang umstrittenes Problem. Die Legierungen mit Blei

machten den Zinnguß zur weiteren Bearbeitung geschmeidiger. Zudem war Blei bedeutend billiger als Zinn und verleitete deshalb dazu, das Gießmetall zu strecken. Durch diese Verfälschung erfuhr mancher Käufer finanziell und gesundheitlich (Bleivergiftung) eine Schädigung. Viele Handwerker kennzeichneten daher ihre Ware durch Stempel und Zeichen. Ursprünglich verwendete man dazu die Hauszeichen. Später wurde der Feingehalt des Zinns und der Herstellungsort (Stadtzeichen) mit einem Stempel eingepreßt, so daß jeder Zinngießer Zeugnis über die Echtheit seiner Ware gab. Diese Kennzeichnung ist erhalten geblieben und gibt auch heute noch Auskunft über Qualität und Herstellungsort des Zinngegenstandes.



Stadtzeichen Meisterzeichen von Johann Martin Bernhard, Zinngießer in Feldkirch um 1730<sup>1</sup> Stadt- und Meisterzeichen von Bartholomäus Kirch; Zinngießer in Freiburg i. Br. um 1850

Die Industrialisierung, welche die maschinelle Herstellung der allgemeinen Gebrauchsgüter übernahm, sowie die Metallverarbeitungsverbote während der Kriege und die wirtschaftlichen Folgen der Nachkriegszeiten legten dem Zinngießhandwerk schwere Bürden auf. Um so erfreulicher ist das neuerliche Erwachen des Interesses an Zinngegenständen bei der Bevölkerung, die damit ihren modernen Lebensraum mit Behaglichkeit und Wärme erfüllt. Nicht zuletzt sind diesem Kunsthandwerk dadurch neue Entfaltungsmöglichkeiten gegeben, die dem Stilgefühl unserer Generation Rechnung tragen.

<sup>1</sup> Hintze, Erwin (Herausgeber): Süddeutsche Zinngießer (= die deutschen Zinngießer und ihre Marken, Band 7).

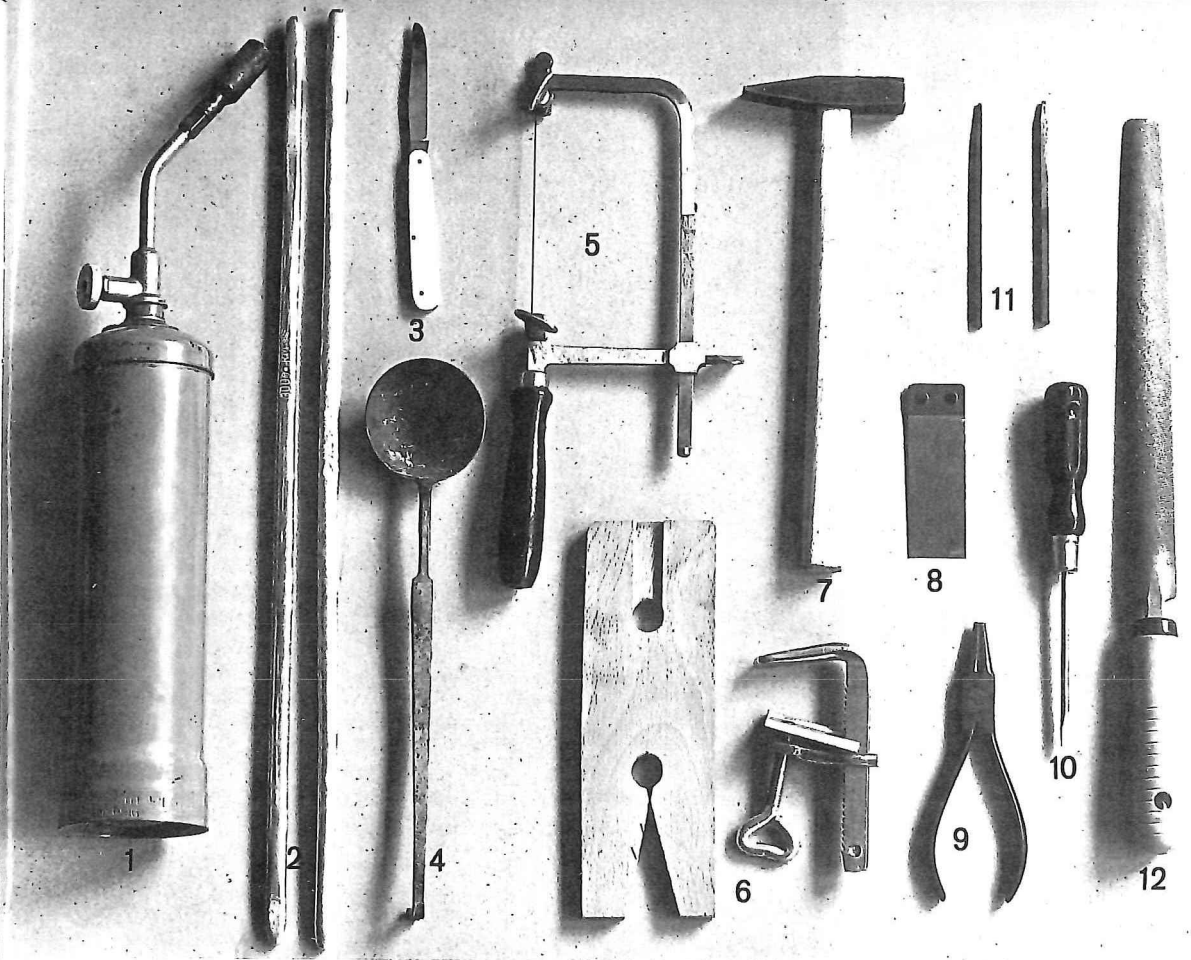
weiteren Bearbeitung ge-  
 ei bedeutend billiger als  
 dazu, das Gießmetall zu  
 lschung erfuhr mancher  
 dheitlich (Bleivergiftung)  
 dwerker kennzeichneten  
 mpel und Zeichen. Ur-  
 dazu die Hauszeichen.  
 des Zinns und der Her-  
 mit einem Stempel ein-  
 gießer Zeugnis über die  
 Diese Kennzeichnung ist  
 t auch heute noch Aus-  
 erstellungsort des Zinn-



Stadt- und Meisterzeichen von  
 Bartholomäus Kirch, Zinngießer  
 in Freiburg i. Br. um 1850

ne die maschinelle Her-  
 brauchsgüter übernahm,  
 gsverbote während der  
 chen Folgen der Nach-  
 gießhandwerk schwere  
 er ist das neuerliche Er-  
 ngegenständen bei der  
 modernen Lebensraum  
 ne erfüllt. Nicht zuletzt  
 dadurch neue Entfal-  
 die dem Stilgefühl un-  
 ragen.

er): Süddeutsche Zinn-  
 gießer und ihre Marken,



**Werkzeuge**

- |   |   |
|---|---|
| 1 Gaslötlampe und eventuell Lötkolben   | 6 Laubsägetischchen mit Schraubzwinge         |
| 2 Zinn (100%) in Stangen meist als Lötzinn in<br>Werkzeughandlungen erhältlich. Siehe Seite 4 | 7 leichter Hammer                             |
| 3 Taschenmesser   | 8 kleine Spachtel                             |
| 4 kleiner Suppenschöpflöffel  | 9 Zange (Flach-, Rund- oder Kombizange)       |
| 5 Laubsäge  | 10 Schraubenzieher oder kleines Schnitzmesser |
|   | 11 Stahlstifte (Punzen oder Stichel)          |
|   | 12 grobe Feile                                |

## Die benötigten Werkstoffe

### Zinn

#### *Eigenschaften des Zinns und Materialbeschaffung:*

Zinn bezaubert besonders durch seinen silbrigweißen Metallglanz, der im Laufe der Zeit in einen „zinngrauen“ Seidenglanz übergeht. Ebenso wertvoll ist jedoch seine Geschmeidigkeit, die es zu dünnen Blättern auswalzen läßt (Stanniolpapier) und jede nur erdenkliche Oberflächenbearbeitung ohne große Mühe ermöglicht. Wichtig ist auch der niedrige Schmelzpunkt – ca.  $230^{\circ}\text{C}$  –, wodurch es dem Laien ohne großen Aufwand möglich wird, zu Hause auf dem Gasherd Zinn zu schmelzen und in Formen zu gießen.

Für die Zinnbeschaffung kommen Eisengroßhandlungen, Metallgießereien, Spenglereien und Bastelgeschäfte in Frage, die Lötzinn oder Feinzinn in Barren zu 3 bis 5 kg oder in ca. 50 cm langen, fingerdicken Stäben anbieten. Da bei Lötarbeiten häufig nicht reines Zinn verarbeitet wird – es ist kostspieliger als Blei – verkaufen die Handlungen meist verschiedene Zinnlegierungen, die meist aus Zinn und Blei bestehen und deren Schmelzpunkt zwischen  $200^{\circ}\text{C}$  und  $300^{\circ}\text{C}$  liegt (z. B. Zinn 25%, 30%, 50%, 60%, 80%, 100%). Die auf den Stäben eingeprägte Zahl gibt jeweils den prozentuellen Zinngehalt an (Sn 30% = 30% Zinn und 70% Blei).

90% bis 100% Zinn – Feinzinn genannt – ist durch das „Zinngeschrei“ zu erkennen. Wird ein Zinnstab gebogen, ist deutlich ein Knistern zu hören, das bei entsprechenden Bleizusätzen nicht mehr wahrnehmbar ist. Die Qualität nicht-gekennzeichneten Zinns, wie es bei Altmaterialien-Händlern oft preisgünstig zu haben ist, kann von Laien durch diese Biegeprobe grob überprüft werden.

Für Gebrauchsgegenstände (Teller, Becher, Löffel, kleine Schalen ...), die mit Nahrungsmitteln in Berührung kommen, ist stets Feinzinn zu verwenden. Bleizusätze werden selbst von der Fruchtsäure gelöst und führen nach und nach zu Bleivergiftungen.

„Zinnabfälle“, wie sie durch Feilen, Putzen und Sägen entstehen, können wieder eingeschmolzen werden. Die angenehme Eigenschaft des Zinns, „sich selbst rein zu halten“, bewirkt nämlich, daß sich Schmutzteilchen nicht mit dem geschmolzenen Zinn vermischen, sondern absetzen oder an der Oberfläche schwimmen. Einige Tropfen Paraffinöl auf das flüssige Metall geträufelt, erleichtern das Abschöpfen der echten Abfälle und verhindern gleichzeitig das Oxydieren des geschmolzenen Zinns an der Oberfläche.

### Gips

Gips ist schwefelsaurer Kalk und wird in der Natur als Stein gefunden. Bei Temperaturen von ca.  $150^{\circ}\text{C}$  wird dieser Kalkstein gebrannt (entwässert), anschließend gemahlen und pulverisiert abgepackt. In der Regel kann Gips aus Baustoffhandlungen, Drogerien und Farbgeschäften bezogen werden, und zwar als Alabaster-, Form- und Modellgips. Stuckgips ist wegen seiner gröberen Struktur nicht für jedes Vorhaben geeignet. Gips nimmt Feuchtigkeit, auch aus der Luft, begierig auf, man muß ihn deshalb vollkommen trocken aufbewahren. Dafür eignen sich Plastikeimer mit gut schließendem Deckel oder, für kleinere Mengen, feste Kunststoffbeutel. Unverdorbenen Gips fühlt sich warm und fein an. Sind kleine Knoten und Körner zu spüren, so ist der Gips teilweise abgebunden und sollte für Formarbeiten nicht mehr verwendet werden.

### Schiefer

Diese schwarzen Steinplatten sind als Abfallbrocken bei Steinmetzen, Dachdeckern oder in Baustoffhandlungen erhältlich und lassen sich ähnlich bearbeiten wie harter Gips.

Draht, Bindfaden, Bodenwachs und eventuell Quarzmehl, Modellsand und Zement sind für bes. Techniken des Zinn gießens erforderlich.

(Teller, Becher, Löffel, Nahrungsmitteln in Be- Feinzinn zu verwenden. on der Fruchtsäure gelöst zu Bleivergiftungen.

h Feilen, Putzen und Sä- der eingeschmolzen wer- nschaft des Zinns, „sich wirkt nämlich, daß sich dem geschmolzenen Zinn an oder an der Oberfläche 1 Paraffinöl auf das flüs- tern das Abschöpfen der ern gleichzeitig das Oxy- inns an der Oberfläche.

c und wird in der Natur peraturen von ca. 150° C unt (entwässert), anschlie- risiert abgepackt. In der ffhandlungen, Drogerien 1 werden, und zwar als ellgips. Stuckgips ist we- nicht für jedes Vorhaben igkeit, auch aus der Luft, n deshalb vollkommen eignen sich Plastikeimer l oder, für kleinere Men- Inverdorbener Gips fühlt kleine Knoten und Kör- ps teilweise abgebunden 1 nicht mehr verwendet

1 sind als Abfallbrocken n oder in Baustoffhand- sich ähnlich bearbeiten

hs und eventuell Quarz- ent sind für bes. Tech- lerlich.

„Schattenburg – Feldkirch“ –  
Studentenarbeit – Betonabguß

## Handwerklich-technischer Ablauf des Zinn gießens

Das „kalte Schmieden“ speziell der Buntmetalle (Treiben, Punzieren, Ziselieren ...) ist auch dem Laien durch die häufig vorhandene Hobbywerkstätte und das umfangreiche Angebot an Hobbybüchern schon geraume Zeit möglich, während das Metallgießen selbst heute noch auf die Metallgießereien beschränkt ist. Die Schwierigkeit liegt nicht etwa, wie vielfach angenommen, in der technisch-handwerklichen Durchführung des Gießens. Vielmehr ist dem Laien keine Möglichkeit gegeben, die bekannten „Gießmetalle“ (Bronze, Messing, Eisen ...) zu schmelzen. Die leicht schmelzbaren Metalle Zinn und Blei geraten dabei allzu- gerne in Vergessenheit, obwohl sie für kleinere Güsse ausgezeichnet geeignet sind. Zudem können sie schon mit Hilfe eines Gasherdes oder einer kleinen Gaslötlampe (Bunsenbrenner) in wenigen Minuten geschmolzen werden. Dank der weichen Beschaffenheit des Zinns ist eine vielseitige Oberflächenbearbeitung möglich, die bei Buntmetallen in ihrer Vielfalt nicht so leicht durchzuführen ist.

### 1. Herstellen der Gußform

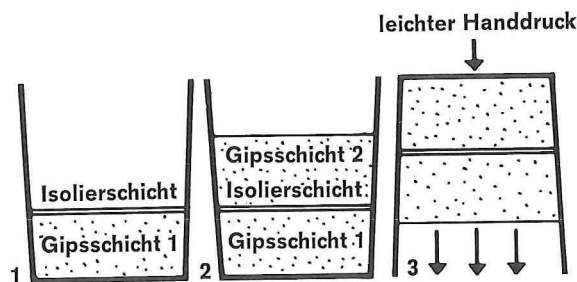
Für unsere Zinn-güsse ist eine Hohlform nötig, in die das flüssige Metall gegossen werden kann. Dadurch erhält das allmählich abkühlende und erstarrende Zinn die gewünschte Form. Die Gußform muß einer Temperatur von annähernd 350° C standhalten und sollte trotzdem aus einem Material bestehen, das sich leicht mechanisch bearbeiten läßt. Mit einfachsten Mitteln (Schraubenzieher, Nägel, kleine Messer ...) muß das Ausschneiden der Hohlform mög-





lich sein. Gips, hartes Holz und Steinschiefer eignen sich dazu vorzüglich und sind für die angeführten Beispiele verwendet worden.

Als erstes wird eine ca. 3 bis 5 cm dicke Gipsplatte hergestellt, in die die Hohlform geschnitten werden kann. Mit der Hand (Löffel) wird dem Plastiksack Gipspulver entnommen und in kleinen Mengen in das kalte Anmachwasser gestreut. Dies wird so lange fortgesetzt, bis der eingestreute Gips an der Wasseroberfläche verbleibt (1). Als Gefäß ist ein entsprechend großer Plastikeimer bestens geeignet, da er anschließend ohne Mühe gereinigt werden kann. Nach



ein bis drei Minuten hat das Wasser den Gips durchtränkt (Gips muß „ersaufen“), und es kann kurz umgerührt werden. Gips und Wasser müssen eine einheitliche, leichtflüssige Masse bilden, ohne Knoten. Eventuelle Luftblasen, die im Gips enthalten sind oder durch das Umrühren entstehen, treten durch leichtes Klopfen am Plastikeimer an die Gipsoberfläche und können abgeschöpft oder abgeblasen werden. Durch Hitzeeinwirkung wird abgebundener Gips weich und brüchig. Durch eventuelle Beimischung von Quarzmehl (10 Teile Gips – 1 Teil Quarzmehl) ist der Zerfall zu verzögern. Das Aussehen der Gipsplatte hat für den Zinnguß nur wenig Bedeutung. Den angertührten Brei kann man daher zum Abbinden im Eimer belassen. Während der Abbindezeit, die je nach Gipsart verschieden ist, erwärmt sich die Masse bis zu 35° C. Die nötige Festigkeit ist erst nach dem völligen Erkalten gewährleistet, nach ca. 8 bis 10 Stunden.

6

*Leichtflüssiger Gipsbrei verleitet häufig zu weiteren Gipsbeigaben, wodurch Knollen entstehen, die ein echtes Abbinden verhindern. Gips braucht für das Abbinden viel Wasser und wird deshalb auch als leichtflüssiger Brei in kurzer Zeit sehr hart*

Falls eine eckige Gipsplatte erforderlich sein sollte, ist der Brei zwischen 4 locker auf ein Fensterglas gelegte Holzleisten zu leeren. Der Holzrahmen kann nach ca. 2 bis 3 Stunden abgenommen und die Platte zum Trocknen aufgestellt werden.

Die Ausführungen der Gipsarbeiten im Plastikeimer hat einige Vorteile; einmal ist ein völlig schmutzfreies Arbeiten möglich, und die verwendeten Gegenstände können leicht wieder gereinigt werden. Gleichzeitig ist die Gelegenheit gegeben, eine zweite Gipschicht aufzugießen, die genau der Oberfläche der ersten entspricht (2). Diese Deckplatte ist bei vielen Güssen eine wertvolle Hilfe und erspart oftmals mühevolleres Feilen und Schleifen des gegossenen Zinnstückes (siehe Abb. S. 12).

#### **Isoliermittel (Zwischenschicht)**

Gips hat die Eigenart, bei der Verarbeitung an allen porösen und rauen Unterlagen anzuhaften. Glas, Gummi, Kunststoffe und feuchter Ton sind nur wenige Ausnahmen. Um dieses Haften der zweiten Gipsplatte an der ersten zu vermeiden, wird mit einer dünn aufgetragenen Bodenwachsschicht isoliert. Es kann daher schon nach leichtem Anhängen der ersten Gipsplatte isoliert und die zweite Schicht aufgegossen werden. Nach völligem Erhärten wird der Eimer umgedreht. Ein leichter Druck auf die Unterseite des Bodens genügt, um die beiden Schichten herauszulösen (3). Mit einem Tafelmesser lassen sich die beiden Platten leicht voneinander lösen.

Bei trockenen und stark porösen Materialien ist es ratsam, zuerst eine dünne Lackschicht aufzubringen. Es handelt sich dabei meistens um einen verdünnten Nitrolack, den man in mehreren Anstrichen auftragen kann. Bei großflächigen Modellen und bei Betonabgüssen ist zusätzlich mit Formschiere zu isolieren (Abb. S. 5).

itet häufig zu weiteren  
'len entstehen, die ein  
. Gips braucht für das  
wird deshalb auch als  
Zeit sehr hart

erforderlich sein sollte,  
auf ein Fensterglas ge-  
Der Holzrahmen kann  
nommen und die Platte  
den.

rbeiten im Plastikeimer  
ist ein völlig schmutz-  
die verwendeten Gegen-  
gereinigt werden. Gleich-  
eben, eine zweite Gips-  
bau der Oberfläche der  
Deckplatte ist bei vielen  
e und erspart oftmals  
leifen des gegossenen

#### schicht)

r Verarbeitung an allen  
agen anzuhaften. Glas,  
chter Ton sind nur we-  
es Haften der zweiten  
rmeiden, wird mit einer  
achsschicht isoliert. Es  
em Anhärten der ersten  
eite Schicht aufgegossen  
ten wird der Eimer um-  
auf die Unterseite des  
en Schichten herauszu-  
esser lassen sich die bei-  
r lösen.

ösen Materialien ist es  
ickschicht aufzubringen.  
is um einen verdünnten  
hreren Anstrichen auf-  
gen Modellen und bei  
..mit Formschiere zu

#### Herstellen der Formschiere

Etwa 250 g Stearin wird  
durch Erhitzen flüssig  
gemacht und unter Zugabe  
von etwa einem Viertel-  
liter Petroleum so lange  
gequirlt, bis eine Paste  
entsteht. Zu steife Paste  
wird mit Petroleum ver-  
dünnt, ist sie zu flüssig,  
muß mehr Wachs hinzu-  
gegeben werden.

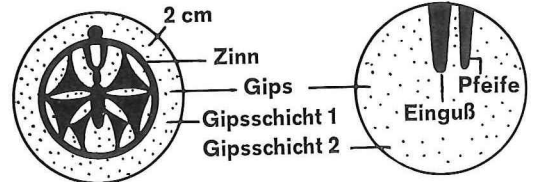




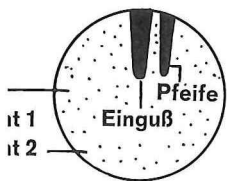
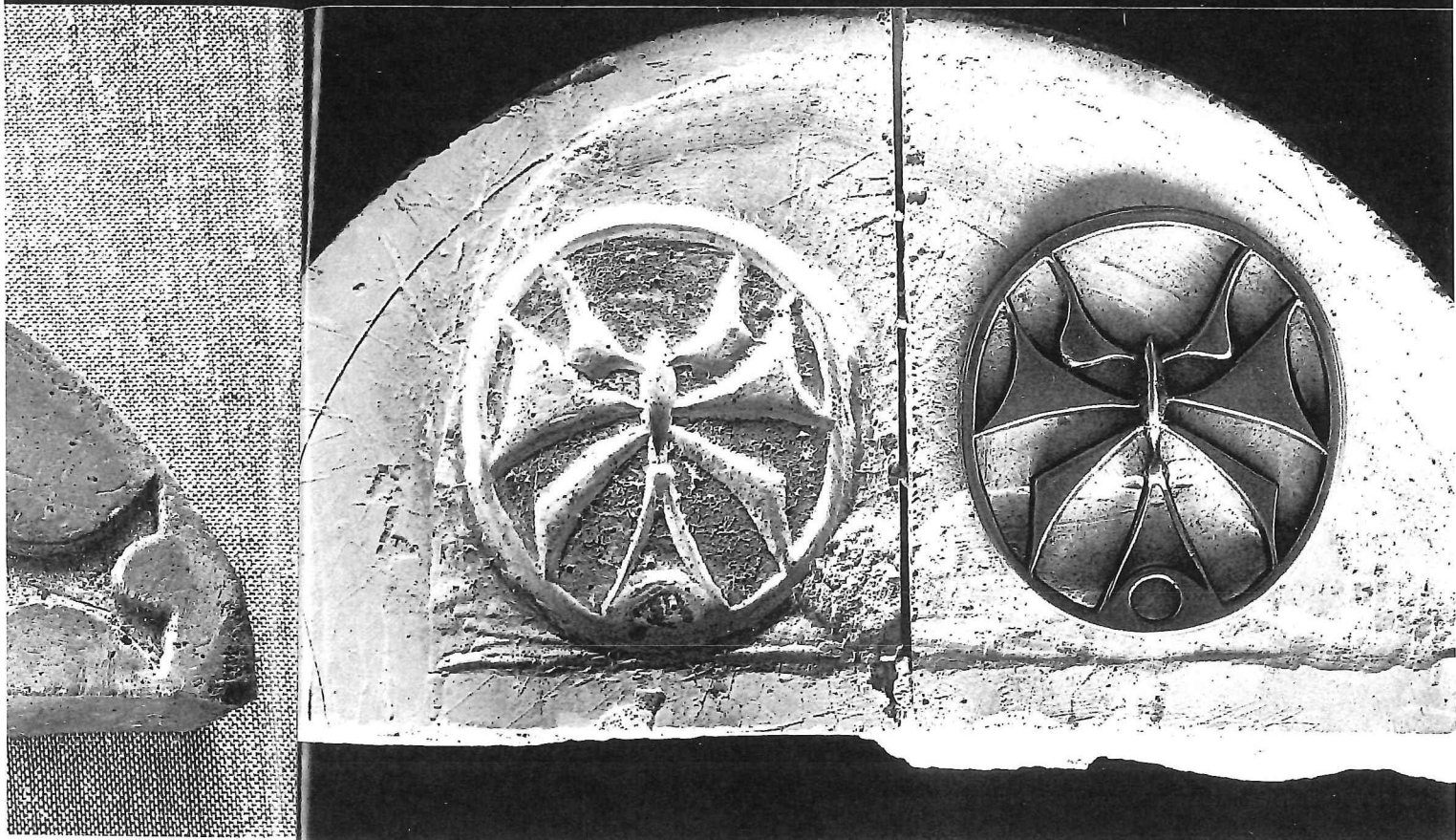
**2. Schneiden der Hohlform**

Noch in feuchtem Zustand ist das Aufzeichnen des gewünschten Modells (Motivs) mit Bleistift auf den Gips möglich. Wurden vorher Skizzen auf Papier angefertigt, kann die beste davon übertragen werden. Die Spuren des Bleistifts pausen sich bei kräftigem Nachziehen der Konturen auf der Rückseite des Papiers als feine Linien auf der Gipsplatte durch. Mit spitzen Gegenständen (Nägel, Schraubenzieher, Messer ...) ist zuerst die Kontur der Zeichnung anzu-

8



ritzen, bevor die eigentliche Gußform mit flächigen Werkzeugen (Schnitzmesser, altem Teelöffel o. ä.) herausgearbeitet wird. Dabei ist darauf zu achten, daß



Gußform mit flächigen  
altem Teelöffel 'o. ä.)  
ist darauf zu achten, daß

die Gipsscheiben 2 bis 3 cm größer sind, als das gewählte Motiv, um das Ausfließen des flüssigen Zinns aus der Hohlform zu verhindern (1). Es ist vorteilhaft, nicht zu tief zu schneiden, wenn der anschließende Guß gut gelingen und nicht zu schwer sein soll. Mit feuchtem Ton oder Plastilin ist eine fortlaufende Kontrolle möglich. Diese Probeabdrücke sind unerlässlich, da sie Fehler und deren Korrektur deutlich zeigen (Abb. S. 7 – Gipsschnitte und Tonabdrücke von 6- bis 10-jährigen Schülern).

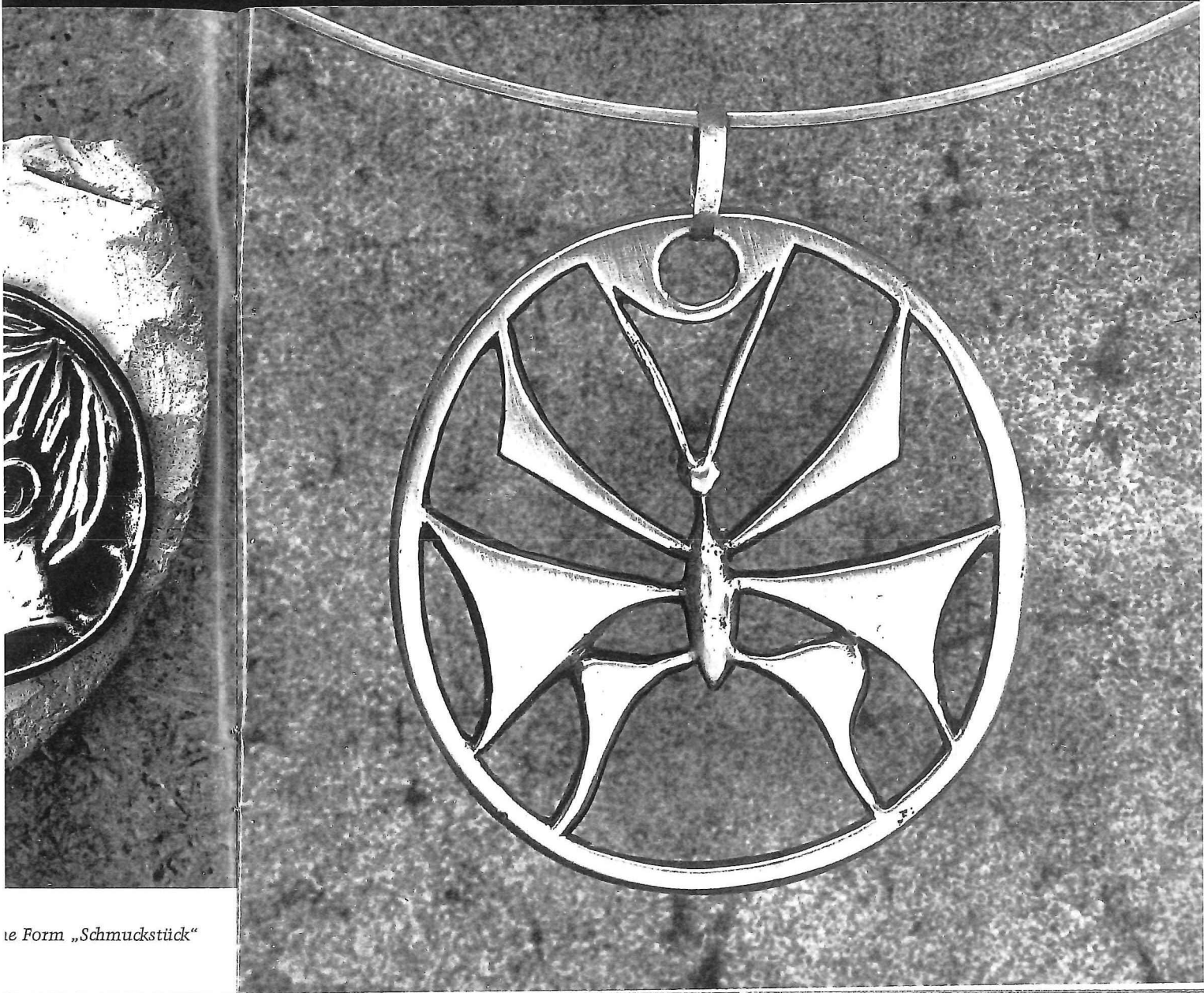
Nach Beendigung der Arbeiten am Negativ müssen Eingußkanäle gegraben werden, die vom Gipsrand zur Hohlform führen (2). Zwei oder drei sind deshalb nötig, da während des Metallgießens die Luft der Hohlform und der Wasserdampf (Gipsfeuchtigkeit) durch die „Pfeife“ entweicht. Ist nur eine Öffnung gegeben, füllt sich die Form nur unregelmäßig mit Zinn oder zerreißt. Zerbricht eine Platte oder springen kleine Brocken ab, dient „Wasserglas“ und UHU-hart als Klebemittel.



*Gipsnegativ und gegossene Zinnmedaille*

10

*Zinnguß in offene Form „Schmuckstück“*



ie Form „Schmuckstück“

### 3. Der Zinnguß

#### *Gießen in Gips*

Die Form ist zum Ausgießen bereit, wenn die beiden Gipsplatten mit einer Schnur, einem weichen Draht oder einer Schraubzwinge in der richtigen Lage fixiert sind. Während eckige Formen selbständig stehen, müssen die Rundformen mit der Hand gehalten werden (Abb. 2). Ein alter Lederhandschuh schützt vor Zinnspritzern. Mit Hilfe der Gasflamme wird in einem alten Suppenschöpflöffel das Zinn erhitzt, bis ein in das flüssige Zinn getauchtes Holzstäbchen raucht. Reines Zinn schmilzt bei ca. 230° C. Nach kurzem Anwärmen der Hohlform mit dem Bunsenbrenner wird das Zinn eingegossen. Bei Formen ohne Deckel empfiehlt es sich, das erstarrende Zinn mit einem breiten Messer in die Vertiefungen einzudrücken. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, restliches Metall abzukratzen und den Guß dünner zu machen (Abb. 1). Die Zinn-Menge richtet sich nach der Größe und Stärke des Motivs und der Anzahl der Abgüsse.

Bei geschlossenen Formen wird das flüssige Metall nach sorgsamem Anwärmen beider Gipschichten in die Gußform gegossen, bis das Zinn bei der Eingußöffnung sichtbar wird und einen Pfropfen bildet. Schon nach zwei bis drei Minuten ist das Metall völlig erstarrt, und der fertige Guß kann herausgenommen werden (Abb. 3). Vorsichtiges Arbeiten ist zu empfehlen, damit die Form nicht schon beim ersten Guß zerstört wird. Ein Messer und eine kleine Zange sind dafür gute Hilfe.

Beim Erhitzen des Zinns, besonders bei Abfall- und Bleizugaben, bildet sich nach und nach eine schwarze, körnige Oxydationsschicht. Ein bis zwei Tropfen Paraffinöl auf das flüssige Metall gegeben, erleichtern das Abschöpfen dieser Abfälle, die einen porösen und unregelmäßigen Guß zur Folge hätten, würden sie nicht entfernt.

Da die Eigenwärme des Zinns lediglich 230° C beträgt, ist das Ausgießen großer Flächen nicht ohne Ausstreichen des flüssigen Metalls mit Lötlampe und Messer möglich, wodurch Falten, kleine Löcher und Rillen im Motiv entstehen. Stören sie das Gesamtbild



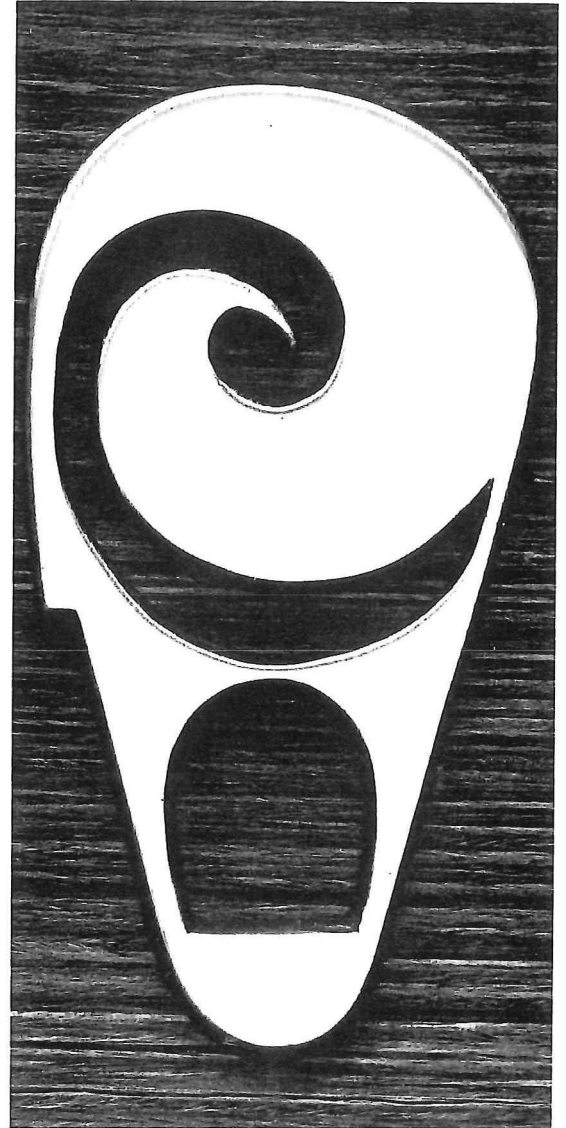
*...erfordert häufig das  
en des flüssigen Zinns.  
inns in die angewärmte  
sform.  
'es erstarrten Zinngusses*

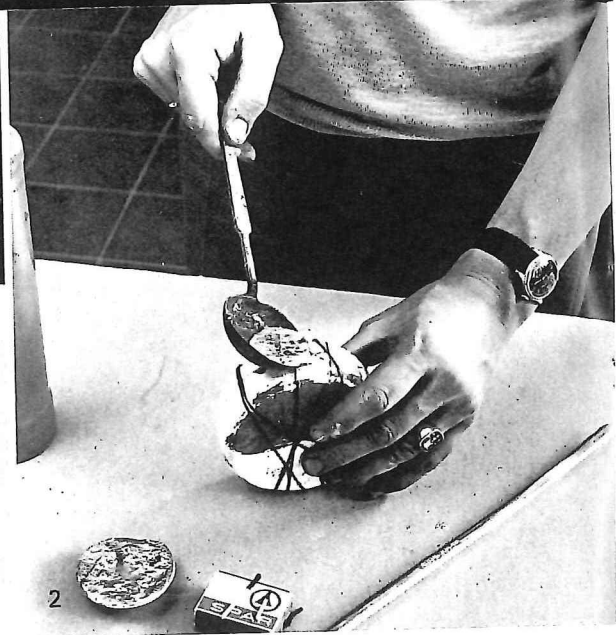
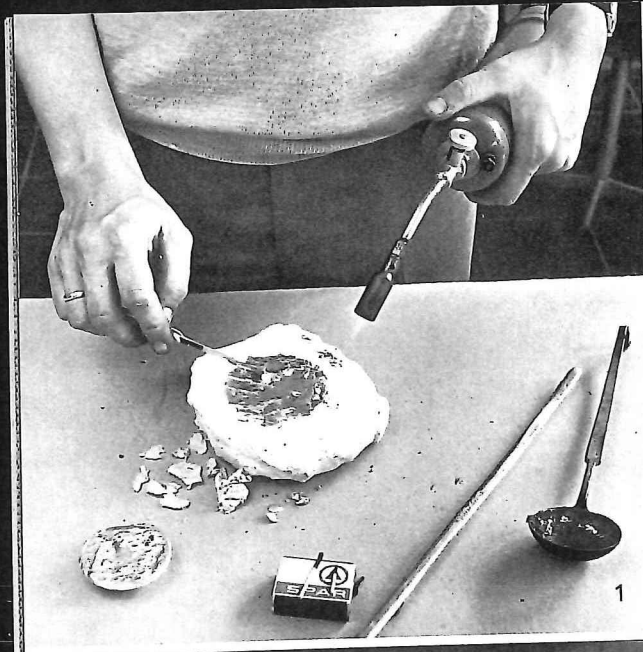
*Truhe (stilisierter Stein-*

*verschiedener Oberflä-  
Briefbeschwerer).*

*in Sand - Medaillen*

*Blei in Wasser geleert,  
sante Zufallsergebnisse*





- 1) Das Gießen in offene Form erfordert häufig das Ausstreichen und Abschaben des flüssigen Zinns.
- 2) Eingießen des flüssigen Zinns in die angewärmte und gut verschlossene Gipsform.
- 3) Vorsichtiges Herauslösen des erstarrten Zinngusses aus der Form.

Abb. S. 13: Beschlag für eine Truhe (stilisierter Steinbock)

Abb. S. 14: Gipsabgüsse mit verschiedener Oberflächenbearbeitung (Briefbeschwerer).

Abb. S. 15: oben: Zinngüsse in Sand – Medaillen  
 unten: Flüssiges Blei in Wasser geleert, ergibt oft interessante Zufallsergebnisse (z. T. Brauchtum)



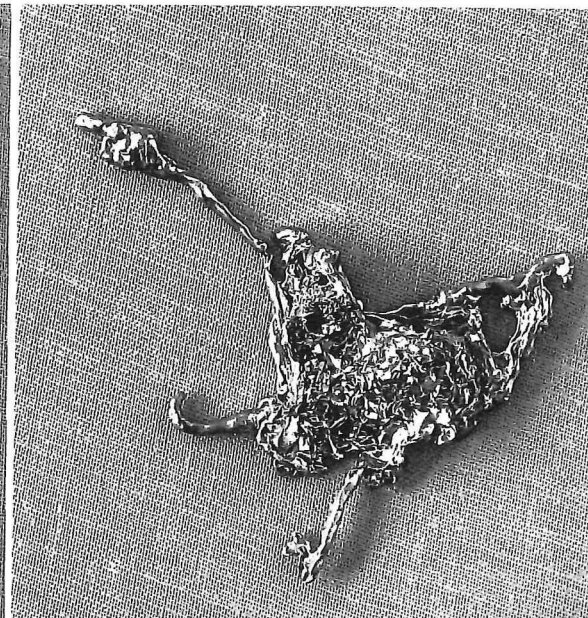
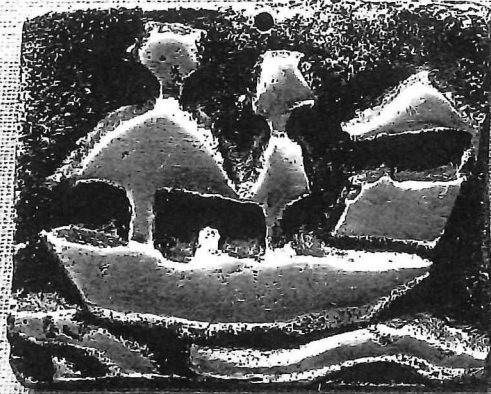
sie abschließend mit Löt-  
schmolzen. Großteils be-  
v, ein „Retuschieren“ ist

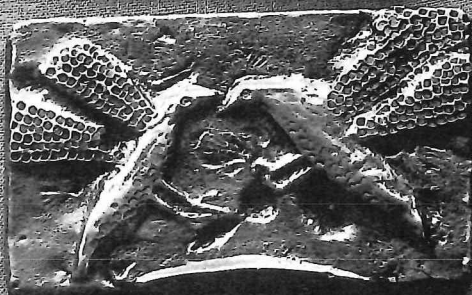
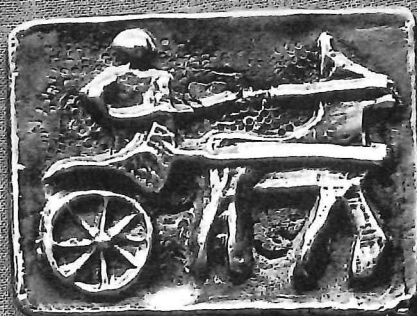
. und zu verfeinern, emp-  
gen Negativen mit einem  
1, 90% Blei) auszugießen.

psformen, sie werden da-  
Nicht selten können des-  
Negativ gemacht werden.  
gen bietet sich der Sand-  
gegossenen Gegenstände

en (Metall- oder Holz-  
5 × 20 × 10 cm), der auf  
ellt werden muß, wird  
er, aus Ton und Quarz-  
mit ca. 5% Wasser ver-  
d festgestampft. (Form-  
rei zu bekommen.) Nun  
rsichtig ein und klopft  
chens und eines Holz-  
ativform im Sand ist für  
das eingeklopfte Modell  
spitzen) dem Formsand  
Nach dem Guß ist bei  
en des Zinns mit Messer  
da das Metall unmittel-  
starrt und deshalb nicht  
.. Zinngießen mit zwei-  
chlossener Sandform ist  
ringen Eigenwärme des  
1.

rechts oben), von 12jäh-  
id Sandabgüsse, wie aus  
. Struktur zu erkennen  
ketten bei schuleigenen  
Formsand wurde von  
feinem Flußsand und  
t.





der Komposition, werden sie abschließend mit Löt-  
kolben und Lötzinn zugeschmolzen. Großteils be-  
leben sie jedoch das Motiv, ein „Retuschieren“ ist  
also nicht nötig.

Um den Guß zu verbilligen und zu verfeinern, emp-  
fiehlt es sich, bei großflächigen Negativen mit einem  
Blei-Zinnmisch (10 % Zinn, 90 % Blei) auszugießen.

#### *Gießen in Sand*

Starkes Erhitzen schadet Gipsformen, sie werden da-  
durch weich und brüchig. Nicht selten können des-  
halb nur 2 bis 5 Abgüsse je Negativ gemacht werden.  
Für weitere Vervielfältigungen bietet sich der Sand-  
guß an, falls die bereits gegossenen Gegenstände  
nicht zu filigran sind.

In einen kleinen Formkasten (Metall- oder Holz-  
rahmen ohne Boden, ca.  $35 \times 20 \times 10$  cm), der auf  
eine ebene Grundlage gestellt werden muß, wird  
Modellsand (besonders feiner, aus Ton und Quarz-  
mehl bestehender Sand, der mit ca. 5 % Wasser ver-  
mengt wird) eingefüllt und festgestampft. (Form-  
sand ist in jeder Metallgießerei zu bekommen.) Nun  
drückt man das Modell vorsichtig ein und klopft  
dieses mit Hilfe eines Brettchens und eines Holz-  
hammers leicht an. Die Negativform im Sand ist für  
den Zinnguß bereit, wenn das eingeklopfte Modell  
vorsichtig (mit zwei Messerspitzen) dem Formsand  
wieder entnommen wurde. Nach dem Guß ist bei  
dieser Technik das Ausstreichen des Zinns mit Messer  
und Gasflamme erforderlich, da das Metall unmittel-  
bar nach dem Aufgießen erstarrt und deshalb nicht  
gleichmäßig ausfließen kann. Zinn gießen mit zwei-  
teiligem Formkasten und geschlossener Sandform ist  
für den Laien wegen der geringen Eigenwärme des  
flüssigen Zinns kaum möglich.

Die abgebildeten Medaillen (rechts oben), von 12jäh-  
rigen Schülern geschaffen, sind Sandabgüsse, wie aus  
der teilweise leicht körnigen Struktur zu erkennen  
ist, und dienten als Siegerplaketten bei schuleigenen  
Schwimmwettkämpfen. Der Formsand wurde von  
den Schülern aus 10 Teilen feinem Flußsand und  
2 Teilen Tonpulver hergestellt.



„Krippe“  
Bronzeguß

„Schöpfung“  
Bronzeguß  
die 7 Schöpfungstage sind  
spiralenförmig  
aufgebaut und  
beginnen  
rechts unten

„Krippe“  
Bronzeguß



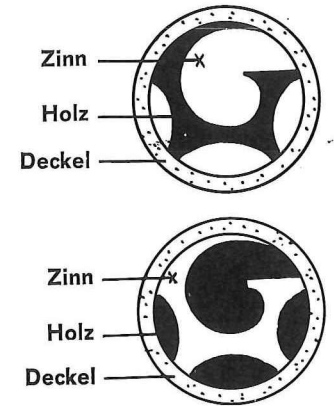
„Schöpfung“  
Bronzeguß  
die 7 Schöpfungs-  
tage sind  
spiralenförmig  
aufgebaut und  
beginnen  
rechts unten



*Gießen in Holz*

Während beim Zinn gießen in Gips die Gipsform nach der Entnahme des Gußstücks weitere Abgüsse ermöglicht, bildet beim Gießen in Holz das Holz negativ einen Teil des fertigen Stückes und ist deshalb nicht zur Vervielfältigung geeignet. Einmal besteht die Möglichkeit, das Zinn in die mit Schnitzmessern ausgehöhlte Hartholzform zu gießen, wo es nach dem Erstarren verbleibt und gemeinsam mit dem Holzteil bearbeitet wird. Etwa 1 cm dicke Eichen- und Nußbaum-Brettchen eignen sich dazu am besten (Abb. S. 19).

Die zweite Art ist handwerklich schwieriger. Aus einem ca. 5 bis 7 mm starken Hartholzbrettchen schneidet man mit der Laubsäge das aufgezeichnete Motiv. Das ausgesägte Holzteil wird anschließend in einen Büchsendeckel mit Rand (Deckel einer Farbdose) gelegt und mit Zinn eingegossen, bis sich die ausgesägten Felder gefüllt haben. Ist der Deckel so groß wie das vorgesehene Schmuckstück, so ist nur eine kurze Nachbehandlung mit einer Feile erforderlich;



lediglich das übergelaufene Zinn der Ober- und Unterseite ist wegzufeilen. Da das flüssige Zinn mit dem Metalldeckel eine feste Verbindung bilden kann (Verzinnung), ist ein Isolieren des Deckels vor dem Ein-

in Gips die Gipsform  
 stücks weitere Abgüsse  
 en in Holz das Holz-  
 n Stückes und ist des-  
 g geeignet. Einmal be-  
 nn in die mit Schnitz-  
 zform zu gießen, wo es  
 t und gemeinsam mit  
 Etwa 1 cm dicke Eichen-  
 en sich dazu am besten

cklich schwieriger. Aus  
 ken Hartholzbrettchen  
 säge das aufgezeichnete  
 il wird anschließend in  
 l (Deckel einer Farbdose)  
 osen, bis sich die aus-  
 . Ist der Deckel so groß  
 kstück, so ist nur eine  
 einer Feile erforderlich;



Zinn der Ober- und Un-  
 as flüssige Zinn mit dem  
 ndung bilden kann (Ver-  
 es Deckels vor dem Ein-

Abb. S. 18: Zinnguß in Holz mit eingraviertem Steinbock  
 Abb. S. 19: „Dosen“ – Zinnzüge in Holz

Abb. S. 21: „Schmuckstück“ –  
 Zinnguß in Holz mit Silberhalsreif



gießen mit hitzefester Farbe (Silberbronze, Ofenlack ...) zu empfehlen. Kleine Ecken und Vertiefungen im Holz erfordern oft das Ausstreichen und Eindrücken des flüssigen Metalls mit dem Messer. Von einem neuerlichen Erhitzen mit der Flamme ist jedoch abzuraten, das Holz würde verbrennen.

Diese Art des Zinn gießens erlaubt es nicht, von einem Negativ mehrere Abgüsse zu machen. Bei sorgsamem Arbeiten sind höchstens zwei Güsse möglich, wie es die Skizzen und Abbildungen zeigen. (Das flüssige Zinn wurde einmal in das Holz eingegossen, das zweite Mal in einen Büchsendeckel, in dem das ausgeschnittene Holz lag. Abb. S. 20)

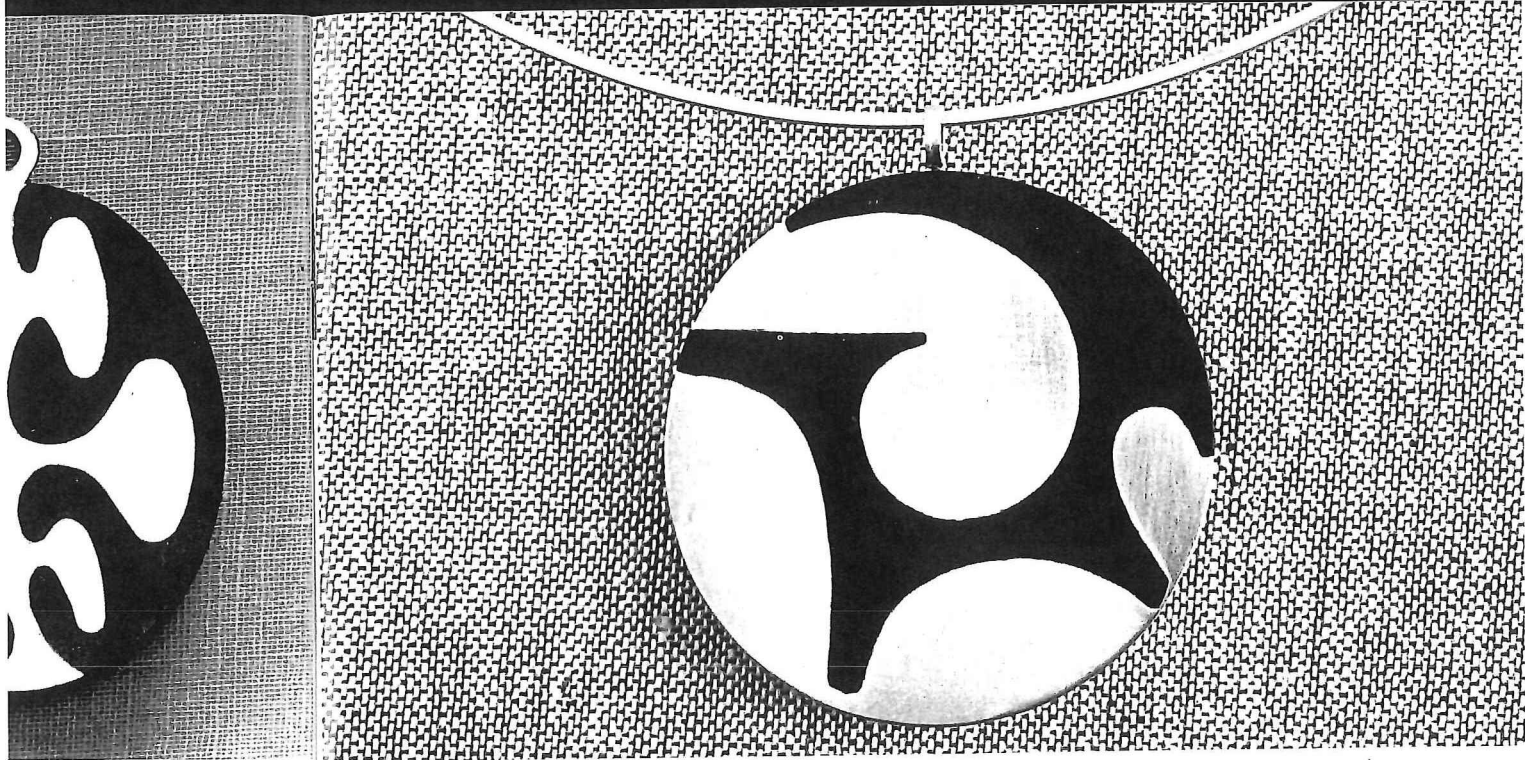
Die Oberflächenbearbeitung ist auf Seite 28 beschrieben.

20

## Das Gießen vollplastischer Figuren

### *Das Wachsausschmelz-Verfahren*

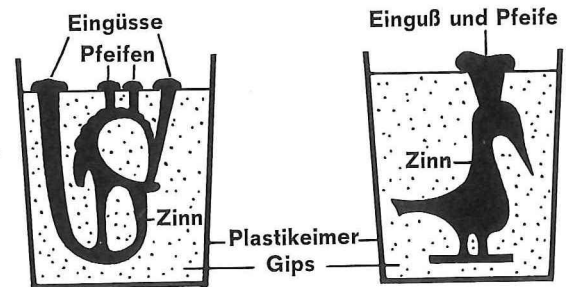
Der gewünschte Gegenstand, den man in Zinn gießen will, wird zuerst in Wachs modelliert. Am besten eignet sich dafür das farblose Modellierwachs, das als Platten in den meisten Spielzeuggeschäften erhältlich ist. Eingußlöcher und Pfeifen müssen, als dünne Wachswürstchen, an die Form anmodelliert sein. Dann stellt man die Figur in einen Plastikeimer und gießt sie langsam mit Gipsbrei ein. Dabei ist darauf zu achten, daß die ganze Form gleichmäßig und ohne Luftblasen vom Gips umschlossen wird. Ist die Gipsmasse erstarrt, kann die Form aus dem Eimer gelöst und umgekehrt in den Backofen gestellt werden.



## stischer Figuren

ren  
den man in Zinn gießen  
modelliert. Am besten  
Modellierwachs, das als  
zeuggeschäften erhältlich  
sien müssen, als dünne  
orm anmodelliert sein.  
einen Plastikeimer und  
rei ein. Dabei ist darauf  
n gleichmäßig und ohne  
ossen wird. Ist die Gips-  
m aus dem Eimer gelöst  
ckofen gestellt werden.

Beim Erhitzen auf etwa 200° C fließt das Wachs aus den nach unten gerichteten Eingußlöchern und Pfeifen in das darunter gestellte Kuchenblech. Gipsklotz und Kuchenblech werden durch dünne Holzleisten voneinander getrennt. Mit heißem Wasser wird anschließend die Form nachgespült, bis keine „Fettaugen“ mehr zu sehen sind. Das Eingießen des flüssigen Zinns erfolgt durch die Eingußöffnungen, während durch die Pfeifen die Luft des Hohlraumes entweicht. Der erstarrte Guß ist schließlich durch das Aufbrechen und Aufsägen des Gipsmantels herauszulösen. Kleine Tiere und Figuren lassen sich mit diesem Verfahren ohne Schwierigkeiten gießen, doch kann die Gipsform jeweils nur für ein Gußstück gebraucht werden.



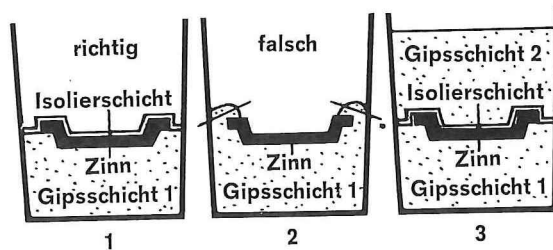


### Die Doppelform

Einfache flache plastische Gebilde (kleine Schälchen, Aschenbecher, Glasuntersetzer, Zinnsoldaten ...) können nach Herstellung einer Spezialform öfters abgegossen werden. Das Herstellen des Gipsnegativs ist jedoch komplizierter und erfordert einige Gießerfahrung.

In eine zähflüssige, etwa 5 cm dicke Gipsschicht, die in einen Plastikeimer eingefüllt ist, bettet man das Holz-, Metall-, Wachs- oder Kunststoffmodell bis zur Hälfte ein (1). Eventuelle Fehler, wie sie bei Skizze 2 sichtbar sind, können nach dem Abbinden des Gipses mit einem spitzen Messer korrigiert werden.

Das Aufpinseln einer dünnen Isolierschicht (Bohnerwachs) über die bereits erhärtete erste Gipsschicht und über das Modell verhindert das Anbacken der nächsten Gipsschicht, die langsam seitlich darübergegossen wird (3). Vom Ausstreichen des Gipsbreis ist abzuraten, da dadurch die dünne Isolierschicht beschädigt werden kann; das Anbacken der zweiten Gipsschicht an die erste wäre die Folge. Eventuelle Luftblasen lösen sich durch leichtes Klopfen am Eimer von der eingeschlossenen Form und steigen auf. Nach völligem Abbinden kann der Gipskuchen dem Eimer entnommen und die beiden Gipsschichten können vorsichtig voneinander getrennt werden. Ein spitzen Messer erleichtert das Ablösen sowie das Lösen des Modells. Beim Eingraben der Eingußlöcher und Pfeifen und beim Ausgießen mit Zinn verfährt man so, wie es auf Seite 5 und 8 beschrieben ist. Leichtes Anwärmen der Gipsform darf keinesfalls vergessen werden. Der fertige Guß läßt sich durch vorsichtiges Trennen der beiden Formstücke herauslösen.



22

Abb. S. 23: Der Aschenbecher ist eine vergrößerte Kopie einer Puppengeschirrschale aus dem 17. Jhd. Die Schale als Modell wurde aus Kupfer getrieben, die Seitenteile aus Knetwachs geformt und punziert. Der Guß erfolgte in der abgebildeten Gipsform (links untere Formhälfte, rechts obere Hälfte).

### Anmerkung

Das Herstellen der ersten Positivform, die in Gips eingebettet wird, ist oft sehr schwierig und mühevoll, zumal Unterschnidungen (sie zerstören das Gipsnegativ beim Herauslösen des Gußstückes) und Unterhöhlungen nicht auftreten dürfen.



Leicht formbare Materialien zur Formherstellung sind für erste Versuche deshalb zweckmäßiger als Holz, Metall oder harte Kunststoffe. Knetwachs ist auch hier bestens geeignet und ermöglicht selbst ein Dreheln auf der Heimdrehbank. (Siehe Leuchterabbildung auf der Rückseite des Büchleins und dazugehörige Gipsform S. 27)

### Bearbeitung der Metalloberfläche

Die Zinnoberfläche ist letztlich das, was nach abgeschlossener Arbeit für das Auge sichtbar bleibt. Neben der Form trägt auch sie wesentlich dazu bei, Gefallen oder eben Mißfallen in den Augen des Betrachters zu finden. Es ist deshalb wesentlich, der Oberfläche nicht nur während des Gießens und der Grobbearbeitung eine werkgerechte Behandlung, sondern gegebenenfalls auch eine sorgfältige Nachbehandlung angedeihen zu lassen.

Von der Oberflächenbehandlung ist die Oberflächengestaltung deutlich zu unterscheiden. Diese setzt sich das Ziel, das Werkstück durch bildhafte oder ornamentale Darstellungen zu schmücken. In Einzelfällen kann dieses Gestalten sogar Eigenwert erlangen, so daß der Gegenstand lediglich als Träger der gestalteten Oberfläche anzusehen ist.

ist eine vergrößerte Ko-  
e aus dem 17. Jhd. Die  
s Kupfer getrieben, die  
ormt und punziert. Der  
ten Gipsform (links un-  
Hälfte).

ositivform, die in Gips  
chwierig und mühevoll,  
ie zerstören das Gips-  
s Gußstückes) und Un-  
dürfen.

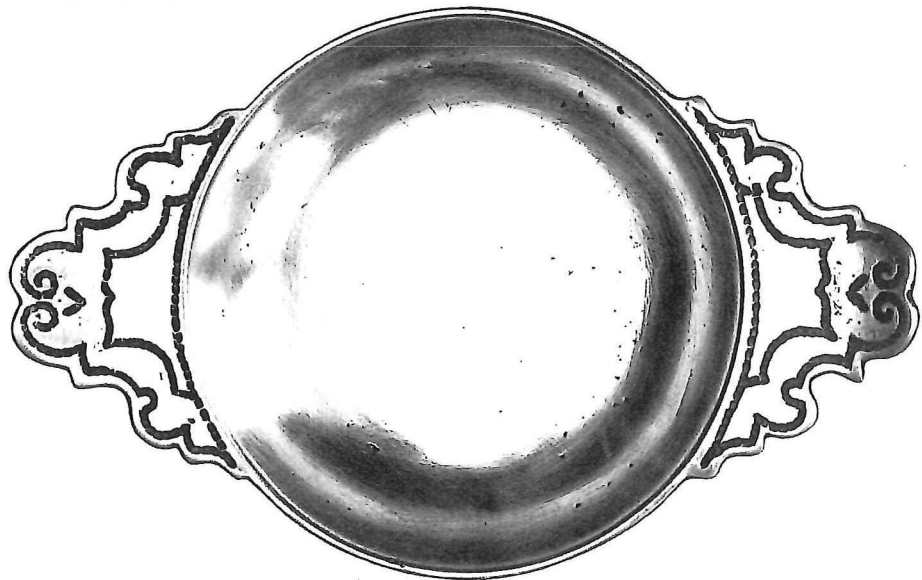
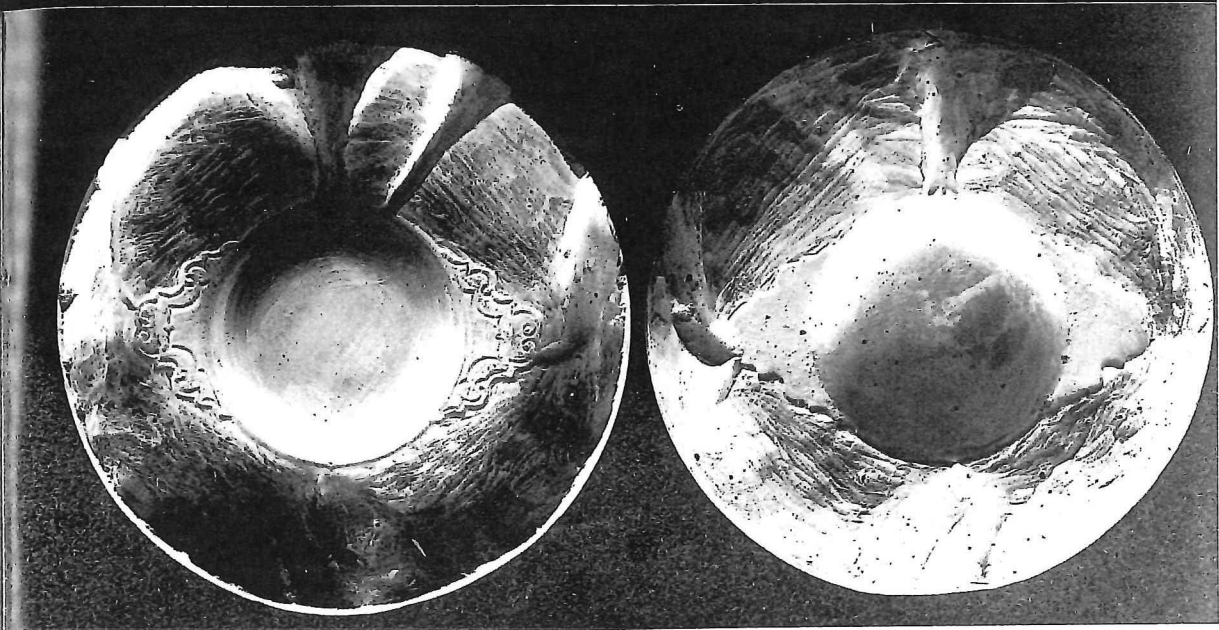


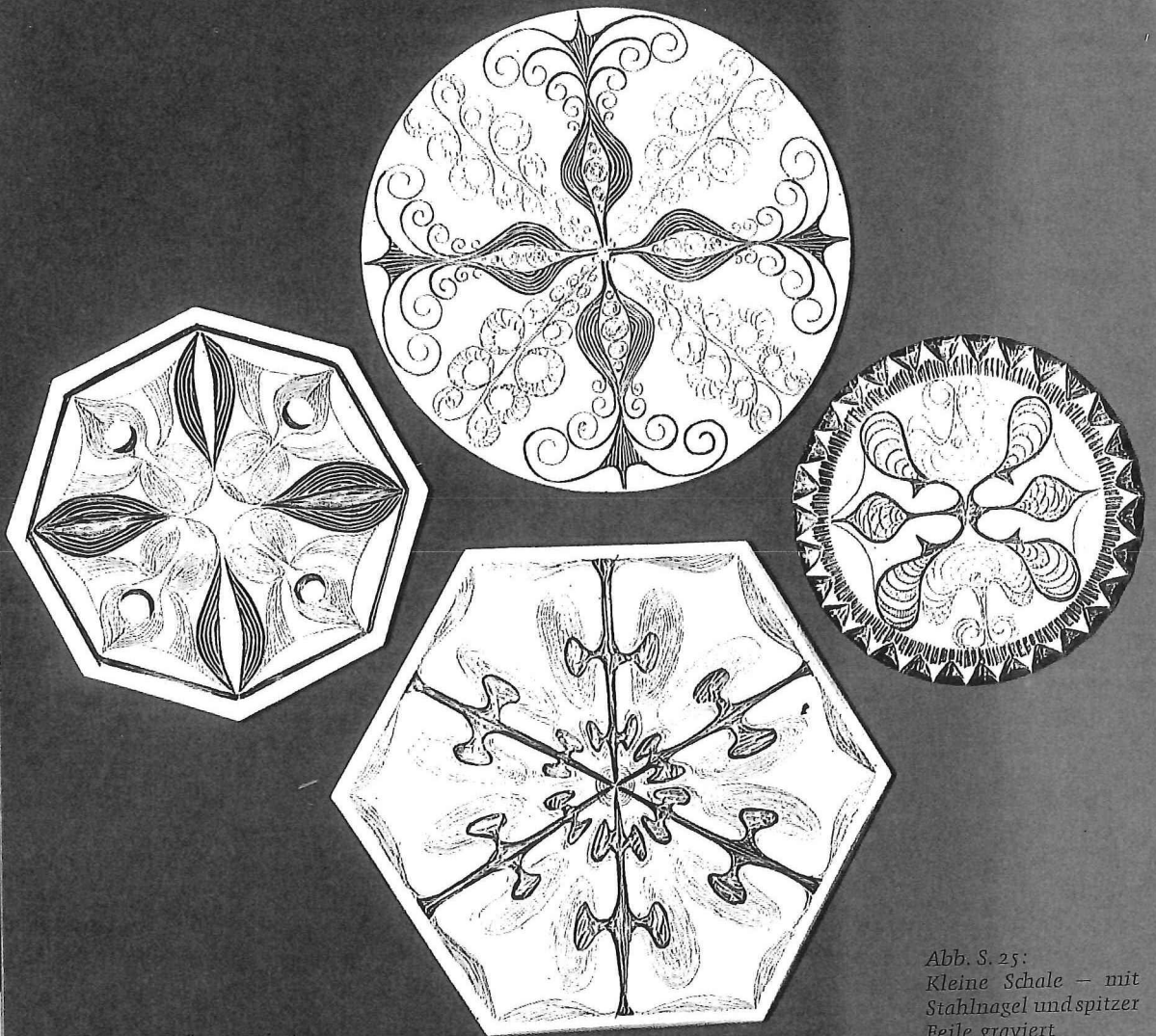
ur zur Formherstellung  
halb zweckmäßiger als  
ststoffe. Knetwachs ist  
d ermöglicht selbst ein  
bank. (Siehe Leuchter-  
es Büchleins und dazu-

### Oberfläche

ch das, was nach abge-  
e sichtbar bleibt. Neben-  
tlich dazu bei, Gefallen  
ugen des Betrachters zu  
ch, der Oberfläche nicht  
d der Grobbearbeitung  
ig, sondern gegebenen-  
Nachbehandlung ange-

ng ist die Oberflächen-  
heiden. Diese *setzt sich*  
h bildhafte oder orna-  
nücken. In Einzelfällen  
Eigenwert erlangen, so  
als Träger der gestalte-





„Untersetzer“ – graviert

24

Abb. S. 25:  
Kleine Schale – mit  
Stahlnagel und spitzer  
Feile graviert

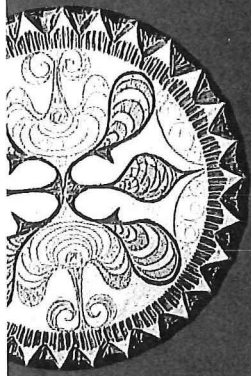


Abb. S. 25.  
Kleine Schale - mit  
Stahlnagel und spitzer  
Feile graviert.



Abb. S. 26:  
Schieferplattenguß  
„Stier“

Abb. S. 27:  
Gipsform für  
Leuchter  
(siehe Rückseite)  
Umschlag

Abb. S. 28:  
„Exlibris“ – Zinn-  
güsse in offene  
Formen

Abb. S. 29:  
„St. Georg“ – Zinn-  
guß in geschlossene  
Form (s. Abb. S. 14)  
mit gravierter Schrift

Abb. S. 26:  
Schieferplattenguß  
„Stier“

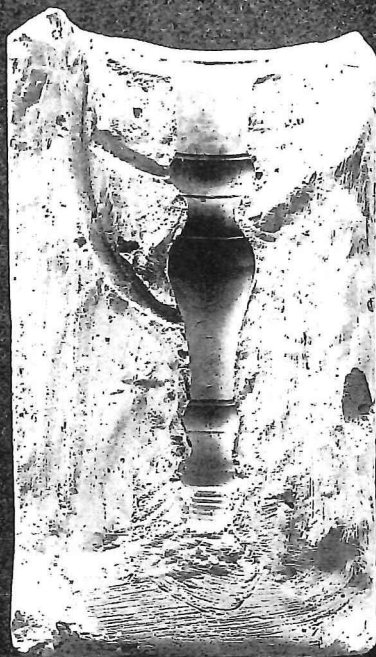


Abb. S. 27:  
Gipsform für  
Leuchter  
(siehe Rückseite)  
Umschlag

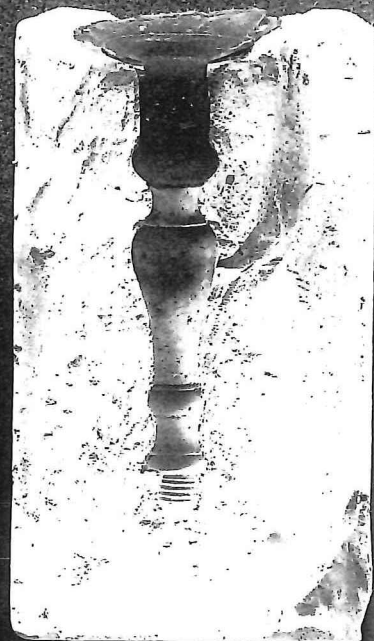
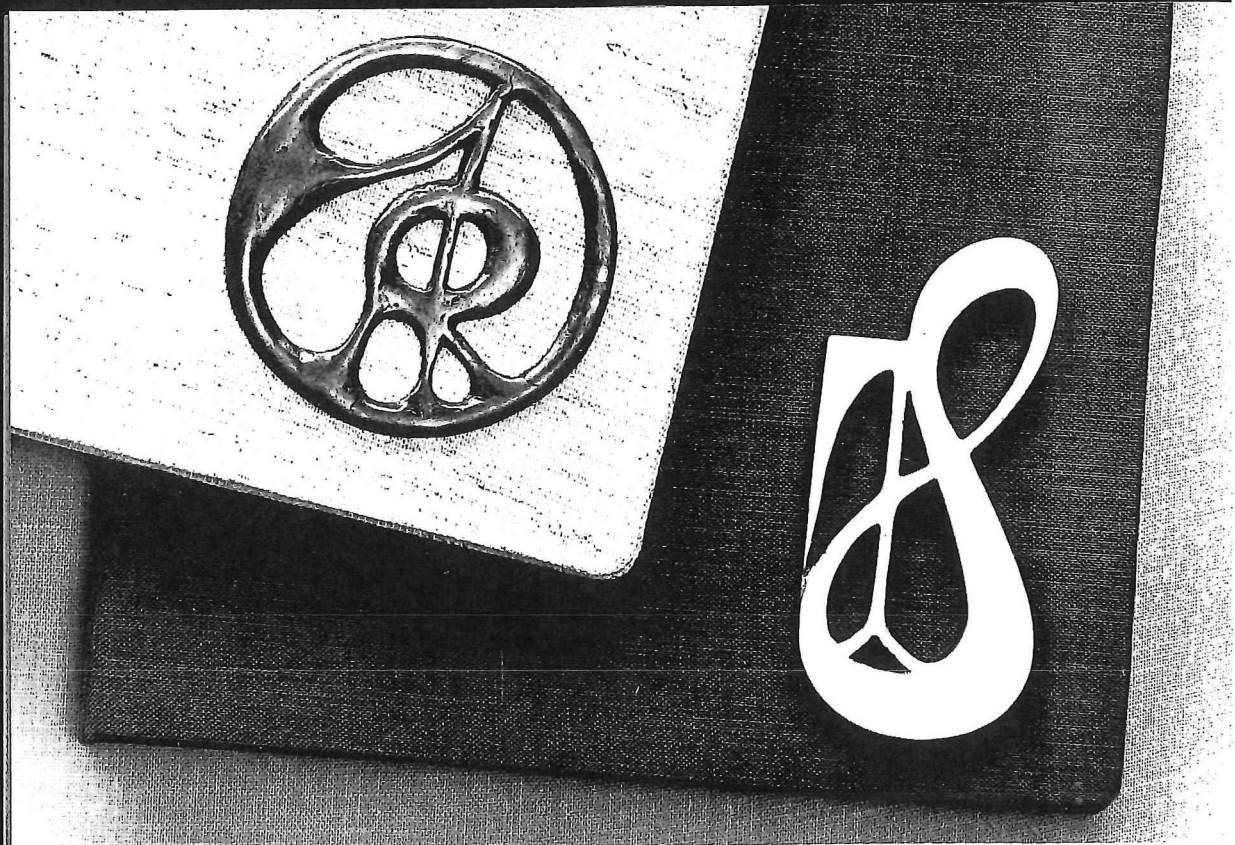


Abb. S. 28:  
„Exlibris“ – Zinn-  
güsse in offene  
Formen



Abb. S. 29:  
„St. Georg“ – Zinn-  
guß in geschlossene  
Form (s. Abb. S. 14)  
mit gravierter Schrift





*Nachbehandlung der Oberfläche (Polieren, Färben und Patinieren)*

Nach sorgfältiger Entnahme des Gußstückes aus dem Gipsnegativ werden mit Beißzange, grober Feile und Schleifpapier die Ränder gesäubert und die Eingußzapfen abgetrennt. Bei durchbrochenen Stücken ist das Säubern der Ränder auch bei den Durchbrüchen nötig. Dünne Zinngrate lassen sich mit einem scharfen Messer abschneiden, dicke hingegen können mit einer Metallaubsäge abgesägt werden. Anschließend kann man mit feinsten Stahlwatte polieren, bis der

gewünschte Glanz entsteht und restliche Feilenkratzer aus dem Metall entfernt sind. Nötigenfalls lassen sich tiefe Kratzer mit einer Messerklinge (Rasier- klinge) ausschaben.

Beim Zinn- und Holz erfahrung Metall und Holz gleichzeitig dieselbe Oberflächenbearbeitung. UHU- plus dient als bewährtes Klebemittel, wenn sich Zinn und Holz durch das Feilen und Schleifen voneinander lösen. Man beachte dabei stets die Gebrauchsanwei- sung des Klebemittels. Eine beliebig dunkle Tönung des Holzes ermöglicht spirituslösliche Holzbeize



nd restliche Feilenkrat-  
nd. Nötigenfalls lassen  
Messer Klinge (Rasier-

ren Metall und Holz  
enbearbeitung. UHU-  
mittel, wenn sich Zinn  
l Schleifen voneinander  
s die Gebrauchsanwei-  
eliebig dunkle Tönung  
ituslösliche Holzbeize

(Nußbaum dunkel, Eiche dunkel ...), die aufgestri-  
chen wird. Vom Metallfärben sollte hier jedoch groß-  
teils Abstand genommen werden; gebeiztes Holz ist  
säureempfindlich!

Da die natürliche Bildung der Zinnpatina oft einige  
Wochen dauert, ist es z. T. empfehlenswert, eine  
künstliche anzubringen, bevor das Zinnstück mit  
einem weichen Wollappen auf Hochglanz poliert  
wird. Zinn überzieht sich allmählich mit einer dun-  
kelgrauen bis schwarzen Farbe, wenn der gesäuberte  
Guß in eine kochende Schwefelleberlösung getaucht

wird; 10 bis 20 g Schwefelleber pro  $\frac{1}{4}$  l kochendes  
Wasser genügen. Diese Färbung ist völlig ungiftig  
und ungefährlich, erfordert jedoch mehr Mühe und  
Zeit als die folgende, deren Säurespritzer Ätzungen  
hervorrufen. (Vorsicht für die Augen!) In 10%iger  
Salzsäure wird ein wenig Kupfervitriol gelöst. Durch  
vorsichtiges Bepinseln oder Eintauchen kann jeder  
beliebige Grauton erzeugt werden.

Mit Hilfe feiner Stahlwatte ist das Abreiben der er-  
habenen Teile des Zinn-gusses möglich, wodurch das  
Motiv seine plastische Wirkung erhält.





#### *Konservieren und Lackieren*

Die hochglanzpolierte Oberfläche ist durch Witterungseinflüsse, Feuchtigkeit und Säuren ebenso gefährdet wie durch mechanische Beschädigung. Zaponlacke, die man fertig kaufen kann, sind geeignete Konservierungsmittel und lassen sich leicht auf das trockene und völlig fettfreie Werkstück aufbringen. Notfalls eignet sich auch farbloser Nagellack bestens. Beim Zaponieren ist dringend darauf zu achten, daß keinesfalls bei Temperaturen unter 15° C gearbeitet wird.

30



#### **Oberflächengestaltung**

Das Aussehen des Werkstückes gewinnt durch Auflöten (Aufkleben) kleiner Zinnringe oder Zinnstäbe (Abb. 1. Umschlagseite). Die Erfahrung zeigt jedoch bei dieser Technik, daß die zwar nicht materialgerechte Bearbeitung, das Kleben mit UHU-plus, dem Löten vorzuziehen ist. Letztlich ist, was das Aussehen und die Haltbarkeit betrifft, kein wesentlicher Unterschied gegeben.

#### *Gravieren*

Die Geschmeidigkeit und weiche Beschaffenheit des Zinns ermöglichen ein sorgsames Abschaben und Einschneiden des Metalls an den mit Bleistift vorgezeichneten Stellen. Es handelt sich dabei um die Be-

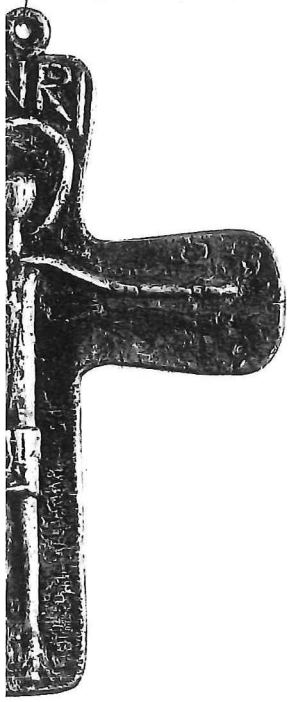


Abb. S. 30 links:  
„Schöpfungsbericht“  
– Gemeinschafts-  
arbeit von 3 Studen-  
ten.

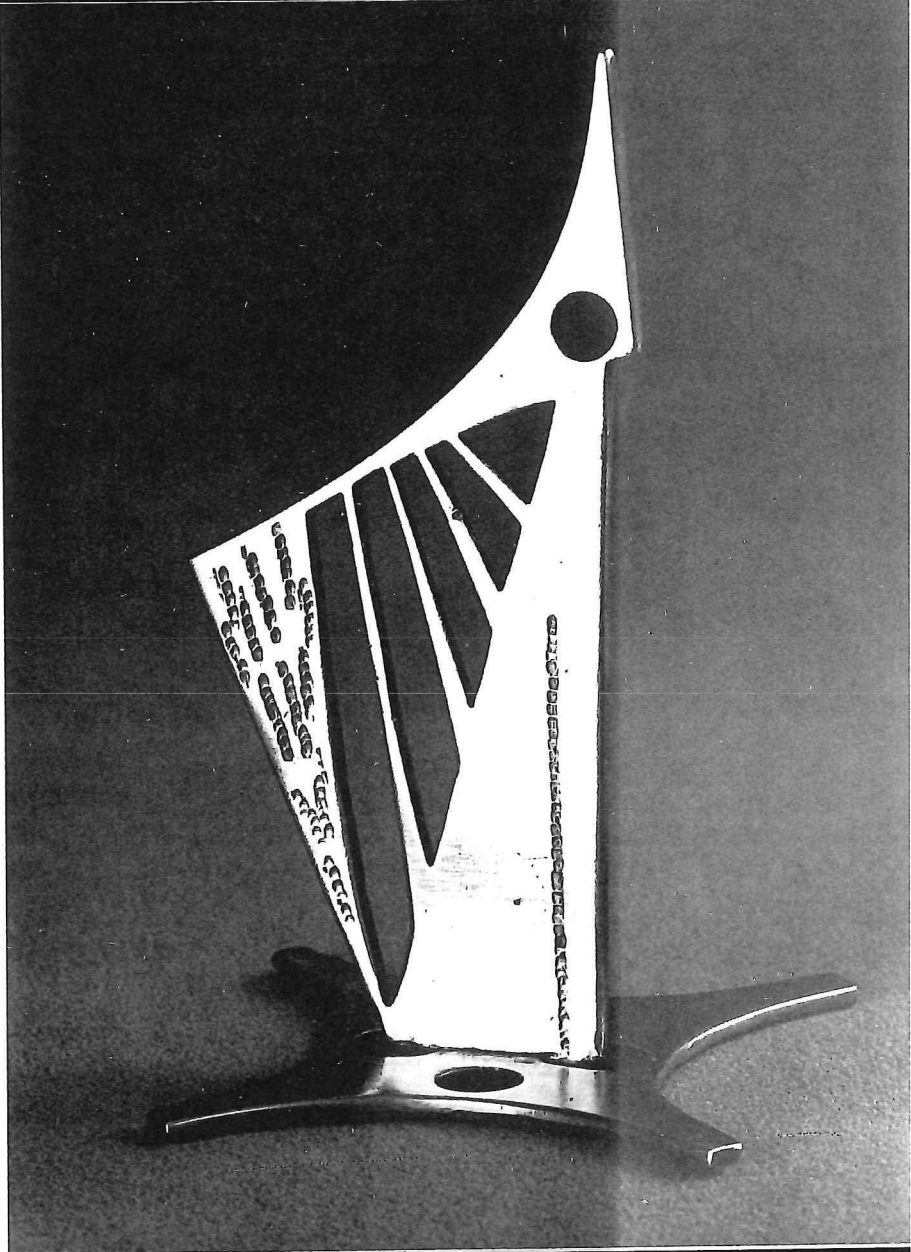
Abb. S. 31: „Fuchs“ –  
Briefbeschwerer  
(Standfläche und  
Fuchs wurden  
jeweils in einer ge-  
sonderten offenen  
Form gegossen!)

Titelbild:  
„Schmuckstück“ mit  
aufgelöteten Zinn-  
ringen (Guß in of-  
fene Form)

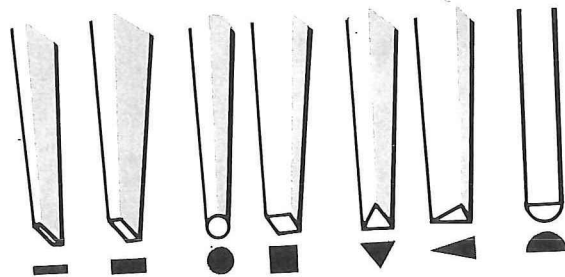
Umschlagseite  
hinten:  
Die Ornamente des  
Bechers und der  
Schale sind graviert  
und teilweise mit  
Messern geschnit-  
ten.  
Der kleine Leuchter  
stammt aus der  
Form S. 23. Die Füße  
sind separat gegos-  
sen und wurden an-  
gelötet.  
Die Form des hohen  
Leuchters ist S. 27  
abgebildet.

...ckes gewinnt durch Auf-  
Zinnringe oder Zinnstäbe  
...e Erfahrung zeigt jedoch  
...ie zwar nicht material-  
leben mit UHU-plus, dem  
...lich ist, was das Aussehen  
...kein wesentlicher Unter-

...weiche Beschaffenheit des  
...rgsames Abschaben und  
...n den mit Bleistift vorge-  
...lert sich dabei um die Be-



handlung der Metalloberfläche mit Gravierstiften und und Stichel in spanabhebender Weise. Für einfache Strukturen sind nicht unbedingt die oft teuren Stahlstichel notwendig. Spitze Schlüsselfeilen, Stricknadeln, ein zugeschliffenes Taschen- oder Schnitzmesser, Stahlnägel usw. erweisen ebensogute Dienste, wie es die Abb. S. 18, 24, 25, 29 zeigen. Abschließendes Färben und Polieren lassen schließlich das gravierte Bild hervortreten.



#### *Punzieren*

Punzieren und Ziselieren erfolgt nicht in spanabhebender Weise, hier wird das Metall mit Hammer und Punzen getrieben oder eingedrückt, so daß Linien und reliefartige Formen entstehen (Abb. S. 23 und 31). Die erforderlichen Punzen feilt man aus etwa 10 cm langen und ca. 6 mm starken Vierkantstählen selbst zurecht. Notfalls genügen auch Schraubenzieher und Nägel verschiedener Größe. Die Arbeit selbst erfolgt auf einem Brett, indem die Punzen mit einem leichten Hammer leicht und gefühlvoll in das Zinn eingeschlagen werden. Nach dem Patinieren und Polieren treten die Formen der eingeschlagenen Vertiefungen deutlich hervor.

Gravieren und Punzieren erfordern gute Augen und eine ruhige Hand. Es ist deshalb zweckmäßig, auf kleinen Zinnabfällen oder auf Kupferblech einige Versuche und Übungen zu machen. Zudem muß man beachten, daß gegossenes Zinn spröde ist. Vom Punzieren am äußersten Rand ist deshalb abzusehen.

Sämtliche in diesem Heft veröffentlichten Arbeiten sind Eigentum der Urheber und durch das „Gesetz betr. das Urheberrecht an Werken der bildenden Kunst und der Fotografie“ geschützt. Jede gewerbliche Nutzung der Arbeiten und Entwürfe ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Urheber gestattet.

Vom Verfasser stammen folgende Arbeiten: S. 8, 10, 13, 15 r. u., 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 30 r. o., 31 und sämtliche farbig abgebildeten Arbeiten mit Ausnahme der 1. Innenseite oben: Zinnfiguren von Sixtus und Tilo Maier (siehe unten)

1. Innenseite unten: Zinnzüge aus Gießformen der Firma AB Jan Edman (siehe unten)

Bemalung: der Verfasser.

Die Arbeiten S. 5 – Scheidbach J., S. 9 u. 11 – Meier J., S. 14 – Sturm H., Furxer S. u. Böhler, S. 15 l. u. – Sinz M., S. 28 – Fuchs H. u. Steurer P., S. 30 l. – Meusburger E., Plangg E. u. Schwab G., Studierende der Pädagogischen Akademie d. B. in Feldkirch – Vorarlberg. S. 7 und 15 oben – Arbeiten von 6- bis 12j. Schülern. Für die leihweise Überlassung der Zinnzüge, die im Unterricht des Verfassers angefertigt wurden, wird an dieser Stelle herzlich gedankt.

Fotos: Toni Schneiders

Zeichnungen: Werner Roll

Herstellung: Freiburger Graphische Betriebe  
ISBN 3-419-52389-0 · 2. Auflage 1976

© Christophorus-Verlag Herder GmbH  
Freiburg i. Br. 1973

Die Firma AB Jan Edman, S 150 14 Vagnhärad – Schweden liefert Formen für kleine Zinnfiguren (ca. 50 mm) – Soldaten u. Tiere u. eine Zinngießkassette (Auslieferung für Deutschland: GIFOR – Kittler KG, Spielwarenvertrieb, erhältlich im Spielwaren-Fachhandel,

für Österr.: Walter Büchel, Liliput – Spielwarenfabrik A-1172 Wien, Postf. 8)

Sixtus und Tilo Maier, D-8521 Münchaurach, liefern unbemalte Zinnfiguren bester Qualität nach Wunsch (30 mm).

Franz Schubiger, CH-8400 Winterthur, Mattenbachstr. 2 liefert einen Zinngießkasten ohne Formen.

