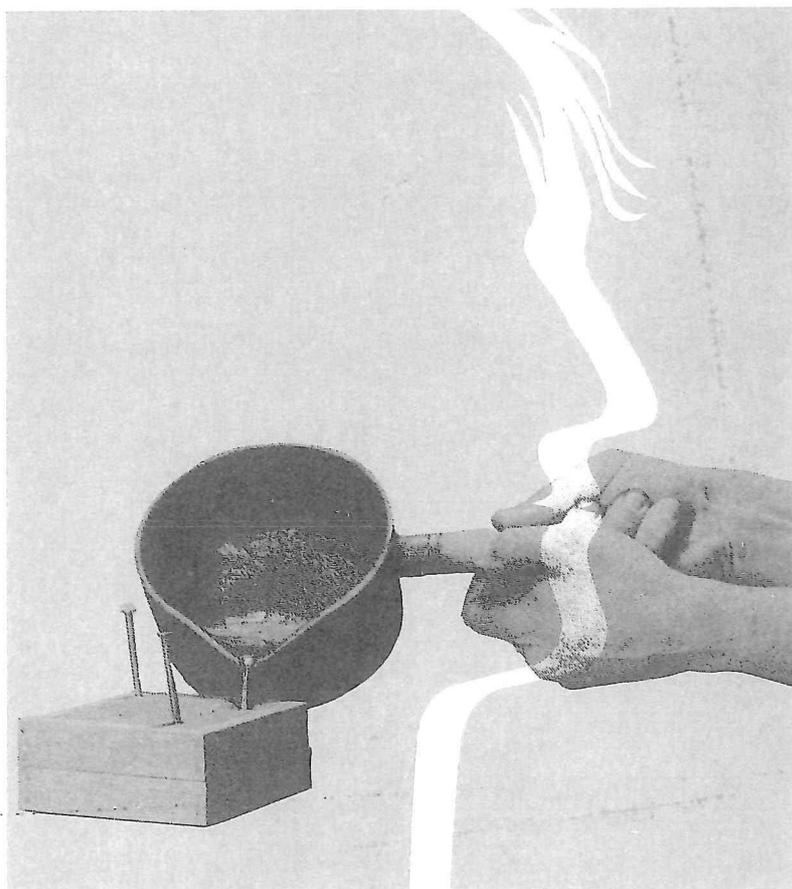




14/15

# Werktätige Jugend



**Giessen hat  
Zukunft**

## Inhaltsverzeichnis

Bildungsreihe im Bereich des arbeitsgebundenen Unterrichts

### Giessen hat Zukunft

Verfasser: Arbeitsgruppe der schweizerischen Berufswahllehrer-Ausbildung:

- Erwin Frefel,
- Gebr. Sulzer AG, Winterthur
- Karl Stieger, Horgen
- Amstalden Walter, Baar
- Landolt Josef, Baar
- Marty Josef, Menzingen
- Meli Pius, Stans
- Moos Georges, Zug
- Ruoss Erwin, Schübelbach
- Wipfli Fredi, Steinhausen

Gestaltung: Rudolf Meier, Basel

#### I. Wir giessen eine Plakette

- |  |    |
|--|----|
| 1. Vorbereiten der Arbeit.....         | 3  |
| 2. Herstellen des Modells.....         | 4  |
| 3. Einformen des Modells.....          | 5  |
| 4. Ausheben des Modells.....           | 7  |
| 5. Bereitmachen der Giessform.....     | 8  |
| 6. Schmelzen des Giessmetalls.....     | 8  |
| 7. Durchführen des Giessvorganges..... | 8  |
| 8. Auspacken des Gussstückes.....      | 9  |
| 9. Nachbehandeln des Gussstückes.....  | 9  |
| 10. So entsteht eine Plakette.....     | 10 |

#### II. Herstellung technischer Gussstücke in der Giesserei

- |   |    |
|---|----|
| 1. Herstellung eines einfachen Gussstückes.....                 | 12 |
| 2. Gussstücke mit Hohlräumen.....                               | 13 |
| 3. Von der Zeichnung zum Gussstück.....                         | 14 |
| 4. So entsteht ein Rohgussstück.....                            | 21 |
| 5. Eine Betriebserkundung vermittelt vertiefende Einblicke..... | 22 |

#### III. Die schweizerische Giesserei-Industrie

- |   |    |
|---|----|
| 1. Die gegossenen Werkstoffe und deren Anwendung.....         | 30 |
| 2. Die geschichtliche Entwicklung der Giessereien.....        | 30 |
| 3. Die wirtschaftliche Bedeutung der Giesserei-Industrie..... | 31 |

#### Legende zu den Signeten



Information/  
Motivation



Schülergespräch/  
Rollenspiel



Problem-  
findung



Wichtiger  
Hinweis



Schulische  
Aufgabe



Handwerkliche  
Aufgabe

#### Redaktion:

**Karl Stieger**, Reallehrer, Arn,  
8810 Horgen ZH, Tel. 01 725 69 10

#### Rudolf Meier

Dammerkirchstrasse 21  
4056 Basel, Tel. 061 43 90 67

#### Martin Staub

Reallehrer,  
8762 Schwanden GL, Tel. 058 81 28 83

#### Druck und Expedition:

Buchdruckerei Gassmann AG, Solothurn  
Tel. 065 23 31 31

#### Copyright by:

Redaktion Werktätige Jugend

**Abonnementspreis Fr. 12.50** für einen Jahrgang, bestehend aus 4 Nummern.

Für **Klassenabonnemente** wird auf je zehn bezahlte Jahrgänge ein Gratis-Jahrgang verabfolgt.

Die bisherigen Jahrgänge der «Werkstätigen Jugend» können bei der Redaktion nachbezogen werden.

PC 80-53144

#### In Vorbereitung:

- Beim Heizen sparen
- Ich schreite meinem Beruf entgegen
- Papier – ein wichtiger Werkstoff
- Ein Mofaunfall – was nun?

#### Arbeitsgrundlagen für den Lehrer:

- **Ich verstehe, weil ich es gemacht habe**  
Methodisch-didaktische Betrachtung zum schulischen Einsatz des «Arbeitsgebundenen Unterrichts».  
Karl Stieger, sen., Grenchen.
- **«So entsteht ein Rohgussstück»**  
Diaserie über die 16 Arbeitsschritte im Produktionsablauf.
- **Giessfertige Form eines Lagerdeckels**  
Giessform zur Veranschaulichung der Herstellung eines technischen Gussstückes.
- **Die Betriebserkundung – ein Medium zur Hinführung in die Berufs- und Arbeitswelt**  
Lösungen zu den Erkundungsaufträgen «Der Produktionsablauf in der Giesserei» und «Fachleute bilden die Grundlage für den technischen Fortschritt».
- **«Wir stellen eine Vase her»**  
Arbeitsanleitung zur Herstellung eines Gussstückes mit Hohlraum.
- **Die schweizerische Giesserei-Industrie**  
Broschüre des Verbandes schweizerischer Eisengiessereien.

#### Bezugsquelle:

- Redaktion «Werkstätige Jugend», 8810 Horgen.

## Giessen – ein Handwerk mit Tradition und Zukunft

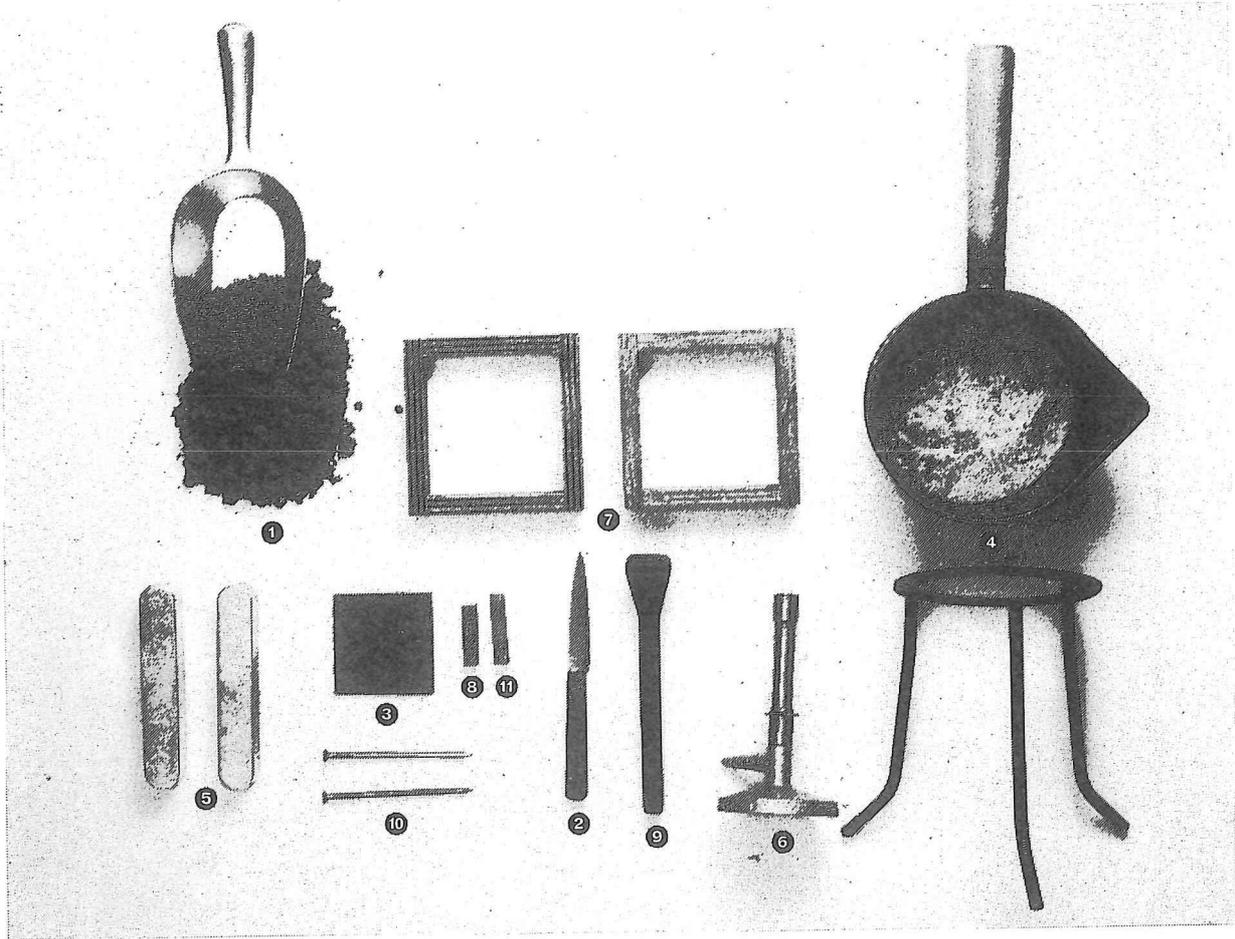


Mit der heutigen Technik sind die Giessereien in der Lage, unentbehrliche Gussstücke, die man im täglichen Leben, in der Industrie und in der Wirtschaft benötigt, herzustellen.

## Materialien, Werkzeuge, Geräte und Einrichtungen



– Beschaffe dir alle notwendigen Arbeitsmittel!



Materialien	Werkzeuge/Geräte	Einrichtungen
.... Formsand .... Metall	.... Stampfer .... Nägel .... Giesspfanne .... Messer .... Holzstück für Einguss .... Holzstück für Speiser	.... Formkasten .... Modell .... Energiequelle



– Ergänze die Liste der Arbeitsmittel mit den entsprechenden Nummern!

**Schmelztemperaturen** geeigneter Metalle: Woodmetall . . . . . 70° C  
 Reinzinn . . . . . 232° C  
 Zinnlegierung . . . . . 138° C

**Giesstemperaturen** Woodmetall . . . . . 71° C  
 Reinzinn . . . . . 250° C  
 Zinnlegierung . . . . . 145° C

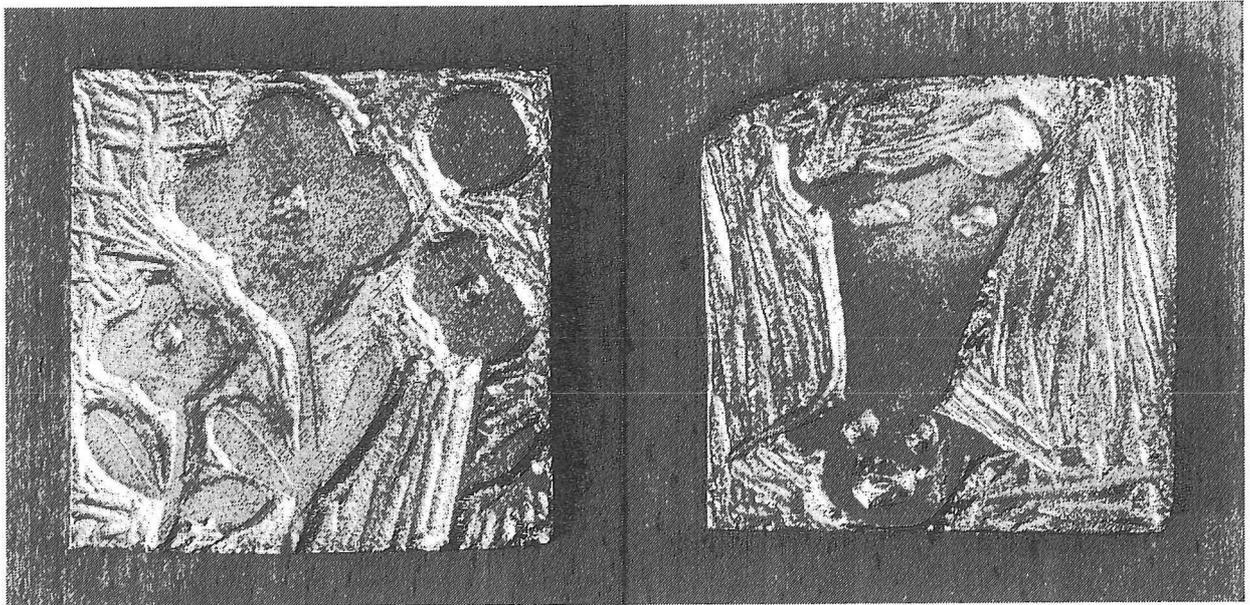


**Bezugsquelle** für: Metalle, Formsand, Metallformkasten, Giesspfanne, Stampfer  
 Instructa AG, Technische Lehrmittel, 9425 Thal SG, 071 44 38 10

## I. Wir giessen eine Plakette

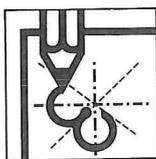


Mit der Herstellung einer Plakette dringen wir in die Geheimnisse des Giessens ein und erwerben dabei die Grundkenntnisse der Gussstückherstellung.



### Erkenntnisse

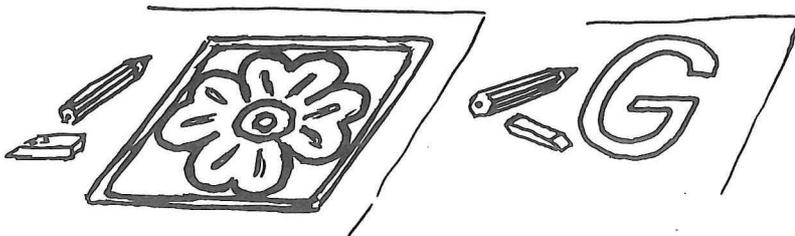
**Ergänze diese Spalte laufend mit eigenen Erfahrungen und Erkenntnissen!**



### 1. Vorbereiten der Arbeit



– Zeichne verschiedene Entwürfe einer Plakette!

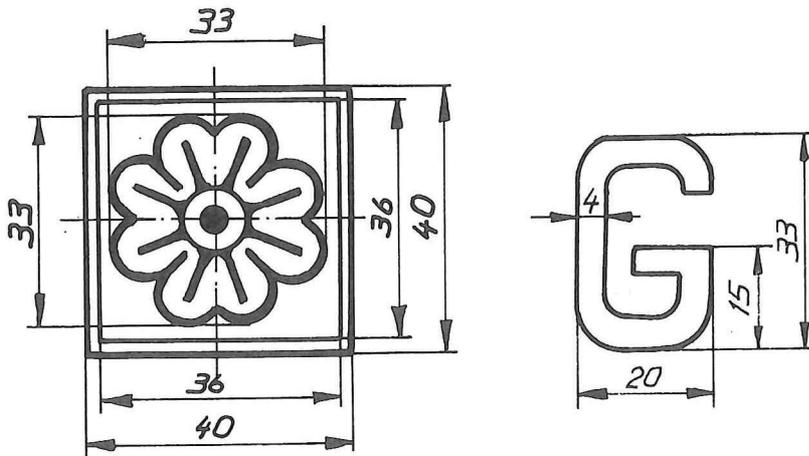


– Erstelle von deinem gewählten Entwurf eine Skizze in der natürlichen Grösse!

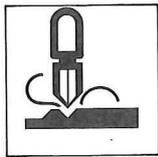


Grösse in der weitesten Ausdehnung ca. 4–5 cm!

Ideen und Entwürfe sind unsere ersten Schritte zu einer fertigen Plakette.



Bei gestalterischen Motiven entfällt die technische Zeichnung.



## 2. Herstellen des Modells



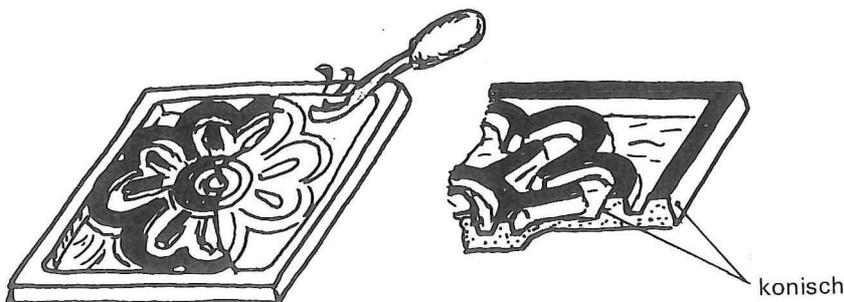
– Übertrage deine Zeichnung im Massstab 1:1 auf ein entsprechend grosses Stück Linoleum von ca. 5 mm Dicke!

Als Werkstoff für die Herstellung des Modells eignet sich auch Gips oder Holz.



– Stich den Konturen deiner Zeichnung nach und gestalte den tiefer liegenden Hintergrund, so dass ein Modell entsteht!

Je nach Modell und Werkstoff kann der Umriss ausgesägt werden.



– Schneide die hervortretenden Konturen und den Modellrand leicht konisch, damit das Modell später besser aus dem Formsand gelöst werden kann!

Die Zeichnung dient als Verständigungsmittel. Nach ihr richten sich Grösse, Form und Gestalt unseres Gussstückes.

Der Hintergrund darf nicht zu dünn geschnitten werden, da sonst das flüssige Metall beim Giessen nicht den ganzen Hohlraum füllt.

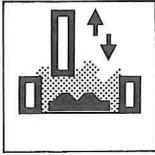
Das Modell hat dieselbe Gestalt wie die fertige Plakette!



Zur Verdeutlichung der nachfolgenden Arbeitsschritte dient als Modell der Buchstabe G.



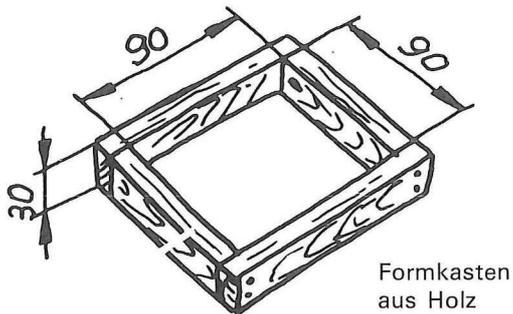
**V-förmige Linoleummesser verwenden!**



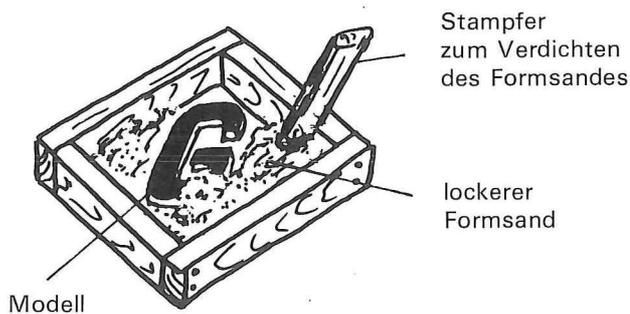
### 3. Einformen des Modells



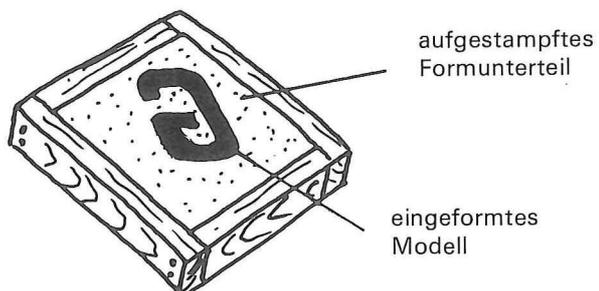
- Konstruiere aus Holzleisten nach den Angaben in der Werkzeichnung zwei gleich grosse Formkasten!



- Lege das Modell in einen Formkasten mit dem «Gesicht» nach oben auf eine flache Unterlage!
- Streue um das Modell lockeren Formsand und stampfe diesen mit einem Stampfer fest!
- Fülle und stampfe den Formkasten voll und ziehe den überflüssigen Sand ab!



- Wende die aufgestampfte Formhälfte!



Im Formkasten wird der verdichtete Formsand zusammengehalten.

Der Formsand umschliesst das Modell und bildet seine Konturen nach.

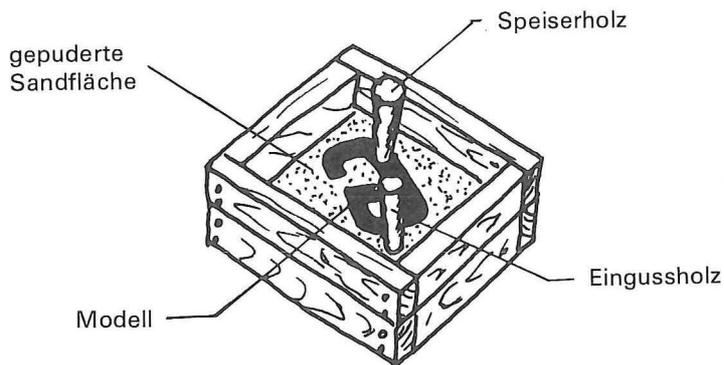
Je fester der Formsand gestampft wird, desto genauer wird das Modell abgebildet.



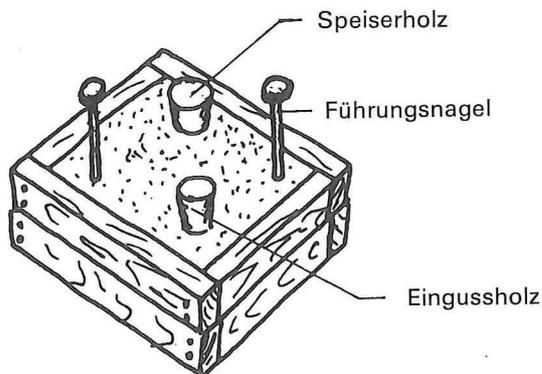
- Stäube die Sandoberfläche mit Puder, Talkum oder Mehl ein!
- Setze den zweiten Formkasten auf!



Damit später das flüssige Metall eingegossen werden kann, muss im Formoberteil eine Eingussöffnung vorgesehen werden. Da flüssiges Metall beim Erstarren schrumpft, muss zudem noch eine Speiseröffnung eingeplant werden, durch die der entstehende Materialverlust durch nachfließendes Metall ausgeglichen werden kann.



- Setze beim Formunterteil je ein rundes Holzstück von ca. 6 mm Durchmesser auf die Sandfläche (Einguss) und auf das Modell (Speiser).
- Holzstück für Einguss leicht in den Formsand eindrücken!
- Stampfe das Formoberteil ebenfalls mit Formsand auf!
- Drücke zwei Führungsnägel von ca. 10 cm Länge senkrecht durch den Formsand der beiden Formhälften!



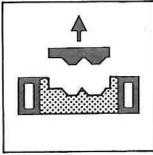
Die Nägel bilden die Führung der beiden Formhälften und gewährleisten nachher wieder ein genaues Aufeinanderpassen der beiden Formkastenhälften.

- Ziehe die Holzstücke für den Einguss und den Speiser sorgfältig aus dem Formsand!

Für jede Giessform sind mindestens zwei Formhälften erforderlich.

Schon beim Einformen des Modells muss die Eingussöffnung vorgesehen werden.

Der Eindruck bezeichnet die Stelle, an der später der Anschnitt ausgehoben werden muss.



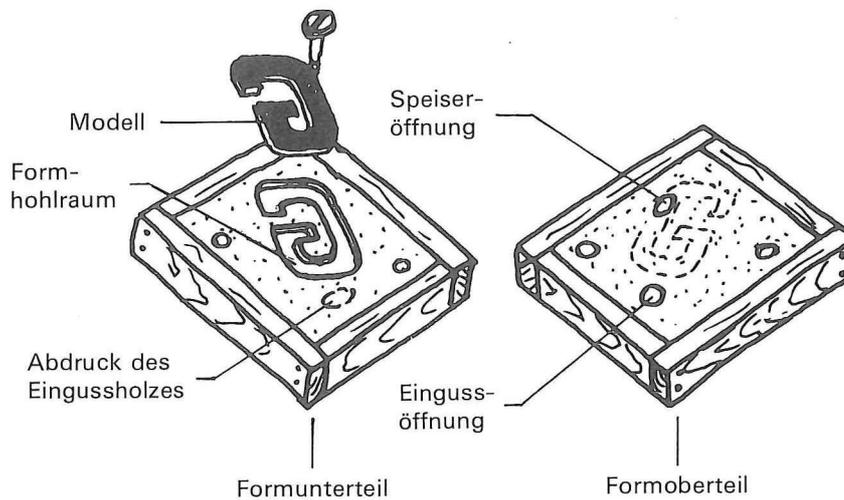
#### 4. Ausheben des Modells



Die folgenden Arbeitsschritte entscheiden über das Gelingen der geplanten Arbeit.



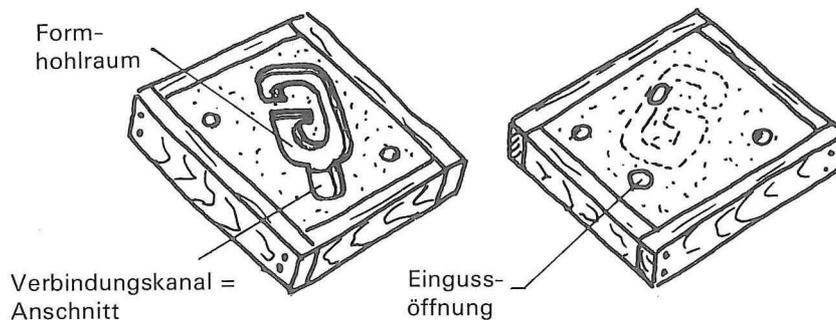
- Hebe den Formkastenoberteil ab und wende ihn!
- Lockere vorsichtig mit einem Nagel das Modell durch Klopfen nach allen Richtungen!
- Suche nach eigenen Möglichkeiten, wie du das Modell vom Formsand lösen und ausheben kannst!
- Hebe das Modell aus dem Formsand!



Modelle mit konisch geschnittenen Rändern können ohne Beschädigung der Sandform ausgehoben werden!

Das aus dem Formsand gelöste Modell hinterlässt den Hohlraum der Giessform.

- Verbinde durch Herausschneiden von Sand im Formunterteil mit einem kleinen Löffel oder Messer die Eingussöffnung mit dem Formhohlraum!

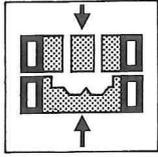


Je dünnwandiger die Plakette ist, um so grösser muss der Verbindungskanal sein, damit der Formhohlraum vollständig ausgegossen wird.

- Glätte die Ränder der Eingussöffnung und des Speisers, damit keine Sandresten abbröckeln können.
- Blase den freigelegten Hohlraum aus, so dass keine Sandresten mehr vorhanden sind.



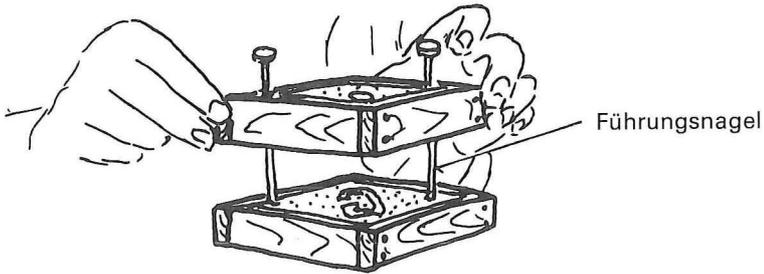
Vom Metall eingeschlossene Sandresten ergeben fehlerhafte Gussstücke.



## 5. Bereitmachen der Gießform



- Setze das Formoberteil, geführt mit den beiden Nägeln, auf das Formunterteil wieder auf!



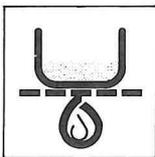
Eine giessfertige Form besteht aus zwei Formhälften.



- Mit Hilfe der eingedrückten Führungsnägel werden die beiden Formteile wieder in der richtigen Lage aufeinandergepasst!



- Belaste das Formoberteil zum Giessen mit Gewichten, da flüssiges Metall grosse Auftriebskräfte entwickelt und die beiden Formkästen voneinander abheben könnte.



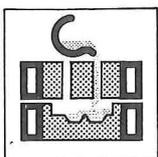
## 6. Schmelzen des Gießmetalls

In der Materialliste auf Seite 2 sind Angaben über mögliche Metalle sowie deren Schmelz- und Giesstemperaturen zu finden!

Zu kaltes Gießmetall füllt den Formhohlraum nicht vollständig aus.



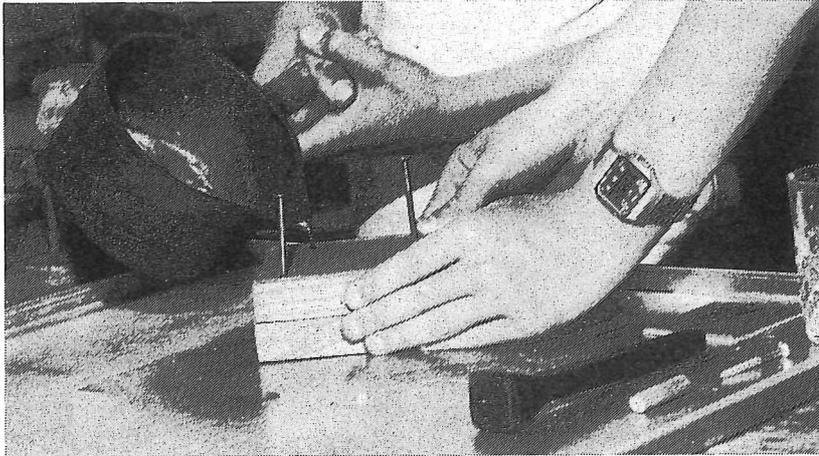
**Vorsicht beim Umgang mit flüssigem Metall:  
Nie nasses Metall in die Schmelze geben!**



## 7. Durchführen des Gießvorganges

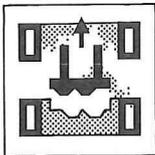


- Giesse das flüssige Metall in «einem Zug» durch den Einguss in den Formhohlraum!



Der Giessprozess dauert nur einen Bruchteil der für die gesamte Fertigung benötigten Zeit.

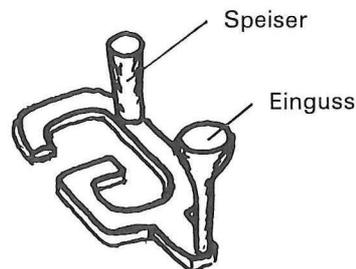
Beim Erstarren sinkt das Metall im Einguss und im Speiser.



## 8. Auspacken des Gussstückes

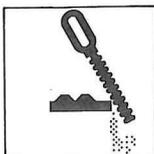


- Trenne die beiden Formkasten nach dem Erstarren des Metalls!
- Löse die Plakette aus dem Formsand!



Abhilfen, wenn die Plakette nicht vollständig ausgegossen wird:

- auf der Rückseite des Modells einen dünnen Karton aufkleben,
- Anschnitt grösser schneiden,
- Giesstemperatur erhöhen.



## 9. Nachbehandeln des Gussstückes



- Reinige das Gussstück vom anhaftenden Sand, säge den Speiser und den Einguss ab und verschleife die Giessgrate!



Für jedes Gussstück ist eine neue Giessform herzustellen.

Der Formsand kann mehrmals verwendet werden.

Einguss und Speiser können wieder eingeschmolzen werden.

### 10. So entsteht eine Plakette



- Schneide die Symbole auf Seite 31 aus und klebe sie zum zutreffenden Arbeitsschritt!
- Ergänze die nachfolgende Tabelle!

Arbeitsschritte		Tätigkeiten	eigene Erkenntnisse
Vom Positiv ↓	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin-bottom: 5px;"></div>	Arbeitsvor- bereitung	
	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px;"></div>	Herstellung des Modells	
über das Negativ ↓	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin-bottom: 5px;"></div>	Einformen des Modells	
	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin-bottom: 5px;"></div>	Ausheben des Modells	
	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin-bottom: 5px;"></div>	Bereitma- chen der Giessform	
	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px;"></div>	Schmelzen des Giess- metalls	
zum Positiv ↓	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin-bottom: 5px;"></div>	Giessen	
	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin-bottom: 5px;"></div>	Auspacken des Guss- stückes	
	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px;"></div>	Nachbehand- eln des Gussstücks	

- Zeichne die Herstellung einer Plakette in einem Ablaufschema!

## II. Herstellung technischer Gussstücke in der Giesserei



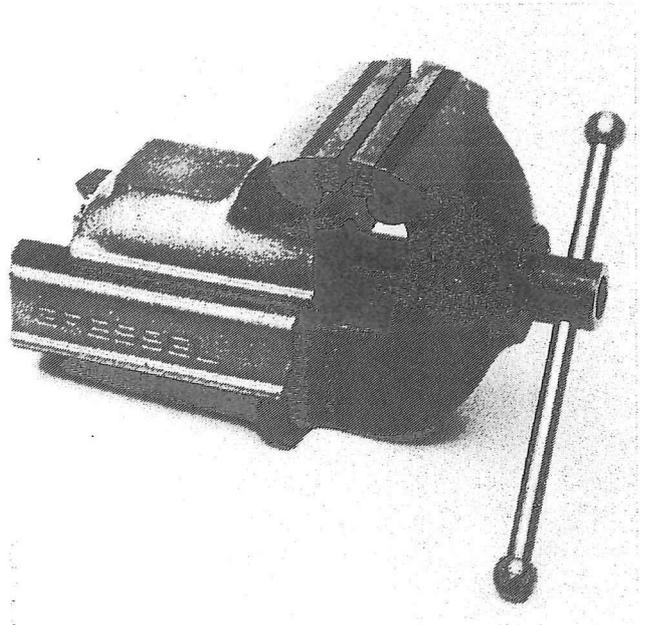
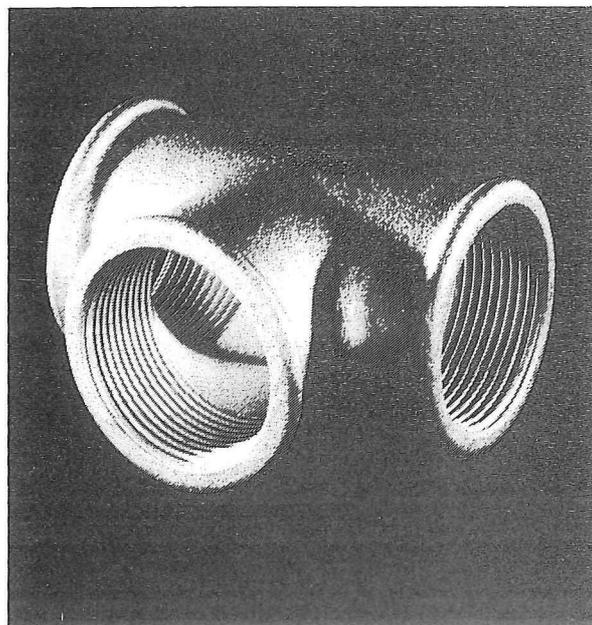
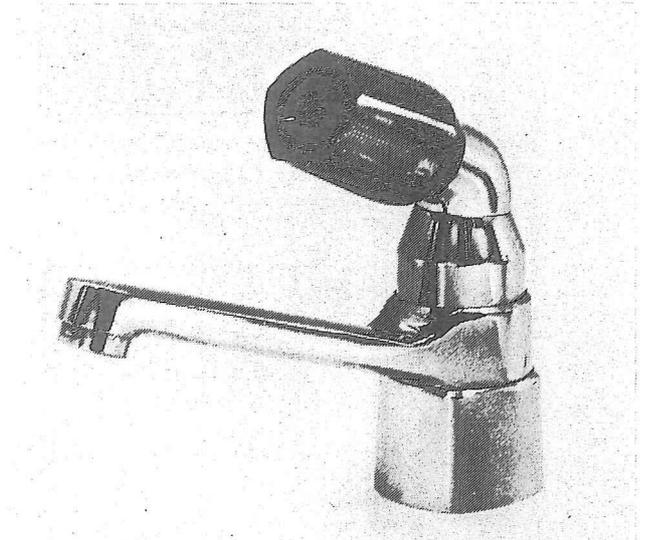
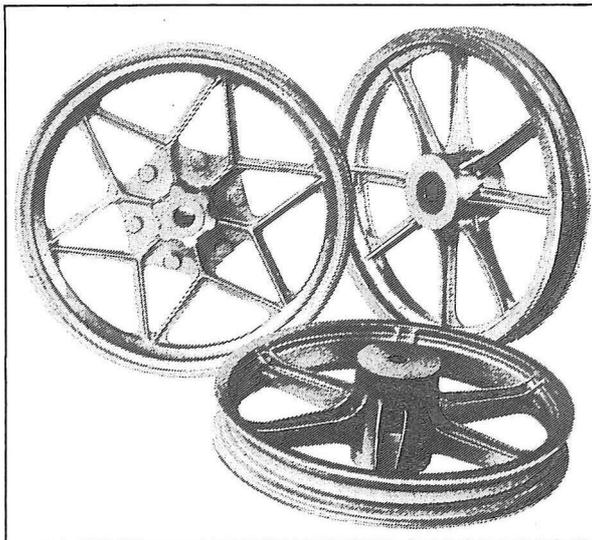
Die meisten Gegenstände werden aus aufbereiteten Rohstoffen geformt. Ihre Formgebung kann, soweit es sich um die Verarbeitung von Metallen handelt, durch drei verschiedene Verfahren erfolgen:

- spanabhebend: durch Fräsen, Hobeln, Bohren, Drehen
- spanlos *kalt*: durch Strecken, Walzen, Kaltpressen
- spanlos *warm*: durch Warmpressen oder durch Gesenkschmieden
- flüssig: durch Vergießen von flüssigen Metallen in Formen



- Erkläre an fertigen Metallgegenständen jene Bearbeitungsverfahren, die der Fachmann angewendet hat!
- Welche Bearbeitungsverfahren kennst du aus eigener Erfahrung?

Durch die Zusammenarbeit des technischen Modellbauers mit dem Giessereitechnologen und Gussformer stellen die Giessereien hochwertige Gussstücke für die Maschinen-, Fahrzeug- und Bauindustrie her.



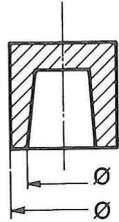
# 1. Herstellung eines einfachen Gussstücks



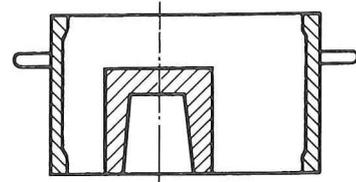
– Erkennst du Gemeinsamkeiten mit der Herstellung der eigenen Plakette?

## Schematischer Ablauf bei der Herstellung eines Gussstückes

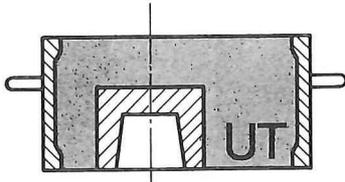
1. Modell



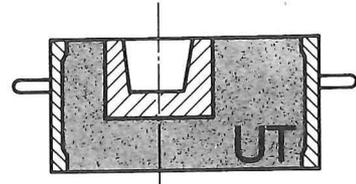
2. Modell auf Arbeitstisch legen, Formkasten aufsetzen (Unterteil)



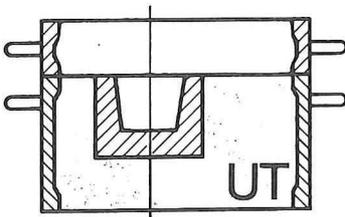
3. Einfüllen und Verdichten des Formsandes in das Unterteil (UT)



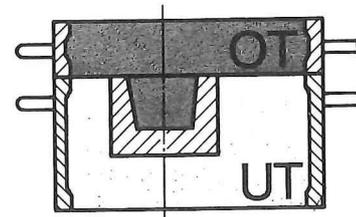
4. Wenden des Unterteils



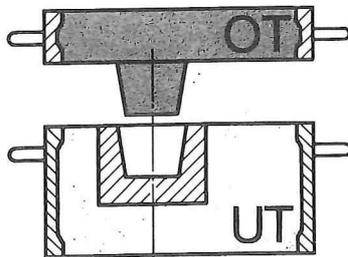
5. Oberteilkasten aufsetzen (OT)



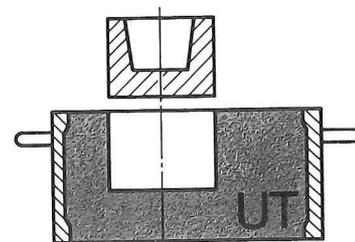
6. Verdichten des Formsandes im Oberteil



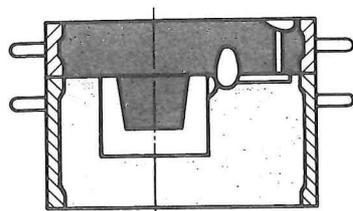
7. Genau senkrecht abheben des Oberteils



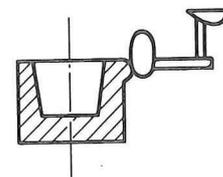
8. Herausheben des Modells aus dem UT



9. Zulegen der Form



10. Fertiger Abguss mit Einguss und Speiser

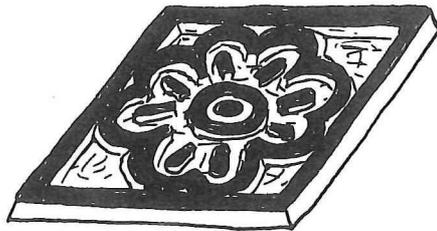


## 2. Gussstücke mit Hohlräumen

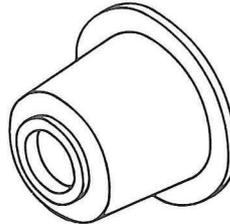


Unsere Plakette wird als einfaches Gussstück bezeichnet, da es keine Hohlräume aufweist. Bei der Herstellung technischer Gussstücke hingegen haben sie meistens Hohlräume von komplizierter Gestalt. Diese erfordern daher den zusätzlichen Arbeitsschritt der Kernherstellung.

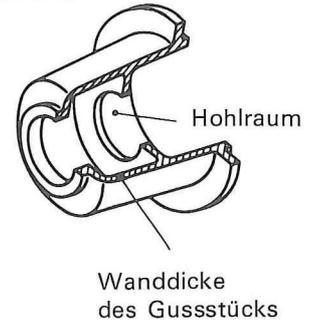
Gussstück ohne Hohlraum



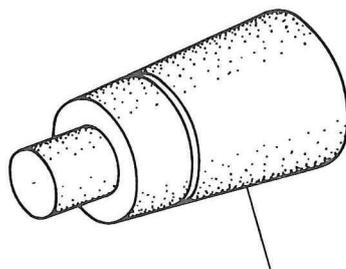
Gussstück mit Hohlraum



(aufgeschnitten)

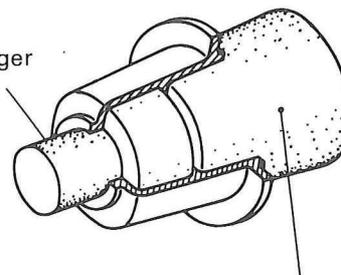


Der Hohlraum im Gussstück erfordert einen Kern. Mit dem Modell wird also die Aussenform und mit dem Kern die Innenform (Hohlraum) des Gussstücks erzeugt. Der Kern entspricht in der Gestalt dem Gussstückhohlraum und wird aus Sand hergestellt. Im Kernlager der Giessform wird der Kern in der richtigen Lage gehalten.

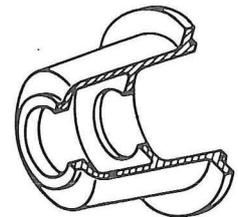


Kern

Kernlager



Kern im gegossenen Gussstück



Kern aus dem Gussstück entfernt

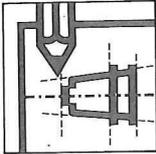
Beim Auspacken des erstarrten Gussstücks wird der Kernsand aus dem Gussstück herausgelöst und hinterlässt den geforderten Hohlraum.



Auch du kannst in der Schule selber Gussstücke mit Hohlräumen herstellen. Die nötigen Anleitungen findest du in der Arbeitsanleitung: **«Wir stellen eine Vase her»**.

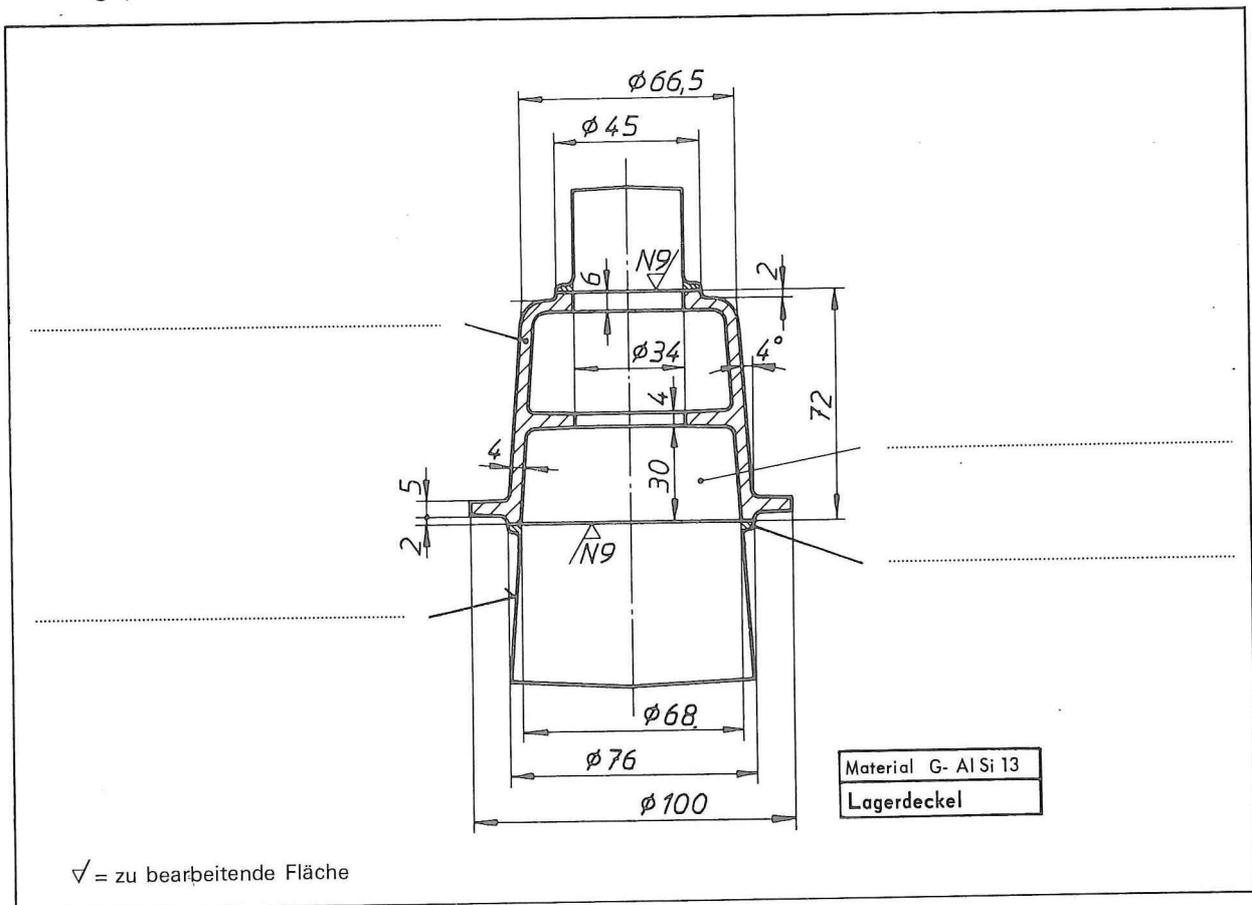
Bezugsquelle: Redaktion Werktätige Jugend, 8810 Horgen.

### 3. Von der Zeichnung zum Gussstück



#### a) Vorbereiten der Arbeit

An Hand der Gussstückzeichnung wird in der Arbeitsvorbereitung die Herstelltechnik des Gussstücks geplant. Die Giesstechnik und die Bauart des Modells werden festgelegt.



– Farbe in der obigen Zeichnung:

- a) das Gussstück (rot)
- b) den Kern (grün)
- c) die Giessform (blau)

– Trage folgende Begriffe am richtigen Ort ein!  
Wanddicke, Kernlager, Bearbeitungszugabe, Kern.



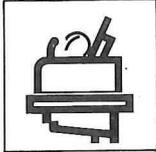
Bearbeitungszugabe  $\checkmark$  bedeutet für den Fachmann:  
Werkstoffzugabe am Rohgussstück, die bei der nachfolgenden spanabhebenden Bearbeitung abgetragen wird.



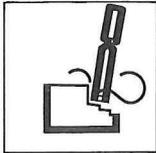
#### Hinweis für den Lehrer:

Zur besseren Veranschaulichung **der Herstellung eines technischen Gussstückes** dient die **giessfertige Form** des in der vorliegenden Arbeit dargestellten Lagerdeckels.

Bezugsquelle: Redaktion Werk tätige Jugend, 8810 Horgen.

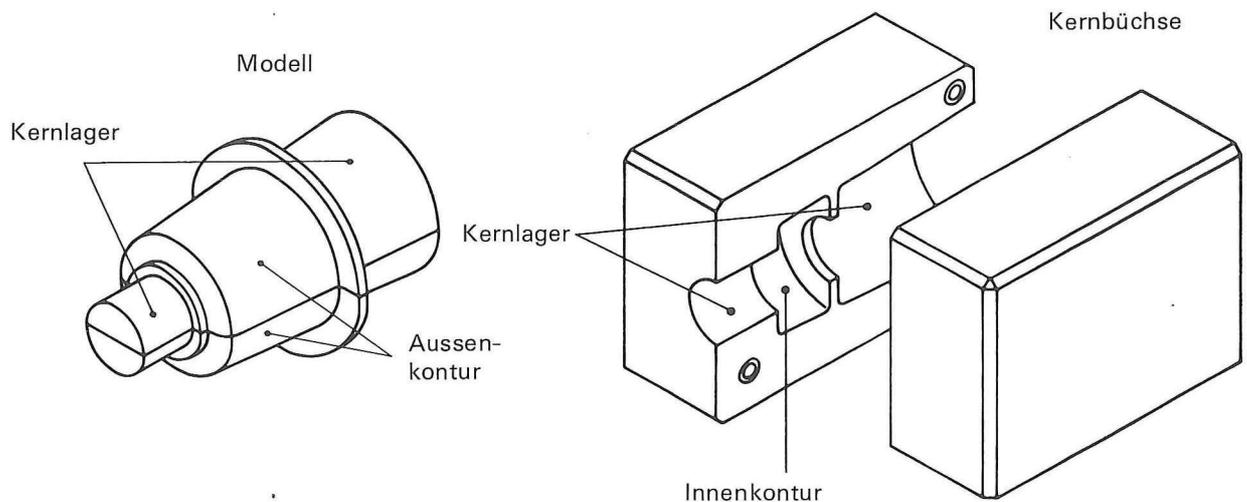


### b) Herstellen des Modells

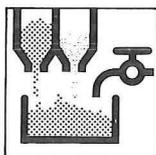


Aus Holz, Kunststoff oder Metall werden nach der Zeichnung die Modelle und Kernbüchsen gebaut. Sie sind die Werkzeuge zur Herstellung der Kerne und der Giessformen. Da sich das Giessmetall beim Abkühlen bis zur Raumtemperatur zusammenzieht, wird das Modell um den Betrag dieser Schwindung grösser gebaut. Damit wird garantiert, dass das Gussstück den Abmessungen gemäss Zeichnung entspricht.

Das Modell dient zur Herstellung der Gussform. Es entspricht der Aussenkontur des Gussstücks. In der Kernbüchse wird durch Einstampfen von Sand der Kern gebildet. Er erzeugt die Innenform des Gussstücks.

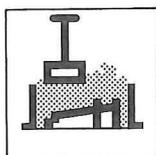


- Welche Aufgabe erfüllt das Modell?
- Warum sind die Modelle meistens aus zwei Hälften gebaut?
- Warum werden die Modelle mit einem Lackanstrich versehen?
- Wozu dient das Kernlager?



### c) Aufbereiten des Formsandes

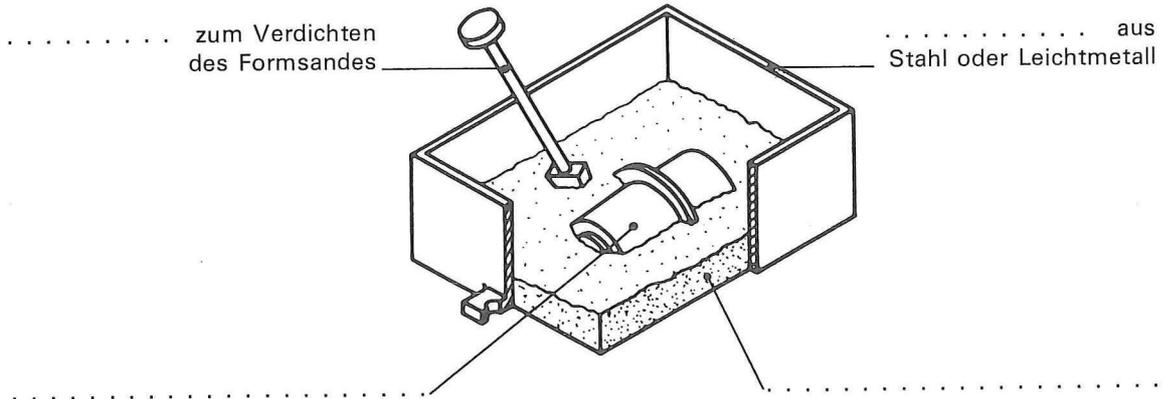
Aus körnigen Bestandteilen (meistens Quarz), Bindemitteln (Ton, Oel, Kunstharz) und Zusätzen (Wasser, Härter) werden die Formsande in Mischern verarbeitungsgerecht aufbereitet. Dem Formsand wird besondere Beachtung geschenkt, da er den Temperaturen des flüssigen Giessmetalls (bis zu 1600°C, je nach Gusswerkstoff) standhalten muss.



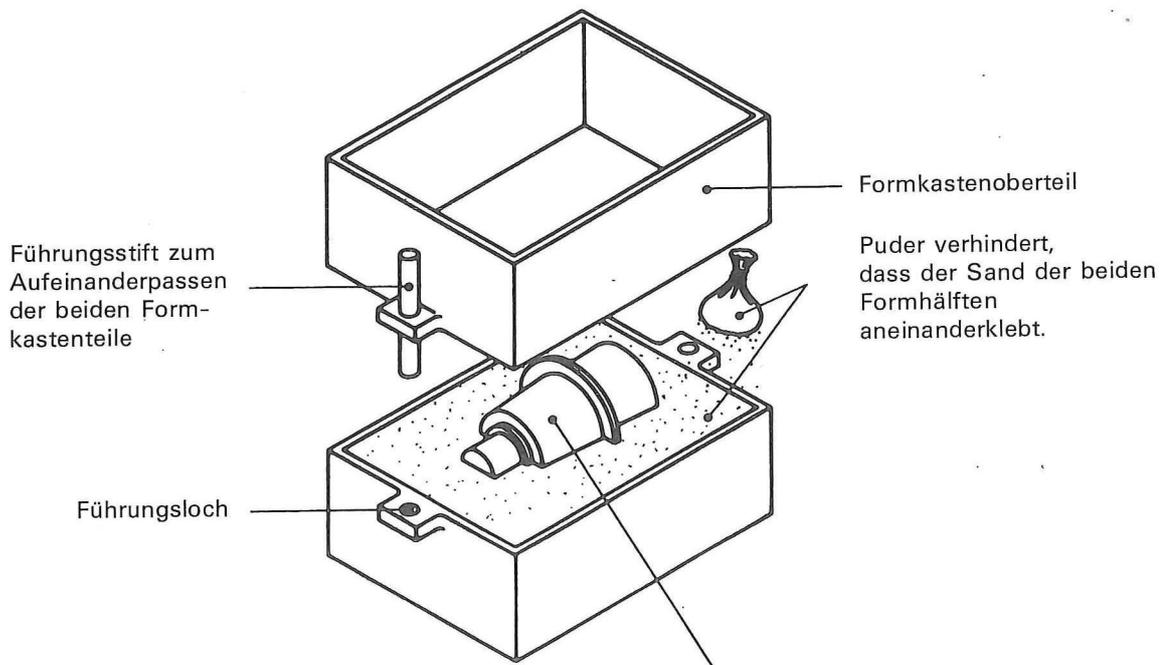
### d) Einformen des Modells

Das Modell wird mit **Formsand** eingehüllt. Durch **Verdichten des Formsandes** mit einem **Stampfer** soll ein massgetreues Abbild des Modells, die Giessform, geschaffen werden. Der **Formkasten** hält diesen Formsand zusammen und dient gleichzeitig als **Transportmittel**. Für eine Giessform sind mindestens zwei **Formhälften** erforderlich.

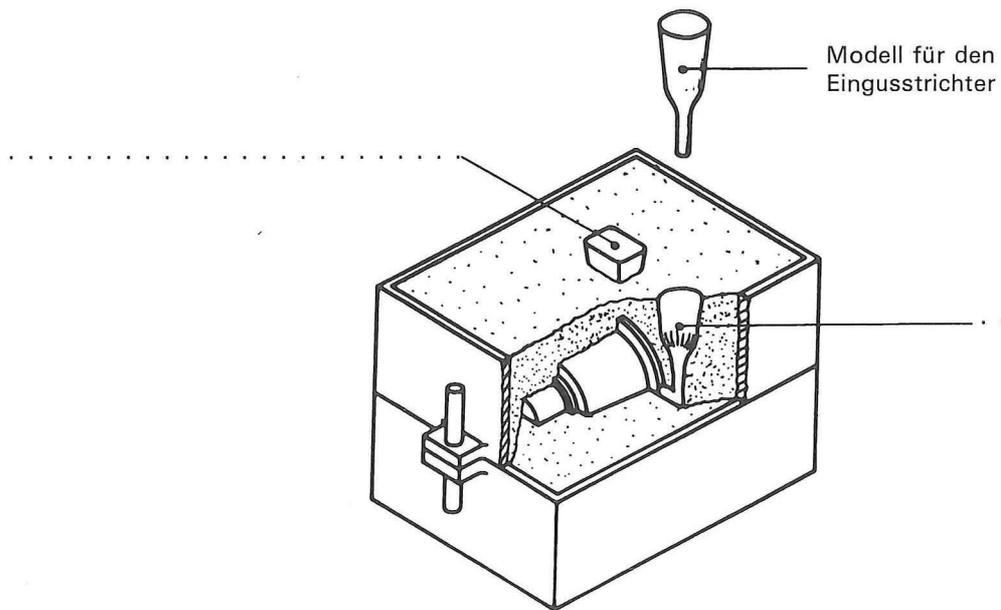
Schon beim Einformen des Modells werden der Eingußtrichter, durch den später das flüssige Metall in die Giessform gegossen wird, und der Speiser, aus dem der Materialverlust beim Erstarren des flüssigen Metalls ausgeglichen wird, eingebaut.



– Setze in den Zeichnungen die im Fachtext besonders gekennzeichneten Begriffe ein!



– Warum werden für jede Form meistens zwei Formhälften benötigt?

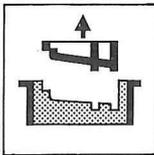


– Beschreibe die Aufgabe des Speisers!

.....

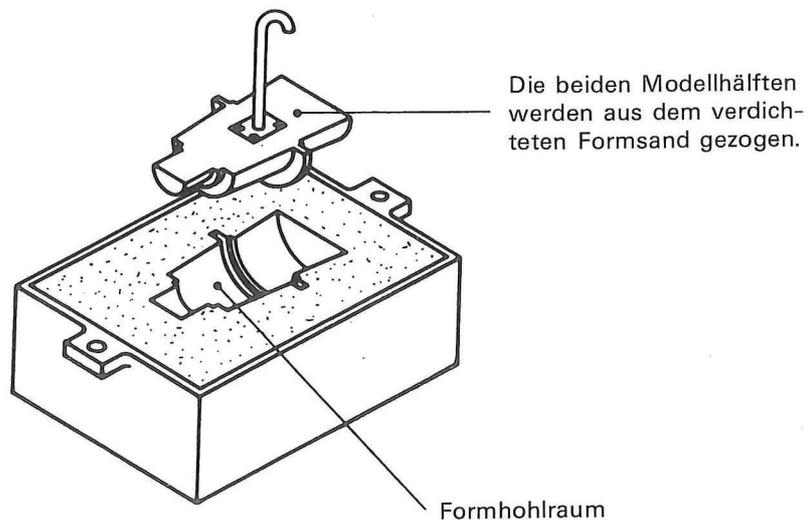
.....

.....

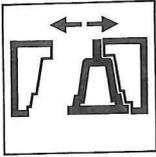


### e) Ausheben des Modells

Die Modellhälften werden aus dem Formsand herausgehoben. Sie erzeugen das Negativ, die Gießform. Das Modell wird aufbewahrt und kann später zur Herstellung weiterer Gussstücke erneut eingesetzt werden.

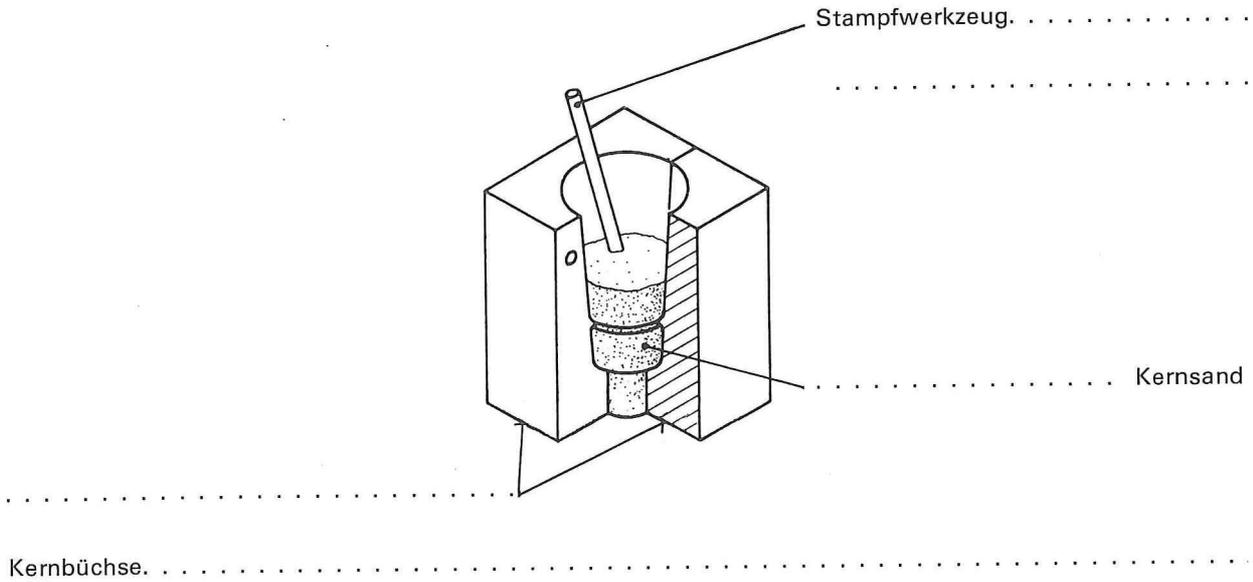


– Erkläre, warum der erzeugte Formhohlraum ein massgenaues Abbild des Modells ist!

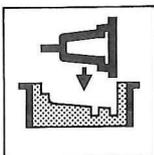


**f) Herstellung des Kerns**

Zur Erzeugung der Innenkontur des Gussstücks wird in der zugehörigen Kernbüchse der Sandkern gefertigt. Der Kern ist ausser den Kernlagern immer um die Wandstärke des Gussstückes kleiner. Je nach Gestalt des Gussstücks können viele verschiedene Kerne erforderlich werden. Kerne ermöglichen somit die Herstellung kompliziertester Hohlräume in Gussstücken.

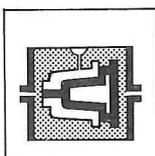


– Ergänze die Beschriftungen in der Zeichnung!



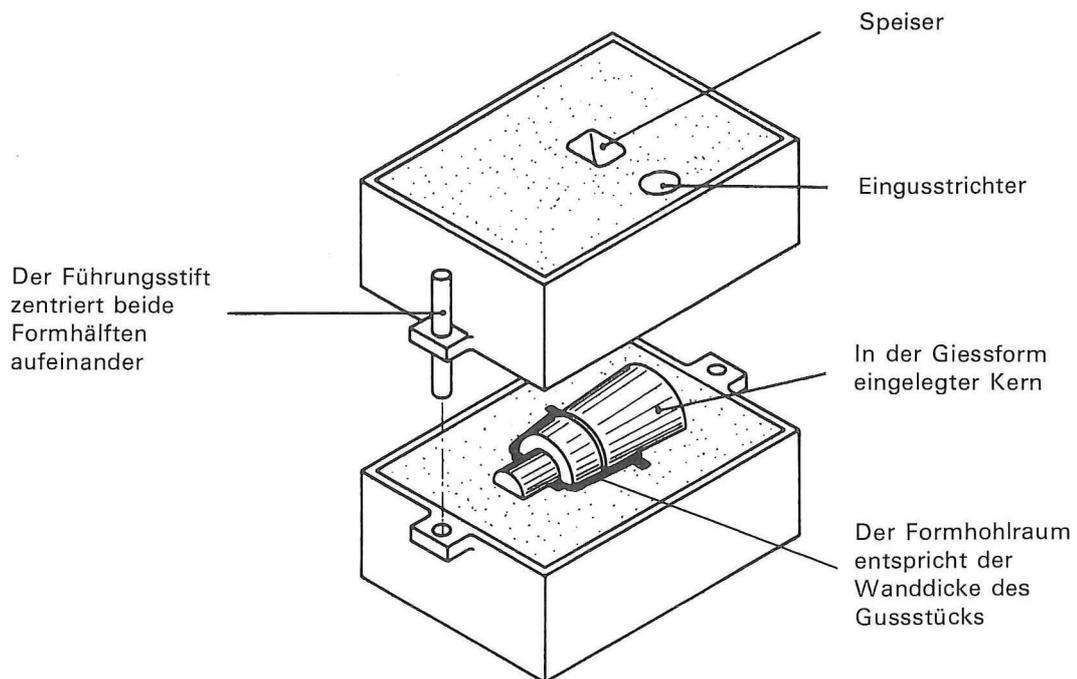
**g) Einlegen des Kerns in die Giessform**

Der Kern wird in die Lagerstellen (die Kernlager) der Giessform eingelegt. Die Wanddicken des zukünftigen Gussstücks sind als Hohlräume zu erkennen.

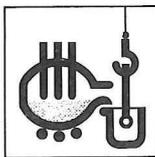


**h) Bereitmachen der Giessform**

Die zweite Formhälfte wird aufgesetzt, die Giessform wird geschlossen. Zwischen dem Kern und der Giessform ist der geforderte Hohlraum entstanden. Er kann nun mit dem flüssigen Giessmetall ausgegossen werden.

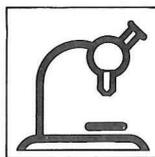


- Färbe den Kern [grün] und die Giessform [blau]!
- Ergänze: Zwischen der Giessform und dem eingelegten Kern entsteht der .....



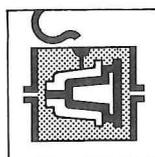
### i) Schmelzen des Giessmetalls

Rohmaterial, Altmetalle und Legierungsmetalle werden in Schmelzöfen zur Gusslegierung erschmolzen. Sortierte Altmetalle finden in der Giesserei eine Wiederverwendung und erfüllen technisch und wirtschaftlich wichtige Funktionen.



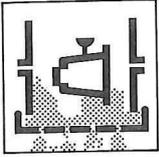
### k) Analysieren der Schmelze

Im Labor wird die Zusammensetzung der Schmelze analysiert. Durch die Wahl der Legierungszusammensetzung lassen sich die vielfältigsten Eigenschaften der Gusswerkstoffe erzielen.



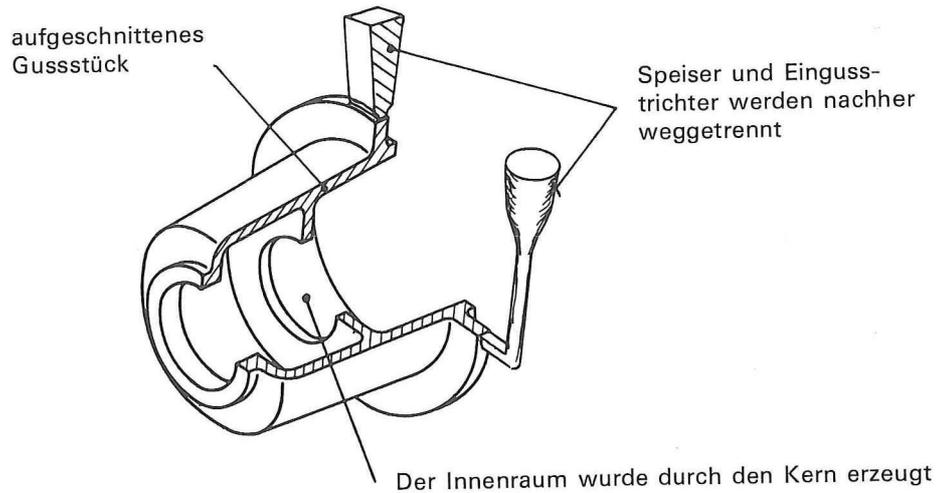
### l) Durchführen des Giessvorganges

Der Giessakt stellt den Höhepunkt der Gussstückherzeugung dar. Das Gussstück entsteht. Er dauert jedoch nur einen Bruchteil der gesamten Fertigungszeit des Gussstücks und beschliesst die erste Phase des Herstellvorganges.

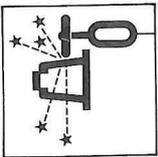


### m) Auspacken des Gussstücks

Nachdem das Giessmetall erstarrt ist, verbleibt es je nach Gussstückgewicht von einigen Stunden bis Wochen im Formsand, um sich darin bis zur Raumtemperatur abzukühlen. Die Giessform wird zerstört und der Sandkern aus dem Gussstück herausgelöst. Der Formsand wird zur Herstellung weiterer Giessformen wieder aufbereitet.

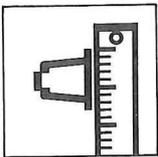


– Erkläre, warum zur Herstellung von Gussstücken in Sandformen für jedes Gussstück eine neue Form hergestellt werden muss!



### n) Nachbehandeln des Gussstücks

Der anhaftende Sand wird vom Gussstück entfernt, und die Giessgrate werden weggeschliffen.



### o) Kontrollieren

Das Rohgussstück wird masslich überprüft. Zerstörungsfreie Prüfverfahren garantieren zusammen mit den ermittelten Festigkeitswerten die Qualität des Gussproduktes.



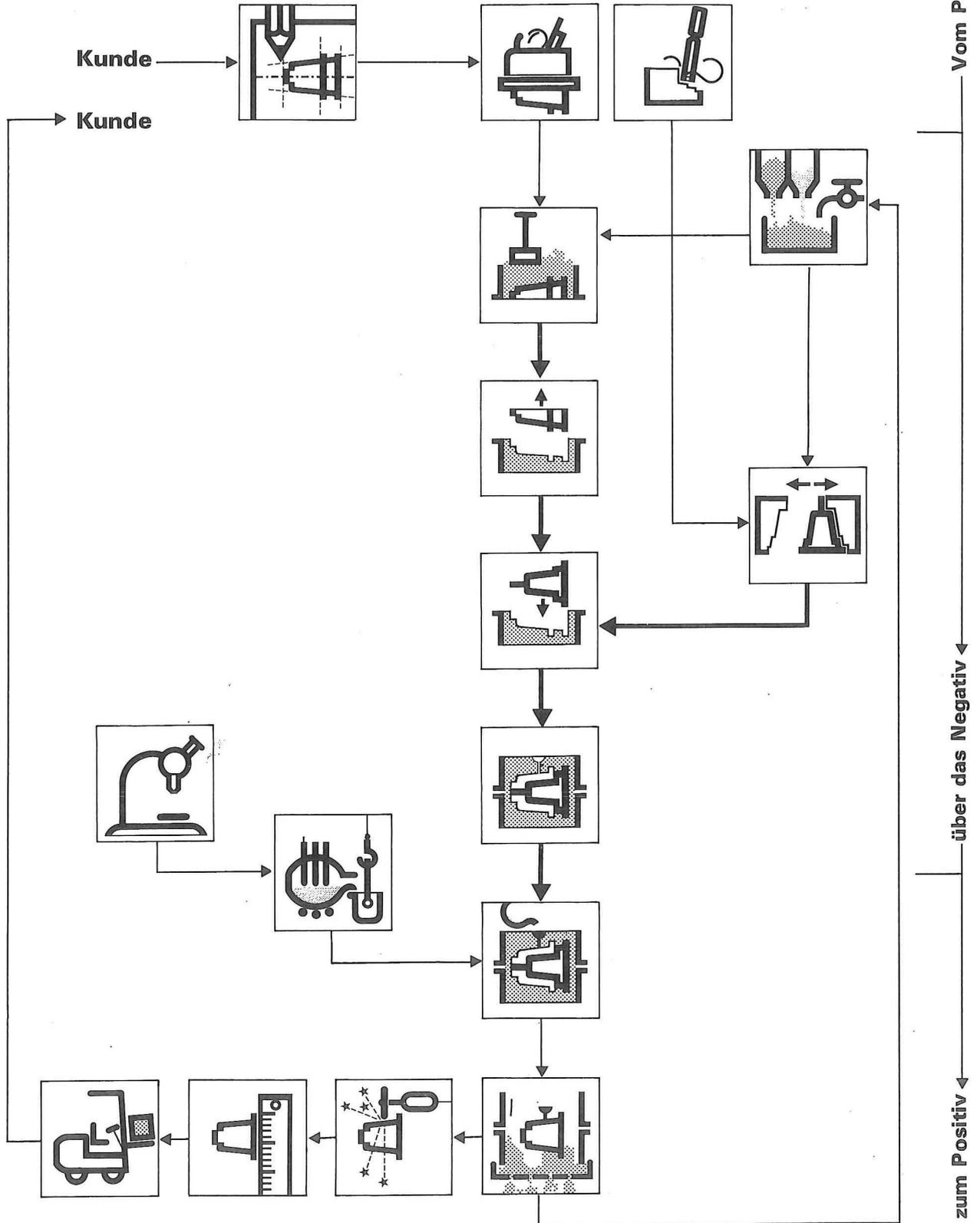
### p) Das Gussstück auf dem Weg zum Kunden

Gussstücke sind Halbfabrikate. Sie werden in den mechanischen Werkstätten bearbeitet und zu Maschinen, Werkzeugen oder Einrichtungen zusammenmontiert.

### 4. So entsteht ein Rohgussstück



- Bezeichne die einzelnen Arbeitsschritte!



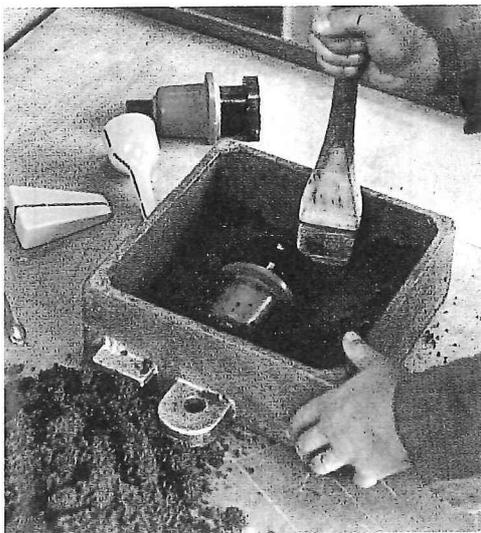
- Überprüfe deine Eintragungen mit den Angaben im Abschnitt «Von der Zeichnung zum Gussstück»!

## 5. Eine Betriebserkundung vermittelt vertiefende Einblicke

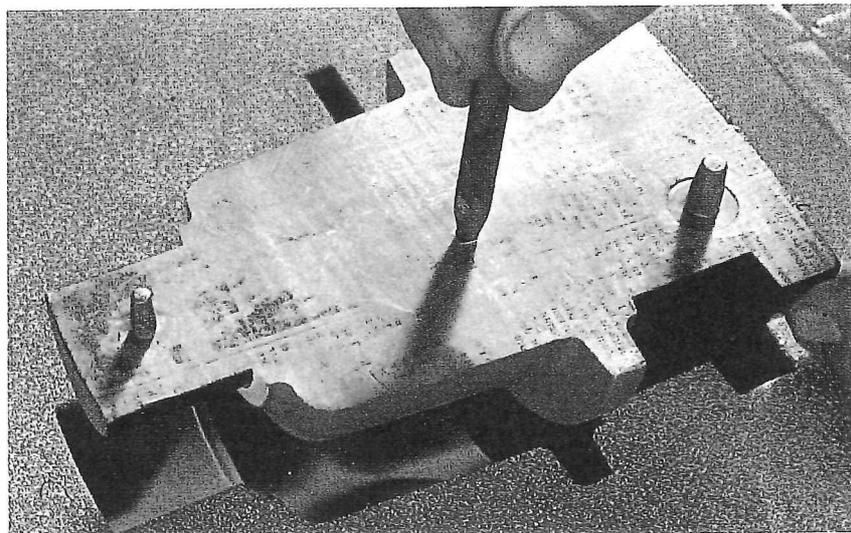
### a) Vorbereitung

-  – Zeichne aus dem Gedächtnis das Fabrikationsprinzip: «So entsteht ein Rohgussstück»!
- Vergleiche deine Skizze mit dem in diesem Heft dargestellten Ablaufschema!
- Erkläre mit Hilfe der nachfolgenden Bilder die verschiedenen Arbeitsvorgänge im Hauptarbeitsbereich Formerei!

In der Giesserei verarbeitet der Fachmann eine Vielzahl verschiedenartiger Werkstoffe, um die Gussstücke herstellen zu können. Seine gründlichen Sachkenntnisse geben ihm die Sicherheit, diese richtig einzusetzen. Eine Vielzahl von Hilfsmitteln erleichtern dem Fachmann die Arbeitsausführung; auf Handarbeit kann jedoch nicht verzichtet werden.



Einformen des Modells



Ausheben des Modells



### Hinweise für den Lehrer!

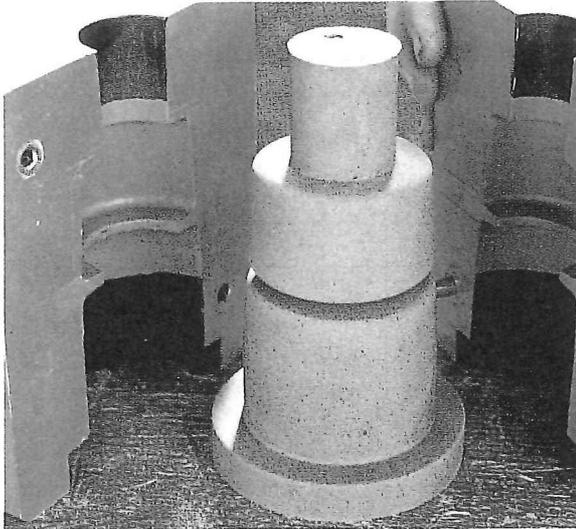
- Die Diaserie **«So entsteht ein Rohgussstück»** umfasst alle 16 Arbeitsschritte im Produktionsablauf.

Bezugsquelle: Redaktion Werk tätige Jugend, 8810 Horgen

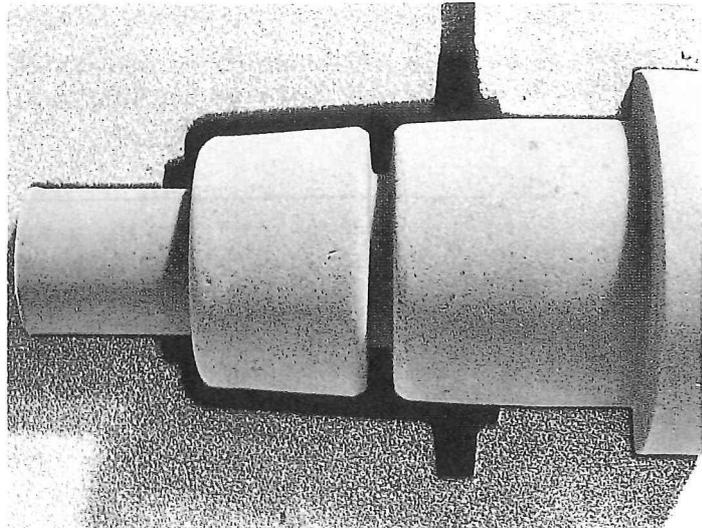
- Die Diaschauen **«Gussformer»** und **«Giessereitechnologe»** vermitteln einen guten Einblick in die Arbeitswelt und geben zusätzliche Berufshinweise.

Ausleihe: – Verband schweizerischer Eisengiessereien, Walchestrasse 27, 8023 Zürich, Tel. 01 28 44 51.

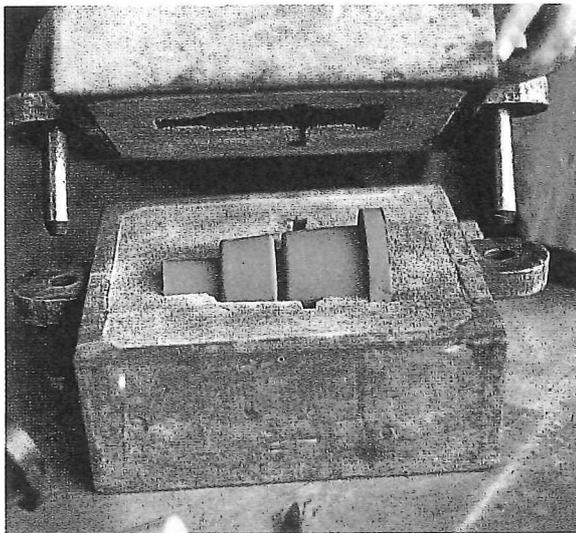
– Gebrüder Sulzer, Abt. Giesserei 4200, 8401 Winterthur, Tel. 052 81 54 78.



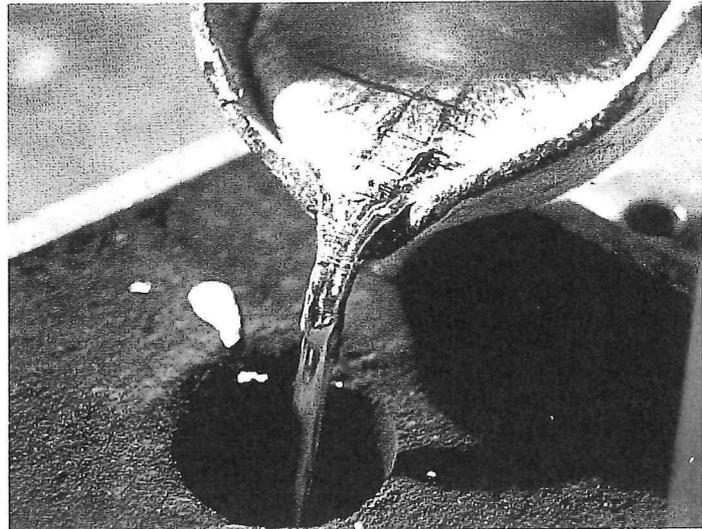
Herstellung des Kerns



Einlegen des Kerns in die Giessform



Bereitmachen der Giessform



Durchführen des Giessvorganges

Die Bilder über den Produktionsablauf stammen aus der Diaserie «So entsteht ein Rohgussstück».



- Erstelle eine Liste mit Fragen, die du bei der Erkundung dem Betriebsleiter oder einem Mitarbeiter in den Hauptarbeitsbereichen stellen willst!

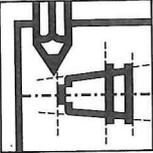
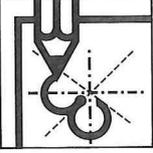
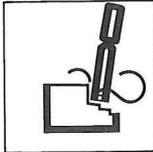
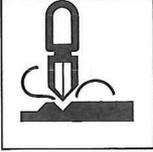
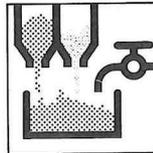
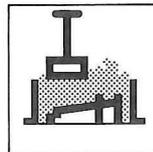
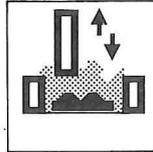
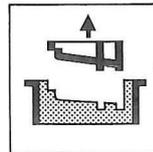
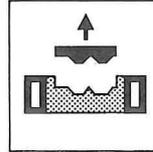
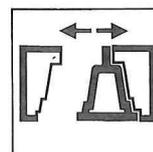
### Der Produktionsablauf in der Giesserei (Seiten 24 + 25)

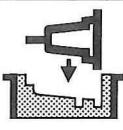
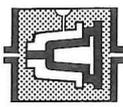
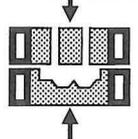
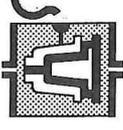
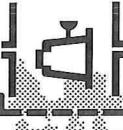
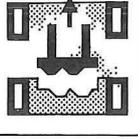
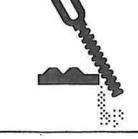
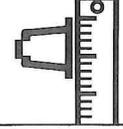


- Ergänze die Kolonne «in der Schule»! Beachte, dass du nicht alle Arbeitsschritte selber durchgeführt hast.
- Trage deine erarbeiteten Kenntnisse auch in der Kolonne «in der Giesserei» ein und lasse diese bei der Betriebserkundung vom Fachmann überprüfen.

**Der Produktionsablauf in der Giesserei (technologischer Bereich)**

-  – Setze zu jedem Arbeitsschritt den zutreffenden Titel!
- Beschreibe und vergleiche die Arbeitsschritte «in der Schule» und «in der Giesserei»!

		in der Schule	in der Giesserei
	Verwendete Arbeitsmittel		
 	Verwendete Werkstoffe		
	Farbe und Herkunft der Formsande		
	Hilfsmittel zur Formsandverdichtung		
	Arbeitsmittel zum Ausheben der Modelle		
	Hilfsmittel zur Kernherstellung		

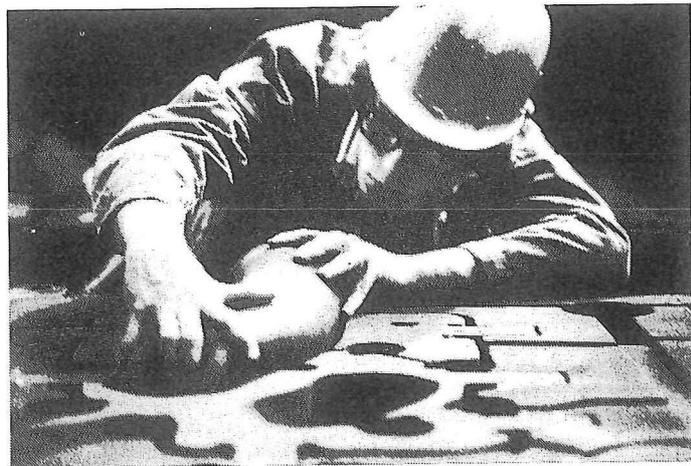
	<p>Eingesetzte Werkzeuge und Hilfsmittel</p>		
	<p>Werkstoffe der Formkasten</p>		
	<p>Name und Giestemperatur des Gießmetalls</p>		
	<p>Zusammen- setzung des verwendeten Gusswerkstoffes</p>		
	<p>Aussehen und Beschaffenheit der Gießpfannen</p>		
	<p>Eingesetzte Hilfsmittel oder Einrich- tungen</p>		
	<p>Arbeitsmittel zum Entfernen der Grate am Gussstück</p>		
	<p>Verwendete Prüfeinrichtungen</p>		

## Fachleute bilden die Grundlage für den technischen Fortschritt (berufskundlicher Bereich)

-  – Studiere die Lernziele, die einem Giessereitechnologen- und einem Gussformerlehrling während seiner Ausbildungszeit gesteckt werden!

### Giessereitechnologe

Als Fachmann ist er nach einer 4jährigen Lehre in der Lage, Gussstücke verschiedenster Schwierigkeitsklassen und Anforderungen herzustellen. Er verfügt dazu über ein breites Fachwissen in der Technologie der Gussstückerzeugung, angefangen von der Arbeitsvorbereitung bis zur Qualitätssicherung.



Giessereitechnologe  
beim Einlegen der  
Kerne in die  
Giessform

#### Ausbildungsplan für Giessereitechnologen

Arbeitsplatz	Tätigkeiten
Formerei	Grundausbildung in der Formherstellung von Kleingussstücken
Kernmacherei	Grundausbildung in der Kernherstellung von Hand und mit Maschinen
Nassguss- und Spezialformerei	Anwenden und Vertiefen der Grundkenntnisse an Produktivarbeiten bei schwierigen Klein- bis Grossgussstücken
Kernmacherei	Verschiedenartige Kerne mit erhöhten Anforderungen in der Produktion herstellen
Schmelzbetrieb	Schmelzen und Behandeln der Gusswerkstoffe
Sandaufbereitung	Formstoffe aufbereiten und für die Qualitätsüberwachung prüfen
Modellbau	Arbeitsverfahren und Werkstoffe des Modellbaus kennenlernen
Labor	Metallographische und physikalische Prüfung der Gusswerkstoffe
Gussnachbehandlung	Gussstücke mechanisch und thermisch nachbehandeln
Arbeitsvorbereitung	Giesstechnische Angaben bestimmen und in Werkstattzeichnungen eintragen
Qualitätskontrolle	Methoden und Verfahren zur Qualitätssicherung kennenlernen



## Gussformer

Er stellt für die Technik die Gussstücke her. Die Fachkenntnisse dazu erhält er während seiner zweijährigen Ausbildung. Sein Arbeitsgebiet umfasst vor allem die Herstellung von Giessformen und der Kerne. Der Gussformer kennt die Zusammenhänge der Giessereitechnik, bezogen auf sein Arbeitsgebiet.

Ausbildungsplan für Gussformer	
Arbeitsplatz	Tätigkeiten
Formerei	Grundausbildung in der Herstellung von Kleingussstücken
Kernmacherei	Grundausbildung in der Kernherstellung von Hand und mit Maschinen
Schmelzbetrieb	Mitarbeit bei der Herstellung der Schmelzen
Sandaufbereitung	Aufbereiten von Formsanden
Formerei	Vertiefen der Grundkenntnisse im Produktionsbetrieb bei der Verarbeitung von Nassguss- und Spezialformsanden
Kernmacherei	Herstellung anspruchsvoller Kerne mit verschiedenen Sanden und Verfahren

### b) Erkundung



- Verfolge den Weg eines Gussstückes nach dem Ablaufschema:  
«So entsteht ein Rohrgussstück»!
- Ergänze nach Auftrag des Lehrers die Erkundungsblätter:
  - a) «Der Produktionsablauf in der Giesserei»!
  - b) «Fachleute bilden die Grundlage für den technischen Fortschritt»!

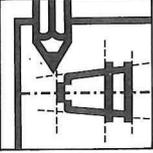
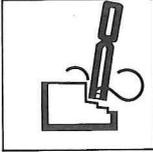
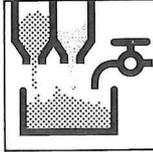
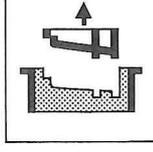
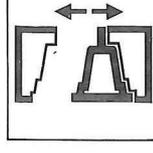


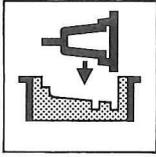
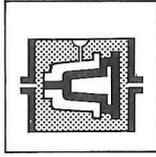
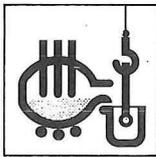
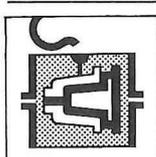
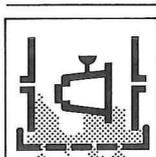
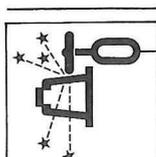
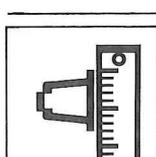
### Hinweise für den Lehrer:

- Je nach **Zielsetzung** liegt der Schwerpunkt der Betriebserkundung im **technologischen** oder **berufskundlichen Bereich**.
- Als Arbeitshilfe zur Vorbereitung einer Betriebserkundung dient:  
**Die Betriebserkundung – ein Medium zur Hinführung in die «Berufs- und Arbeitswelt».**
- Die **Lösungsblätter** der beiden Erkundungsaufträge «Der Produktionsablauf in der Giesserei» und «Fachleute bilden die Grundlage für den technischen Fortschritt» können nachbezogen werden.

Bezugsquelle der obigen Medien: Redaktion Werk tätige Jugend, 8810 Horgen.

**Fachleute bilden die Grundlage für den technischen Fortschritt (berufskundlicher Bereich)**

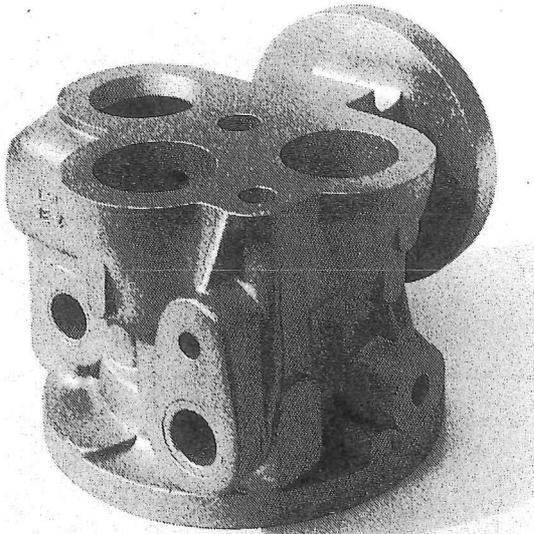
<b>Notiere Arbeiten der einzelnen Produktionsabschnitte!</b>	<b>Nenne erforderliche Fähigkeiten, mit denen die gesteckten Lernziele erreicht werden können!</b>
	
	
	
	
	
	
	

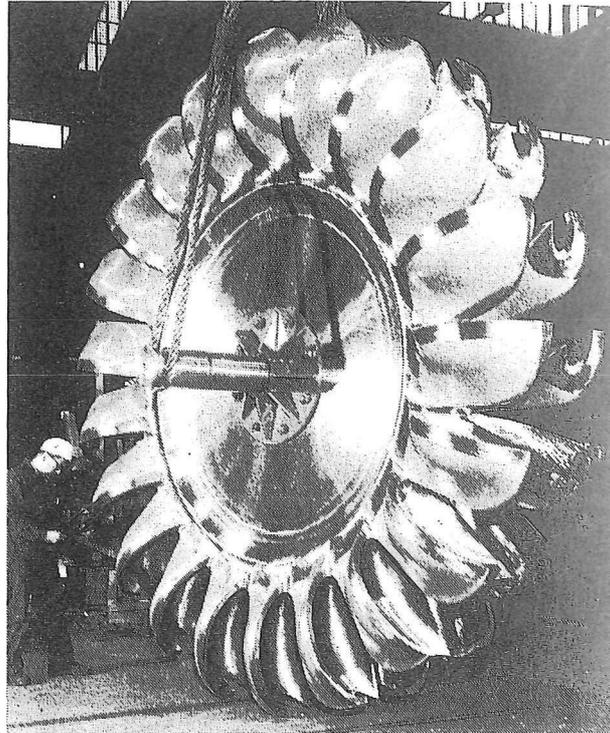
### III. Die schweizerische Giesserei-Industrie

– Studiere die Broschüre «Die schweizerische Giesserei-Industrie» und vertiefe deine Kenntnisse!

#### 1. Die gegossenen Werkstoffe und deren Anwendung (Kapitel 3)



Steuerventil für Druckluftbremse  
aus Leichtmetallguss



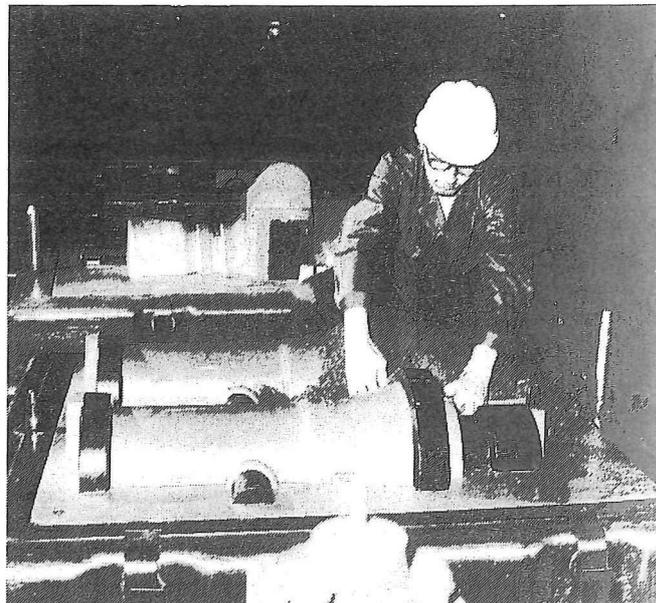
Peltonrad aus Stahlguss

– Suche in deiner Umwelt nach Teilen, die durch Giessen erzeugt werden!

#### 2. Die geschichtliche Entwicklung der Giessereien (Kapitel 5)



Formerei des 14. Jahrhunderts



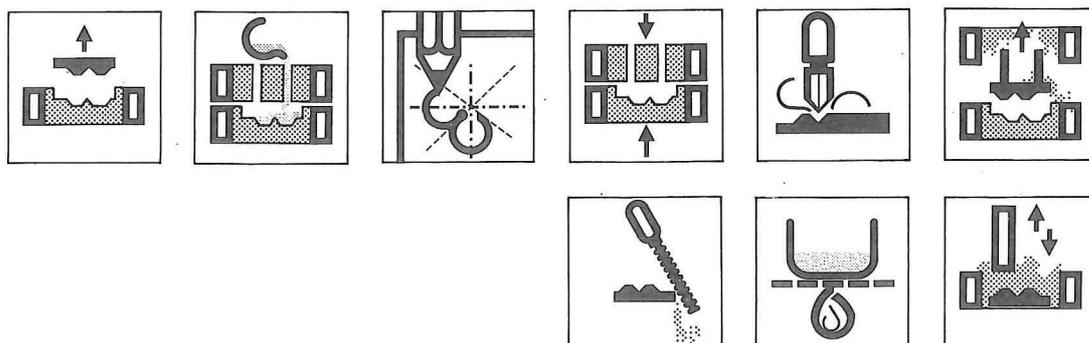
Moderne Formtechnik von heute

### 3. Die wirtschaftliche Bedeutung der Giesserei-Industrie (Kapitel 6 und 7)

#### Die schweizerischen Metallgiessereien

Druckgusswerk Fischer AG, Industriestrasse	6055 Alpnach Dorf	041 96 16 66
Aktiengesellschaft Adolph Saurer, Abteilung Giesserei	9320 Arbon	071 46 91 11
G. Wasser, Druck- und Kokillengusswerk	6517 Arbedo	092 29 21 12
A. Stebler AG, Metallgiesserei	9320 Arbon	071 46 12 01
Sidrag AG Druckgusswerk + Formenbau, Sihlbruggstr.	6340 Baar	042 31 11 60
Oederlin & Co. AG, Metallgiesserei + Armaturenfabrik	5400 Baden	056 82 01 01
Tenba AG, Leichtmetallgiesserei und mech. Werkstätte	4710 Balsthal	062 71 35 46
Kisag AG	4512 Bellach	065 37 12 01
Kündig AG, Metallgiesserei, Wasserwerkstrasse 3	3011 Bern	031 22 53 61
Bega AG, Metallgiesserei	2544 Bettlach	065 8 62 55
E. Lips & Söhne	8903 Birmensdorf	01 737 14 90
Blockmetall AG	8107 Buchs	01 844 03 40
Metallgiesserei AG Buchs	8107 Buchs	01 844 01 22
Gebr. Stauffer AG, Metallgiesserei	3400 Burgdorf	034 22 39 41
E. Bürchler, Metallgiesserei	7000 Chur	081 24 31 31
H.F. Waldmann, Metallgiesserei	7000 Chur	081 22 14 81
F. Christen AG, Metallgiesserei	8953 Dietikon	01 740 97 11
Hch. Fritschi, Metallgiesserei, Heimstrasse 36	8953 Dietikon	01 740 81 22
M.J. Hirzel & Cie AG, Metallgiesserei, Postfach	8953 Dietikon	01 740 01 11
H. Flückiger, Leichtmetallgiesserei	3293 Dotzigen	032 81 16 12
Leichtmetallgiesserei Düdingen AG	3186 Düdingen	037 43 22 22
E. Holliger, Metallgiesserei	8424 Embrach	01 96 77 33
Giesserei Emmenbrücke AG	6020 Emmenbrücke	041 55 34 34
Germann AG, Metallgiesserei, Burgauerstrasse 49	9230 Flawil	071 83 26 26
Kurt Huhn, Metallgiesserei	9306 Freidorf	071 48 17 40
Kugler S.A., Fonderie de métaux, La Jonction	1200 Genève	022 21 83 33
Aluminium Menziken AG, Werk Gontenschwil	5728 Gontenschwil	064 73 13 42
Metallgarnitur Max Burri GmbH	9202 Gossau	071 85 30 44
Peter Hänseler, Aluminiumgiesserei	8585 Happerswil	072 48 16 18
Gebr. Studer AG, Leichtmetallgiesserei	4703 Kestenholz	062 63 12 06
Aluminium Laufen AG	4242 Laufen	061 89 66 71
Chrétien & Co., Metallgiesserei	4410 Liestal	061 91 56 66
Aluminium Lyss	3250 Lyss	032 84 65 66
Zyliss-Zysset AG, Leichtmetallgiesserei, Industriering	3250 Lyss	032 84 33 22
Metallgiesserei Matzendorf AG	4713 Matzendorf	062 74 16 40
Aluminium AG Menziken	5737 Menziken	064 70 11 01
SIPAC S.A.	1217 Meyrin 2	022 82 95 25
Fonderie A. Neeser	1110 Morges	021 71 30 66
Käslin S.à r.l., Atelier de modelage et fonderie d'aluminium, rue des Oeuches 41	2740 Moutier	032 93 12 21

Signete für den Arbeitsablauf «So entsteht eine Plakette» auf Seite 10.



Metallgiesserei Nänikon AG, Stationsstrasse 67	8606 Nänikon	01 940 70 23
Leichtmetall AG	5432 Neuenhof	056 86 19 77
ALUWAG, Gebr. Wagner AG, Druckgusswerk	9246 Niederbüren	071 81 36 33
Metallwerke Refonda AG	8172 Niederglatt	01 850 15 44
Hegi & Co. AG, Leichtmetallgiesserei	3414 Oberburg	034 22 80 44
UNIVERSAL AG, Seestrasse 97	8942 Oberrieden	01 720 14 43
R. Nussbaum & Co. AG, Metallgiesserei u. Armaturenfabrik, Martin-Disteli-Str. 26	4600 Olten	062 21 33 33
Fonderie de Précision S.A.	1020 Renens	021 34 51 43
A. Köhler AG	3354 Riedtwil	063 68 11 45
Leichtmetallgiesserei R. Frei AG	8493 Saland	052 46 14 53
Keller & Co., Aluminiumgiesserei	8162 Steinmaur	01 853 09 39
Gebr. Bühler AG, Metall-Druckguss und Kunststoffspritzguss	9015 St. Gallen-Winkeln	071 31 11 31
Wizol AG	5614 Sarmenstorf	057 7 24 14
Georg Fischer AG, z. Hd. von Herrn A. Werner, VM 2410	8201 Schaffhausen	053 8 11 11
Pressofusione S.A., Druckgusswerk	6514 Sementina	092 27 28 52
J. & R. Gunzenhauser AG, Metallgiesserei	4450 Sissach	061 98 38 44
Rüetschi & Co. AG, Bachstrasse 33	5034 Suhr	064 33 17 17
Injecta AG	5723 Teufenthal	064 46 10 77
A. Ehrensperger AG, Metallgiesserei	5300 Turgi-Vogelsang	056 23 12 23
Stanzwerk AG, Quellmattstrasse	5035 Unterentfelden	064 43 34 34
Karrer, Weber & Co. AG	5726 Unterkulm	064 46 01 01
HUG AG, Maschinenfabrik + Leichtmetallgiesserei	3427 Utzenstorf	065 45 33 51
Famsa, Fonderie & Atelier mécanique de Versoix S.A., Pont Céard	1290 Versoix-Genève	022 55 25 12
Wagner AG, Maschinen- und Werkzeugbau	9104 Waldstatt	071 51 11 68
Metallgiesserei Ruckstuhl AG, Postfach	8620 Wetzikon	01 930 05 24
Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik	8400 Winterthur	052 85 41 41
Gebr. Sulzer AG, Konzerngruppe Giessereien	8400 Winterthur	052 81 11 22
BAB Giessereiprodukte AG, Algierstrasse 7	8048 Zürich	01 62 47 09
Brown, Boveri & Co. AG, Werk Oerlikon	8050 Zürich	01 48 91 11
Hans Kanz Erben, Metallgiesserei, Letzigraben 107	8047 Zürich	01 52 23 66
Nyffenegger & Co. AG, Armaturenfabrik, Birchstr. 108	8050 Zürich	01 46 64 77
Schweiz. Aluminium AG, Verkauf Inland, Buckhauserstrasse 11	8040 Zürich	01 54 22 41

## Die schweizerischen Eisengiessereien

Giesserei Bärtschi, Eisen- und Aluminium-Giesserei	3426 Aefligen	034 45 24 81
Oehler Aarau AG, Eisen- und Stahlwerke	5000 Aarau	064 22 25 22
Aktiengesellschaft Adolph Saurer	9320 Arbon	071 46 91 11
Fonderie d'Ardon S.A.	1917 Ardon	027 86 11 02
Wolfensberger AG, Eisengiesserei	8494 Bauma	052 46 18 22
Eisen- und Stahlgießerei AG, Renferstr. 51/55	2500 Biel	032 41 74 44
Gebr. Sulzer AG, Werk Bülach, Sollistr.	8180 Bülach	01 96 18 63
Fondecia S.A.	6593 Cadenazzo	092 62 01 11
Sferofond S.A.	6593 Cadenazzo	092 62 01 11
Von Roll AG, Werk Choindéz	2763 Choindéz	066 35 56 61
Giesserei Chur AG	7000 Chur	081 24 31 96
Câbles Cortaillod, S.A.	2016 Cortaillod	038 44 11 22

Von Roll AG, Werk Rondez	2800 Delsberg	066 21 12 11
Giesserei Emmenbrücke AG	6020 Emmenbrücke	041 55 34 34
Fonderie de Fribourg S.A., rte des Arsenaux	1700 Fribourg	037 22 46 46
Maschinenfabrik und Eisengiesserei Eduard Mezger AG	3283 Kallnach	032 82 15 91
Von Roll AG, Werk Klus, Dept. Gussprodukte I	4710 Klus	062 73 31 11
Paul Perret & Cie S.A., Fonderie, rue de Sébeillon 4	1004 Lausanne	021 24 48 48
Chrétien & Co., Eisen- und Metallgiessereien	4410 Liestal	061 91 56 56
Giesserei Erzenberg AG	4410 Liestal	061 91 22 40
Osterwalder AG, Giesserei und Maschinenfabrik	3250 Lyss	032 84 26 56
Sim S.A.	1110 Morges	021 71 06 61
Gisling S.A., Fonderie et Ateliers de Moudon	1510 Moudon	021 95 21 31
Eisengiesserei FONDEL AG	8754 Netstal	058 61 18 87
Hegi & Cie. AG, Giesserei	3414 Oberburg	034 22 80 44
Nottaris & Cie AG, Eisengiesserei, Modellbau	3414 Oberburg	034 22 83 23
Von Roll AG, Giesserei Olten	4600 Olten	062 21 53 53
Giesserei und Plastikfabrik	8590 Romanshorn	071 63 40 42
Strebelswerk AG	4852 Rothrist	062 45 61 01
Ferrum AG, Giesserei und Maschinenfabrik	5102 Rapperswil	064 47 23 23
Maschinenfabrik Rüti AG, Abt. Giesserei	8630 Rüti ZH	055 33 21 21
Georg Fischer AG	8201 Schaffhausen	053 8 11 11
Küpfer AG, Giesserei	3535 Schüpbach-Signau	
		035 7 11 44
Eisengiesserei Selzach, vorm. Langner AG	2545 Selzach	065 61 11 21
Giesserei Thun, E. Kilchhofer, Mittlere Str. 56	3600 Thun	033 22 24 65
J. Bögli AG, Maschinenfabrik und Eisengiesserei	4937 Ursenbach BE	063 56 23 33
Gebr. Bühler AG	9240 Uzwil	073 50 11 11
Maschinenfabrik Benninger AG	9240 Uzwil	073 51 61 51
K. Rüttschi AG, Abt. Giesserei	5103 Wildegg	064 53 12 85
Maschinenfabrik Rieter AG	8400 Winterthur	052 86 21 21
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft	8401 Winterthur	052 81 11 22
Escher Wyss AG, Abt. Giesserei	8023 Zürich	01 246 22 11

#### Arbeitsgrundlagen für den Lehrer:

- **Ich verstehe, weil ich es gemacht habe**  
Methodisch-didaktische Betrachtung zum schulischen Einsatz des «Arbeitsgebundenen Unterrichts». [Fr. 6.-]  
Karl Stieger, sen., Grenchen.
- **«So entsteht ein Rohgussstück»**  
Diaserie über die 16 Arbeitsschritte im Produktionsablauf. [Fr. 35.-]
- **Giessfertige Form eines Lagerdeckels**  
Giessform zur Veranschaulichung der Herstellung eines technischen Gussstückes. [Fr. 5.-]
- **Die Betriebserkundung – ein Medium zur Hinführung in die Berufs- und Arbeitswelt**  
Lösungen zu den Erkundungsaufträgen «Der Produktionsablauf in der Giesserei» und «Fachleute bilden die Grundlage für den technischen Fortschritt». [Fr. 3.-]
- **«Wir stellen eine Vase her»**  
Arbeitsanleitung zur Herstellung eines Gussstückes mit Hohlraum. [Fr. 6.-]
- **Die schweizerische Giesserei-Industrie**  
Broschüre des Verbandes schweizerischer Eisengiessereien.

#### Bezugsquellen der obigen Medien:

- Redation «Werktätige Jugend», Karl Stieger, Arn, 8810 Horgen.

Wir danken dem Verband Schweizerischer Eisengiessereien, Zürich, und dem Verband Schweizerischer Metallgiessereien, Zürich, für die Mitarbeit und Unterstützung zur Herausgabe der vorliegenden Bildungsreihe.