

# Selbstkostenberechnung in der Gießerei

Grundsätze, Grundlagen und Aufbau  
mit besonderer Berücksichtigung  
der Eisengießerei

Von

**Ernst Brütch**

Mit 6 Tabellen



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1926

# Selbstkostenberechnung in der Gießerei

Grundsätze, Grundlagen und Aufbau  
mit besonderer Berücksichtigung  
der Eisengießerei

Von

**Ernst Brütsch**

Mit 6 Tabellen



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1926

ISBN 978-3-662-31873-7

ISBN 978-3-662-32700-5 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-32700-5

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten

## Vorwort.

Unter dem Druck ungünstiger wirtschaftlicher Verhältnisse und schärfster Konkurrenz wird heute dem Problem der industriellen Selbstkostenberechnung mehr Beachtung geschenkt als früher. Und mit Recht. Denn ohne zuverlässige Kalkulation gewinnen wir kein richtiges Urteil über die Zulänglichkeit der Verkaufspreise und besitzen keinen Maßstab für die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens. Je geringer die Spanne zwischen Selbstkosten und Verkaufspreisen, um so notwendiger ist zuverlässige Selbstkostenberechnung, um so mehr wird diese eine unerläßliche Voraussetzung des Geschäftserfolges.

Wenn sich diese Erkenntnis auch in jüngster Zeit mehr und mehr Bahn bricht, so ist sie doch noch nicht überall klar und eindringlich genug durchgedrungen, auch im Gießereigewerbe nicht. Hier kommt noch dazu, daß in Fachkreisen die Anschauungen über die Grundsätze und den Aufbau der Gießereikalkulation nichts weniger als einheitlich sind. Daher werden noch die verschiedenartigsten Kalkulationsmethoden angewendet. Die Folge davon ist, daß bei sonst gleichen Produktionsbedingungen und Kostenelementen die Selbstkosten der Gußstücke unter Anwendung verschiedener Methoden ganz ungleich berechnet werden. Diese Ungleichheiten erfahren zwangsläufig ihre Übertragung auf die Preisstellung. Das ist ein Übelstand, der nur durch eine Einigung der Gießereien auf richtige, allgemein gültige Kalkulationsgrundsätze behoben werden kann.

Vom Verein deutscher Eisengießereien ist mit der Herausgabe der Harzburger Druckschrift ein solcher Einigungsversuch gemacht worden. Die Harzburger Methode entspricht jedoch in mehrfacher Hinsicht nicht den Anforderungen, die wir an ein richtiges und allgemein gültiges Kalkulationsverfahren stellen müssen. Sehr viele Gießereien, namentlich mittlere und größere Betriebe, können auf Grund dieser für die Arbeitswertbestimmung durchaus unzulänglichen Methode die Selbstkosten ihrer Erzeugnisse nicht richtig berechnen und laufen bei deren Anwendung Gefahr, erst durch Schaden klug werden zu müssen. Eine dauernde Einigung wird daher auf dieser Basis nicht möglich sein; eine solche hat auch nur dann Wert, wenn sie auf richtiger Grundlage erfolgt.

Im erschütterten Wirtschaftsleben der Nachkriegszeit mit seinen Spannungen und Krisen steht die Industrie in schwerem Existenzkampf. Jeder Betrieb benötigt darum als wichtiges und unentbehrliches Instrument für die wirtschaftliche Kontrolle seiner Erzeugung und als Grundlage für die Preisbildung ein zuverlässiges System der Kostenermittlung. Ein Geschäft darf sich aber auch mit der Erreichung dieses Zieles im eigenen Werk nicht zufrieden geben, es hat vielmehr das größte Interesse daran, daß auch die Konkurrenz richtig kalkuliert und nicht in Unkenntnis der wirklichen Gestehungskosten Unterangebote macht, welche das ganze Gewerbe aufs schwerste schädigen.

In voller Erkenntnis und Würdigung dieser Tatsachen habe ich mit vorliegender Arbeit versucht, einen auf praktische Erfahrungen sich gründenden Beitrag zu geben zu einer sachgemäßen Abklärung der grundsätzlichen Fragen der Kostenermittlung in der Gießerei. Gestützt darauf wird in Anwendung der als richtig erkannten Grundsätze ein einfaches und anpassungsfähiges Kalkulationsverfahren abgeleitet, welches den Kostenaufbau und die Kostenzusammenhänge im Herstellungsprozeß wirklichkeitsgemäß zum Ausdruck bringt und daher eine in hohem Maße zuverlässige Berechnung der Gestehungskosten der Gußstücke ermöglicht.

Ich bin davon überzeugt, daß meine Arbeit theoretischer und praktischer Prüfung standhält und zur notwendigen Abklärung der grundlegenden Fragen beitragen wird. Darum glaube ich auch, daß sie eine brauchbare Diskussionsgrundlage darstellen dürfte für die anzustrebende Einigung auf richtige und darum allgemein gültige Kalkulationsgrundsätze und auf ein einfaches und zuverlässiges Kalkulationsverfahren, welches diese Grundsätze voll zur Geltung bringt.

Wenn meine Schrift dieses Ziel erreicht, wenn sie ihre Leser dazu anregt, alle in den Kreis der Betrachtung gezogenen Fragen der Selbstkostenberechnung in der Gießerei von Grund auf durchzudenken, die aufgestellten Grundsätze und das daraus abgeleitete Kalkulationsverfahren praktisch zu erproben und selbst tätig am Zustandekommen einer allgemein befriedigenden, sachgemäßen Lösung mitzuwirken, dann hat sie ihre Aufgabe erfüllt.

Winterthur, im Juni 1926.

**Ernst Brüttsch.**

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Bedeutung und Aufgabe der Kalkulation . . . . .	1
B. Die Struktur der Kostenrechnungen, Kostenverteilung und Kontierung . . . . .	4
I. Kostenrechnungen . . . . .	4
II. Kostenverteilung und Kontierung . . . . .	11
C. Aufbau der Kalkulation . . . . .	19
Direkte Aufwendungen und Unkosten . . . . .	19
I. Der Eisenwert . . . . .	20
II. Der Arbeitswert . . . . .	24
a) Der Arbeitswert in den gebräuchlichen Kalkulationsmethoden . . . . .	24
b) Die Notwendigkeit von Abteilungskostenrechnungen . . . . .	27
c) Unkostenträger in der Kalkulation . . . . .	30
1. Die Frage der Gewichtsspesen (Gewichtsproportionale Betriebsunkosten) . . . . .	31
2. Zeitproportionale Unkosten . . . . .	35
3. Zeit- oder Lohnspesen? . . . . .	37
d) Kernmacherei . . . . .	39
e) Gußputzerei . . . . .	39
III. Generalunkosten . . . . .	40
IV. Deckung des Ausschußrisikos . . . . .	41
V. Ergebnis und Kalkulationsschema . . . . .	43
VI. Platzstundenkosten in der Großstückformerei . . . . .	50
D. Allgemeines . . . . .	53
Direkte Kalkulationsgrundlagen. Geldakkord oder Zeitakkord? . . . . .	53
Variable und konstante Kosten . . . . .	58
Ergänzendes über die Selbstkostenberechnung der Stahl- und Metallgießereien . . . . .	60
Verkaufspreise . . . . .	61
Betriebsbuchhaltung . . . . .	63
Kritik einiger Kalkulationsmethoden . . . . .	64
E. Zusammenfassung . . . . .	66

## A. Bedeutung und Aufgabe der Kalkulation.

Richtige Selbstkostenberechnung, verbunden mit wirtschaftlicher Betriebsführung, ist einer der Grundpfeiler jedes Fabrikationsunternehmens. Sie ist der Spiegel, welcher das Kostenbild des Produktionsprozesses wiedergibt und sowohl Veränderungen in den einzelnen Faktoren als auch in der Selbstkostensumme aufzeigt.

Ohne zuverlässige Kalkulation ist es nicht möglich, die Verkaufspreise nach dem Kostenaufwand festzusetzen und zu beurteilen. Ein fehlerhaft kalkulierendes Geschäft wird daher unsicher in der Preisbildung; es tritt bald mit übersetzten, bald mit zu niedrigen Verkaufspreisen Konkurrenzofferten gegenüber und läuft Gefahr, diejenigen Aufträge zu erhalten, welche es zufolge unrichtiger Berechnung unter den wirklichen Selbstkosten anbietet. Die Folge ist in jedem Fall eine Schädigung des Unternehmens; diese kann so tiefgreifend sein, daß dadurch die Lebensfähigkeit des Betriebes in Frage gestellt wird.

Trotz dieser Tatsachen besteht immer noch der auf die Dauer unhaltbare Zustand, daß die Gießereien ihre Selbstkostenberechnungen nach ganz verschiedenen Grundsätzen aufbauen. Bei gleichen direkten Aufwendungen an Löhnen, Material und Spesen werden, nur zufolge dieser Verschiedenheit in der Kalkulationsmethode, für gleichartige Gußstücke ganz ungleiche Selbstkosten und Verkaufswerte errechnet. Ein großer Teil oft unbegreiflich erscheinender Preisunterschiede und Preisunterbietungen hat hierin seine Ursache. Den Schaden trägt in erster Linie das unrichtig kalkulierende Geschäft; darunter leidet aber auch das ganze Gießereigewerbe, weil solche Offerten meist preisdrückend wirken und von den Käufern gegen den richtig rechnenden Lieferanten ausgespielt werden.

Wie arg es mit Kalkulation und Preisstellung trotz aller Bemühungen der Berufsverbände noch steht, zeigen die Veröffentlichungen im deutschen Submissionsanzeiger. Ich verweise hier

beispielsweise nur auf den in der Zeitschrift „Die Gießerei“, Heft 4 und 5 des Jahrganges 1926 unter dem Titel „Verdingungen“ erschienenen Auszug:

Heft 4. Bei der Reichsbahndirektion Cassel gingen für Lieferung von Eisenguß verschiedener Klassen Angebote ein, deren höchstes in vH des Mindestangebotes war für Klasse I = 258 vH, für Klasse II = 186 vH, für Klasse III = 195 vH, für Klasse IV = 209 vH.

Heft 5. Ausschreibung der Stadtverwaltung Cassel betreffend Lieferung von 50 Einlaufrosten ohne Rahmen, 150 Schachtdeckeln mit Rahmen, 50 Schachtdeckeln ohne Rahmen und 30 gußeisernen Deckeln für Granitgevierte zu Steinzeugkästen. Die Angebote hierfür von neun Firmen mit Sitz in Cassel bewegen sich zwischen 7310 RM. = Mindestangebot und 13552 RM. = Höchstangebot = 185 vH des Mindestangebotes. Die übrigen Offerten betragen in vH des Mindestangebotes = 116 vH, 121 vH, 128 vH, 132 vH, 149 vH, 169 vH, 179 vH.

Rechnen wir von den offerierten Preisen noch einen Mindestbetrag für die kalte Eisenmischung ab, so wird der prozentuale Unterschied der Angebote mit Bezug auf den Arbeitswert der Gußstücke noch erheblich größer.

Wenn neun Firmen auf demselben Platze so ungleich anbieten, so kann der Grund dieser Preisdiskrepanzen nicht in erster Linie auf tatsächlichen Unterschieden in den Herstellungskosten beruhen, obwohl solche ohne weiteres bis zu einem gewissen Grade angenommen werden müssen. Die Hauptursache der geradezu erschreckend großen Differenzen liegt vielmehr einerseits in unrichtiger Kalkulation und andererseits in Willkürlichkeiten bei der Preisstellung. Daß ein derartiges Chaos in Kalkulation und Preisstellung die schwersten Schädigungen sowohl für die einzelnen Firmen wie für das ganze Gewerbe zur Folge haben muß, Schädigungen, die den Lebensnerv treffen und ruinös sein können, ist völlig klar. Diese Tatsache sollte sich jedes Geschäft stets vor Augen halten und darum einer richtigen und zuverlässigen Ermittlung der Selbstkosten und der Verkaufspreise unter allen Umständen die größte Aufmerksamkeit schenken. Gegen leichtfertige Kalkulation und Preisfuscherie muß grundsätzlich mit aller Entschiedenheit Front gemacht werden.

In den Aufgabenkreis der Kalkulation gehören die der Herstellung der Gußstücke vorangehende Kostenschätzung, die Vorkalkulation, die Kostenfeststellung nach der Ausführung = Nachkalkulation, sodann der Kostenvergleich

und die Kontrolle über die Wirtschaftlichkeit des Betriebes und der einzelnen Betriebsabteilungen.

Die Betriebsrechnung soll periodisch über die Höhe und Zusammensetzung der Selbstkosten jedes Betriebes und jeder Produktionsabteilung Aufschluß geben und die Kalkulation instand setzen, sowohl die Produktionskosten für die Gesamtheit der Erzeugnisse wie auch die Herstellungskosten für jedes einzelne Gußstück möglichst genau zu ermitteln.

Vor- und Nachkalkulation können die gesamte Produktion einer Abteilung oder einzelne Erzeugnisse derselben zum Gegenstand haben, Gesamtkalkulation und Stückkalkulation. Notwendig und wertvoll als Kontrolle ist der Vergleich der vorkalkulierten und der auf Grund der Nachrechnung ermittelten Selbstkosten der einzelnen Gußstücke und der gesamten Produktion.

In der Kalkulation lassen sich nur die direkten Aufwendungen, nämlich der Wert der kalten Eisenmischung und die Löhne der Produktivarbeiter unmittelbar für jedes Gußstück schätzen und feststellen. Alle übrigen Kostenfaktoren müssen den Gußstücken nach irgendeinem Schlüssel anteilmäßig belastet werden. In der Unkostenermittlung und in der Verteilung der Unkostenzuschläge auf Material und Arbeit liegt daher eine besondere Schwierigkeit der Gießereikalkulation. Die Art, wie diese in einem Kalkulationssystem überwunden wird, entscheidet auch in hohem Maße über dessen Wert.

Die Kalkulation von Gießereierzeugnissen ist dann als richtig zu bezeichnen, wenn

1. die direkten Kosten, Eisen und Produktivlöhne, richtig ermittelt sind;
2. wenn jedes Gußstück auch annähernd in dem Maße mit Unkosten belastet wird, wie dessen Herstellung solche verursacht bzw. wie es in Wirklichkeit an den Abteilungs- und Gesamtunkosten partizipiert.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die in Betracht kommenden Kostengrößen und Unkostenverhältniszahlen zuerst ermittelt werden. Dies kann nur geschehen auf Grund einer Kostenrechnung, welche der Struktur des Betriebes und dem Verlauf des Produktionsvorganges entsprechend gegliedert ist, und in richtiger Berücksichtigung der Kostenzusammenhänge im Herstellungsprozeß.

## **B. Die Struktur der Kostenrechnungen, Kostenverteilung und Kontierung.**

### **I. Kostenrechnungen.**

Betriebs- und Abteilungskostenrechnungen, in welchen die Aufwendungen nach Kostengruppen für jeden Betrieb und für jede Produktivabteilung übersichtlich zusammengestellt sind, bilden die Grundlage für die Selbstkostenermittlung und für den Aufbau der Kalkulation. Diese Kostenrechnungen geben dann ein zuverlässiges Bild, wenn sie einen längeren Zeitabschnitt umfassen, zum mindesten ein Quartal, am besten aber ein ganzes Geschäftsjahr. Monatsrechnungen weisen zu starke Schwankungen auf und können darum nicht als zuverlässige Grundlage für die Ermittlung der Kalkulationssätze gelten.

Die Kostenrechnungen sollen in ihrem Aufbau der Struktur des Betriebes und den Stufen des Herstellungsprozesses entsprechen und das Kostenbild des Produktionsvorganges bei der Herstellung von Gußstücken möglichst wirklichkeitsgemäß wiedergeben.

Der Herstellungsprozeß gliedert sich in folgende Produktionsstufen:

1. Der Schmelzprozeß (Materialumwandlung),
2. die Herstellung und das Abgießen der Formen,
3. das Putzen der Gußstücke.

Für Stahlgießereien kommt noch als weitere Stufe das Glühen in Betracht.

Dieser vertikalen Gliederung im Herstellungsprozeß nach Produktionsstufen entsprechen im Betrieb folgende Produktivabteilungen:

1. Der Schmelzbetrieb,
2. a) der Formereibetrieb,  
b) der Kernmachereibetrieb,
3. die Gußputzerei; evtl. die Glüherei.

Obige Produktivabteilungen sind Schlußkostenträger für den Aufbau der Kalkulation; denn sie stellen innerhalb des ganzen Herstellungsvorganges geschlossene Arbeitskreise mit klar umgrenzter Aufgabe und von charakteristischem,

durch die Arbeitsfunktionen bestimmtem Gepräge dar. Demgemäß unterscheiden sie sich auch voneinander in ihrem Kostenbild. Aufgabe der Selbstkostenrechnung ist es, für jeden dieser Arbeitskreise das ihm eigentümliche Kostenbild möglichst der Wirklichkeit entsprechend zu gewinnen.

Es sind daher nicht nur für jeden räumlich geschlossenen Betrieb als Ganzes, sondern auch innerhalb eines Betriebes für jede der oben genannten Produktivabteilungen vollständige Kostenrechnungen aufzustellen, aus denen je auch der Aufbau der Kosten, d. h. die Hauptkostengruppen und deren Verhältniszahlen zum erzeugten Gewicht, zur aufgewendeten Produktivzeit und zu den ausbezahlten Produktivlöhnen deutlich ersichtlich sind. Tabelle I zeigt das Schema einer nach diesen Grundsätzen aufgestellten Gießereiselbstkostenrechnung. Über die inneren Zusammenhänge der Hauptkostengruppen wird in den folgenden Kapiteln Näheres ausgeführt werden. Was unter jeder Kosten-  
gruppe zu verstehen ist und welche Einzelkostenfaktoren darin zusammengefaßt sind, ist ersichtlich aus nachstehender

### Legende zu Schema I: Selbstkostenrechnung und Kostenaufteilung einer Gießerei.

#### I. Direkte Kosten.

**Eisenmischung.** Reine Materialkosten des in die Produktion eingegangenen Rohmaterials (Roheisen, Bruchguß, Altstahl, Trichter und Eingüsse), einschließlich Lagerspesen.

**Produktive Löhne.** Löhne der Former, Kernmacher und Putzer auf brauchbaren Guß (Nettoerzeugung), welche den Gußstücken in der Kalkulation unmittelbar belastet werden können.

#### II. Betriebsunkosten.

- 1. Koks und Brennmaterial.** Für Schmelzen, für Formen- und Kerntrocknen, für Schweißen, Sandtrocknen usw. (Brennmaterial für Heizung unter Pos. 10).
- 2. Formmaterialien.** Alle Materialien, welche zur Herstellung der Form verwendet werden und somit irgendwie als Bestandteil in der fertigen Form enthalten sind, wie Formsand, Formsteine, Steinkohlenstaub, Formschwärze, Leinöl, Harz,

Tabelle I<sup>1)</sup>. Schema für die Selbstkosten-  
Betrieb: .....

		Schmelzbetrieb		
		Satzgut kg	Produkt kg	
Brutto . . . . .		.....	.....	
Ausschuß . . . . .			.....	
Netto . . . . .			.....	
		Betrag Fr.	vH kg Satzgut	vH kg Netto- produkt
I. Direkte Kosten: Eisenmischung . . . . .		.....		.....
Produktive Löhne . . . . .				.....
Total				
II. Betriebsunkosten:				
Direkte	1. Koks und Brennmaterial . . . . .	.....	.....	.....
	2. Formmaterialien . . . . .		.....	.....
	3. Spesenmaterial und diverse Spesen . . . . .	.....	.....	.....
	4. Löhne der Prod.-Arbeiter auf Ausschuß			
	5. Löhne der Abteilungshandlanger . . . . .			
	6. Löhne der übrigen Hilfsarbeiter . . . . .			
	7. Anteil an Hilfsbetrieben, Schlosser usw.			
	8. Formkasten und Werkzeuge . . . . .			
	9. Instandhaltung und Reparatur der Anlagen . . . . .			
Total		.....	.....	.....
Allgemeine	10. Kraft, Licht, Heizung, Wasser . . . . .			
	11. Materialtransport, äußerer . . . . .			
	12. Saläre der Meister, der Betriebsbeamten und des Lohnbureaus . . . . .			
	13. Unfall, Arbeiterfürsorge, Lehrlingswesen			
14. Amortisation und Verzinsung der Anlagen				
Total		.....	.....	.....
II. Total		.....	.....	.....
I + II = Herstellungskosten . . . . .		.....	.....	.....
III. Generalunkosten:				
1. Gehälter der Beamten ohne Pos. 12		vH		
2. Bureauspesen . . . . .		I + II		
3. Allgemeine Verwaltungsunkosten, Steuern . . . . .		.....		
4. Verzinsung des Betriebskapitals . . . . .		.....		
III. Total		.....	.....	.....
Unkosten = II + III . . . . . Total		.....	.....	.....
Selbstkosten . . . . . Total		.....	.....	.....

<sup>1)</sup> Kostenrechnungen der Produktivunterabteilungen nach gleichem Schema.

rechnung und Kostenaufteilung einer Gießerei.

Zeitraum: .....

Formerei <sup>2)</sup>				Kernmacherei <sup>2)</sup>	Gußputzerei	Gesamt	
Former- stunden	Produkt kg			Kernmacher- stunden	Gußputzer- stunden	Produktiv- stunden	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Betrag Fr.	Netto-Verhältniszahlen auf 1 Former- stunde			Fr.	Fr.	Betrag Fr.	vH kg Produkt
	1 Fr.	1 Fr.	100 kg Produkt				
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

<sup>2)</sup> Kernmacherei und Gußputzerei wie Formerei.

8 Die Struktur der Kostenrechnungen, -verteilung und Kontierung.

Graphit, alle Kernbindemittel, Formerstiften, Kernstützen, Wachsschnüre, Strohzöpfe, Schmiedeeisen, Luftkoks usw.

3. **Spesenmaterial und diverse Spesen.** Alle übrigen Materialien, welche im Herstellungsprozeß benötigt werden, wie Kalksteine, feuerfeste Erde, feuerfeste Steine, Feilen, Schmirgelscheiben, Gebläsesand, Schaufeln, Siebe, Bürsten, Schmier- und Putzmaterial, Magazinmaterialien usw.

Ferner Kosten für Mehr- und Nacharbeit auf fehlerhaften Gußstücken, Versuche, Frachten für retournierte Ausschußstücke usw.

4. **Löhne der Produktivarbeiter auf Ausschuß.** Alle Lohnzahlungen an die Produktivarbeiter, welche auf Ausschußstücke entfallen.
5. **Löhne der Abteilungshandlanger.** Handlanger, welche einer bestimmten Fertigungsabteilung zugeteilt sind und ausschließlich für diese arbeiten. Unter diese Position gehören auch die Lohnzahlungen an Produktivarbeiter, welche zeitweise Handlangerarbeit verrichten, sowie Vergütungen an Produktivarbeiter für Wartezeiten usw.
6. **Löhne der übrigen Hilfsarbeiter.** Sandmacher, Schmelzer, Kranenführer, Trockenofenheizer, Gips- und Steinplattenformer, Gußkontrolleure, Speditionshandlanger, Hilfsarbeiter und Handlanger mit allgemeinen Verrichtungen.
7. **Anteil an Hilfsbetrieben, Schlosser usw.** Kostenanteile aus der Reparatur- und Modellschlosserei und -schreinerei, soweit nicht unter Pos. 9 enthalten, Hofhandlanger, chemisches und physikalisches Laboratorium usw.
8. **Formkasten und Werkzeuge.** Werkzeugguß eigener und fremder Produktion, einschließlich eventuell Bearbeitungskosten, Formmaschinen-Modellplatten, Luftwerkzeuge, Rollmaterial usw.
9. **Instandhaltung und Reparatur der Anlagen.** Hauptsächlich Arbeiten der eigenen mechanischen Werkstätte (Material und Arbeit), Guß eigener Produktion für Reparaturzwecke, Arbeiten von fremden Unternehmern.
10. **Kraft, Licht, Heizung, Wasser.** Einschließlich Unkosten der Kraft- und Heizzentrale und der Leitungsnetze.

11. **Materialtransport, äußerer.** Bahnanschluß, Wagen-Her- und -Rücktransport, Fuhrwerk- bzw. Autobetrieb für Guß-, Schutt- und Schlackentransport, Hofkran.
12. **Saläre der Meister, der Betriebsbeamten und des Lohnbureaus.** Einschließlich deren Versicherung.
13. **Unfall, Arbeiterfürsorge, Lehrlingswesen.** Einschließlich Feriengelder.
14. **Amortisation und Verzinsung der Anlagen.** Dieser Kosten-  
gruppe können noch zugeteilt werden die Auslagen für die  
Versicherung der Anlagen, für Wachtdienst und Feuerwehr.

### III. Generalunkosten.

1. **Gehälter der Beamten.** Einschließlich Beamtenversicherung, ohne Pos. 12.
2. **Bureauspesen.** Bureauaterial, Drucksachen, Bureaumiete, Telephon, Portoauslagen, Telegramme usw.
3. **Allgemeine Verwaltungsunkosten, Steuern.** Anteil der Gießerei an Geschäftsleitung und allgemeiner Werksverwaltung (einschließlich Gebäudeunterhalt und -miete), Bankspesen, Verbandsbeiträge, Reisespesen, Unterstützungen an Fremde, Reklame, Inserate usw.
4. **Verzinsung des Betriebskapitals.** Soweit nicht auf die Verbrauchsmaterialien (Roheisen, Bruchguß, Brennmaterial usw.) direkt belastet. Einschließlich Zins für das Eigenkapital.

Modellkosten: In die Gießereiselbstkostenrechnung sollen nicht einbezogen werden die Kosten für die Herstellung neuer Modelle, sowie für Reparatur und Änderung von bestehenden Kundenmodellen. Diese werden am zweckmäßigsten von der Modellwerkstätte direkt für jeden Modellauftrag an den Besteller verrechnet. Werden die Modellherstellungskosten auf besonderes Verlangen des Kunden in den Gußpreis einbezogen, so ist der produzierenden Abteilung nur der reine Gußwert ohne Modellkostenanteil gutzuschreiben.

Guß für eigenen Bedarf. Der für Selbstbedarf hergestellte Werkzeug- und Reparaturguß ist dem Betrieb mit dem vollen Produktionswert gutzuschreiben und mit dem gleichen Betrag

wieder unter Unkosten zu belasten, wie wenn er von einem fremden Lieferanten gekauft würde. Daß eine Verrechnung zu reduziertem Preis nicht richtig ist, wird sofort klar, wenn wir uns einen Dritten einerseits als Abnehmer für die Eigenbedarfsproduktion und andererseits wieder als Lieferanten der selbstbenötigten Stücke zwischen Erzeugung und Verbrauch hineindenken. Für die Lieferungen steht die Gießerei diesem Dritten als Produzent gegenüber und berechnet für die abgegebene Ware volle Kosten; andererseits ist sie für die Bezüge Abnehmer und bezahlt dafür den vollen Wert, unter Einstellung in die Unkosten.

Besteht eine Fertigungsabteilung aus mehreren produktionstechnisch ungleichartigen Unterabteilungen, deren Unkostenverhältniszahlen auf die in Betracht fallenden Bezugsgrößen wesentlich voneinander abweichen, so ist auch die Kostenrechnung, welche für die Ermittlung der Unkostensätze maßgebend ist, weiter zu unterteilen. Denn der Kostenaufwand und die Unkostenverhältniszahlen innerhalb einer Produktivabteilung (Formerei, Kernmacherei, Putzerei) sind, wie wir im folgenden noch näher erörtern werden, nur in dem Bereich und soweit gleichartig, als in derselben Gußstücke von einer gewissen Einheitlichkeit in den Größenabmessungen (maximale und minimale Kastengröße) durch eine Arbeitsgruppe von gleichartiger Zusammensetzung (Produktivarbeiter und Handlanger) auf die nämliche Art und unter Anwendung derselben technischen Mittel hergestellt werden.

Jede in diesem Sinne einheitliche Unterabteilung wird sich in ihrem Kostenbild deutlich von einer andersartigen Unterabteilung der gleichen Produktionsstufe (Formerei, Kernmacherei) unterscheiden und soll daher auch in der grundlegenden Kostenrechnung als eine selbständige, in sich geschlossene Rechnungs- und Kalkulationsgruppe erscheinen (Handformerei für Kleinguß, Handformerei für mittlere Stücke, Großstückformerei in Sand, Lehmformerei, Maschinenformerei, diese evtl. in ähnlicher Weise zu unterteilen wie die Handformerei usw.).

## II. Kostenverteilung und Kontierung.

Die Erfassung der Kosten geschieht am besten mit Hilfe eines geeigneten Konten- und Spesenummernsystems.

Mit Bezug auf die Möglichkeit der Zuteilung auf die verschiedenen Produktivabteilungen zerfallen die Kostenfaktoren in zwei Hauptgruppen, nämlich

1. direkte Anfallkosten,
2. gemeinsame Kosten (Kostenanteile).

Als Anfallkosten bezeichnen wir alle Aufwendungen, welche unmittelbar und ausschließlich zu Lasten einer bestimmten Produktivabteilung gehen; alle übrigen Faktoren sind gemeinsame Kosten, die auf Grund einer Schätzung bzw. Messung oder nach einem Schlüssel verteilt werden müssen.

Zur Gruppe der direkten Anfallkosten gehören demgemäß restlos:

das Produktionsmaterial (Roheisen, Bruchguß usw.), die Former-, Kernmacher-, Gußputzer- und Schmelzerlöhne, die Abteilungshandlanger und -hilfsarbeiter, Schmelzkoks und übrige Schmelzmaterialien, alle sonstigen direkten Abteilungsunkosten, einschließlich Unterhalt und Reparatur der Abteilungsanlagen,

ganz oder teilweise, je nach Betriebsverhältnissen:

das Form- und Trockenmaterial, Formkasten, Werkzeuge, Gehälter der Abteilungsmeister, Hilfslöhne, wie Kranenführer, Trockenofenheizer usw.,

teilweise:

Aufwendungen der Hilfsbetriebe, wie Schlosserei, Hofhandlanger usw.

Gemeinsame Kosten (Kostenanteile).

Ein Teil dieser Kosten läßt sich nach ziemlich zuverlässiger Schätzung bzw. Messung des Aufwandes oder der Beanspruchung gemeinsamer Hilfsbetriebe und Einrichtungen oder nach einer klar gegebenen Bezugsgröße auf die Produktivabteilungen verteilen; ein anderer Teil muß nach einem mehr oder weniger gerechten Schlüssel auf die Abteilungen umgelegt werden.

Formsand. Material- und Aufbereitungskosten nach Verbrauchs- bzw. Abgabenerierungen, Mischungsberechnungen, Beanspruchung der Aufbereitungsanlage und des Bedienungspersonals.

**Trockenkosten.** Direkte Ermittlung oder Verteilung auf Grund von Notierungen über die Beanspruchung gemeinsamer Trockenöfen.

**Kraftkosten.** Belastung der Abteilungen auf Grund von periodischen Messungen bzw. Berechnungen des Kraftverbrauchs unter Berücksichtigung der in Frage kommenden täglichen Betriebsstunden.

**Raumkosten** (Instandhaltung und Reparatur der Gebäude, Verzinsung und Amortisation des Gebäudewertes, Heizung, Versicherung). Verteilung auf die Produktivabteilungen auf Grundlage ihres Raumanteils.

**Verzinsung und Abschreibung des Anlagekapitals für Maschinen und Betriebseinrichtungen.** Abteilungsanlagen: direkt nach Anlagewert. Gemeinsame Anlagen: nach Beanspruchung.

Die Kostenfaktoren, welche in einer festen Proportion zu den ausbezahlten Löhnen stehen, werden nach den Gesamtlöhnaufwendungen auf die Produktivabteilungen verteilt. Zu dieser Gruppe gehören die Gehälter der Angestellten des Lohnbureaus, die Kosten für Unfallversicherung, Ferienentschädigungen, Arbeiterfürsorge, Unterstützungen, Lehrlingswesen usw.

Für die Verteilung gemeinsamer Kosten, welche nicht auf Grund einer zuverlässigen Schätzung oder nach einer klar gegebenen Bezugsgröße umgelegt werden können, kommen evtl. folgende Schlüsselzahlen in Betracht:

Produktive Löhne	Erzeugungsmenge bzw. Produktionsgewicht
Produktive Arbeitsstunden	
Gesamtlöhne	Produktionswert.

Dabei ist in jedem einzelnen Fall zu prüfen, welcher der oben angegebenen Verteilungsschlüssel angemessen erscheint.

Die Generalunkosten (s. Tabelle I) werden auf die verschiedenen Betriebe und deren Produktivabteilungen, teils nach direkter Ermittlung und Schätzung, teils nach dem Verhältnis der Herstellungskosten umgelegt.

Die Grundsätze, welche für die Verteilung gemeinsamer Kosten innerhalb der Gießerei maßgebend sind, gelten im ganzen Unternehmen sinngemäß auch für die Aufteilung der Gemeinkosten und der Generalunkosten zwischen Maschinenfabrik und Gießerei.

Den Anforderungen der Selbstkostenrechnung entspricht folgendes **Kontensystem** in der Betriebsbuchhaltung:

**Materialkonten:** Roheisen, Bruchguß und Alteisen, Brennstoffmaterialien, übrige Materialvorräte, Magazin.

**Löhnekonto.** Als reines Durchgangskonto geführt.

**Betriebs- und Erfolgskonten:** Betrieb I, Betrieb II, Betrieb III usw.; eventuell Verkaufskonto Betrieb I, II, III usw.

**Hilfsbetriebe:** Modellwerkstätte, Reparaturwerkstätte, Hofhandlanger, Laboratorium.

**Allgemeine Aufwendungskonten.** Die Konten für elektrischen Strom, Heizung, Fuhrwerk und äußerer Materialtransport, für Generalunkosten (Gehälter, Steuern, Bureauspesen, Unfall, Arbeiter- und Beamtenfürsorge, Lehrlingsausbildung, Hauptverwaltung, Bankspesen, allgemeine Werksunkosten, Zinsen, Abschreibungen) werden am besten in der zentralen Geschäftsbuchhaltung als Sammelkonten geführt und Maschinenfabrik und Gießerei monatlich je mit den auf sie entfallenden Anteilen belastet.

**Anlagekonten und Konten für den externen Verkehr:** Gemeinsam für das ganze Unternehmen.

Die Materialkonten sind Empfänger der eingehenden Materialien und werden mit deren Kosten, frei Lagerstelle, einschließlich Zins und Lagerspesen belastet. Sie geben die Materialien gegen Bezugscheine oder mit entsprechender Notierung zum Selbstkostenwert (Ankauf + Lagerspesen) an die verbrauchenden Betriebe und Hilfsbetriebe ab.

Die Hilfsbetriebe verrechnen ihre Arbeitsleistungen, einschließlich Betriebsunkosten, nach Zeitnotierungen an die Auftragsgebenden Betriebe und Abteilungen.

Die allgemeinen Aufwendungskonten werden laufend mit den anfallenden Kosten belastet. Die Verrechnung an die Betriebe erfolgt monatlich. Diejenigen Faktoren der Generalunkosten, welche periodisch, aber nicht monatlich, vielleicht auch nur einmal jährlich als Ausgabe- oder Bilanzposten erscheinen, sind monatlich mit einem Zwölftel der geschätzten Jahreskosten zu verrechnen. Die Verrechnung erfolgt am zweckmäßigsten über ein entsprechendes Verrechnungskonto. Der Ausgleich zwischen definitiver und provisorischer Belastung wird am Jahreschluß vorgenommen.

14 Die Struktur der Kostenrechnungen, -verteilung und Kontierung.

Tabelle II. Schema für die Jahreskostenaufteilung eines Kostenüberleitung von den Hilfs-Kostenstellen auf

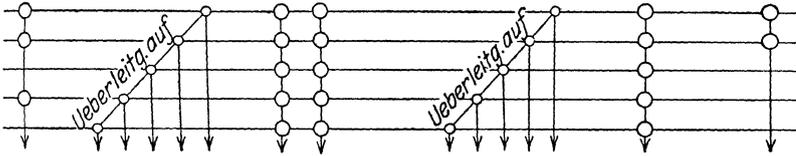
Kostenherkunft	{	Hilfsabteilungen und	{	Gebäude . . . . .
		Gemeinkostenstellen		Gemeinsamer Betrieb . . . . .
		Produktivabteilungen:		Formen- und Kerntrocknen . . . . .
				Sandaufbereitung . . . . .
				Gemeinsame Kosten . . . . .
				<b>Produktiv</b>

Kostenarten	{	Direkte Kosten:	
		Eisenmischung . . . . .	
		Produktivlöhne . . . . .	
		Betriebsunkosten:	
		Koks und Brennmaterial . . . . .	
		Formmaterialien . . . . .	
		Spesenmaterial und diverse Spesen . . . . .	
		Löhne der Produktivarbeiter auf Ausschuß . . . . .	
		Löhne der Abteilungshandlanger . . . . .	
		Löhne der übrigen Hilfsarbeiter . . . . .	
		Anteil an Hilfsbetrieben . . . . .	
		Formkasten und Werkzeuge . . . . .	
		Instandhaltung und Reparatur der Anlagen . . . . .	
		Kraft, Licht, Heizung, Wasser . . . . .	
		Gehälter des Aufsichts- und Betriebspersonals . . . . .	
Amortisation und Verzinsung der Anlagen . . . . .			
usw. . . . .			
		Betriebsunkosten . . . . . Total	

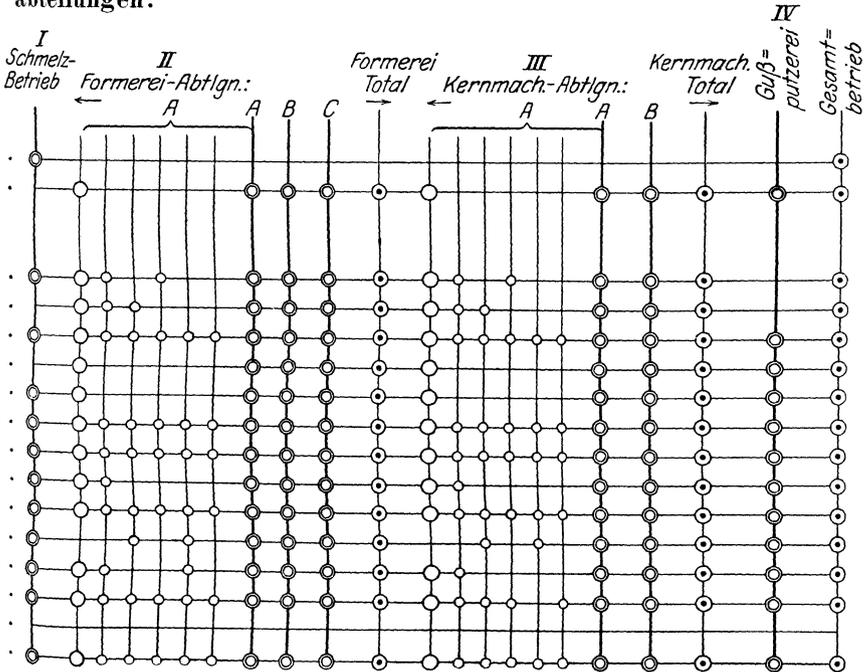
In den Produktiv-

- ◎ = Kostensumme (Anfallkosten + Kostenanteile).
- = Direkte Anfallkosten.

Gießereibetriebes (evtl. vierteljährlich) und für die die Produktivabteilungen als **Schlußkostenträger**.



abteilungen:



Kostenüberleitung auf sämtliche Produktivabteilungen wie Beispiel von Formerei- und Kernmachereiabteilung A.

abteilungen bedeuten:

- = Kostenanteile aus Hilfsabteilungen usw.
- ⊙ = Kostensumme auf eine Produktivabteilungs-Gruppe.

16 Die Struktur der Kostenrechnungen, -verteilung und Kontierung.

Tabelle III. Schema für monatliche, vierteljährliche und jähr-

	Betrieb I		
	Prod- Stunden	Produktion kg	
Brutto. . . . .	.....	.....	.....
Ausschuß . . . . .	.....	.....	.....
Netto . . . . .	.....	.....	.....
	Betrag Fr.	Netto-Verhältnis- zahlen auf	
		100 kg Produkt	1 Prod- Stunde
<b>I. Betriebsunkosten:</b>			
1. Koks und Brennmaterial . . . . .	.....	.....	.....
2. Formmaterialien . . . . .	.....	.....	.....
3. Spesenmaterial und diverse Spesen . .	.....	.....	.....
4. Löhne der Produktivarbeiter auf Aus- schuß . . . . .	.....	.....	.....
5. Löhne der Abteilungs-Handlanger . . .	.....	.....	.....
6. Löhne der übrigen Hilfsarbeiter . . .	.....	.....	.....
7. Anteil an Hilfsbetrieben, Schlosser usw.	.....	.....	.....
8. Formkasten und Werkzeuge . . . . .	.....	.....	.....
9. Instandhaltung und Reparatur der An- lagen . . . . .	.....	.....	.....
10. Kraft, Licht, Heizung, Wasser . . . .	.....	.....	.....
11. Materialtransport, äußerer . . . . .	.....	.....	.....
12. Saläre der Meister, der Betriebsbeamten und des Lohnbureaus . . . . .	.....	.....	.....
13. Unfall, Arbeiterfürsorge, Lehrlingswesen	.....	.....	.....
14. Amortisation und Verzinsung der An- lagen . . . . .	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....
<b>II. Produktivlöhne:</b>			
1. Former . . . . .	.....	.....	.....
2. Kernmacher . . . . .	.....	.....	.....
3. Gußputzer . . . . .	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....
I. + II. = Fertigungskosten . . . . .	.....	.....	.....
<b>III. Eisenverbrauch . . . . .</b>	.....	.....	.....
I. - III. = <b>Herstellungskosten</b> . . . . .	.....	.....	.....
<b>IV. Generalunkosten:</b>			
1. Gehälter der Beamten ohne Pos. 12 . .	.....	.....	.....
2. Bureauspesen . . . . .	.....	.....	.....
3. Allgemeine Verwaltungskosten, Steuern	.....	.....	.....
4. Verzinsung des Betriebskapitals . . . .	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....
<b>Rohguß-Selbstkosten</b> . . . . .	.....	.....	.....
<b>Rohguß-Verkaufswert</b> . . . . .	.....	.....	.....
Gewinn oder Verlust	.....	.....	.....
,, vH S.-K. =	.....	.....	.....



Den Betriebskonten werden je monatlich belastet: Die direkten Löhneaufwendungen, der Materialverbrauch, die Arbeitsleistungen der Hilfsbetriebe, die sonstigen direkten Unkosten, sowie der provisorisch geschätzte Anteil an den Generalunkosten. Andererseits erhalten sie Gutschrift für das abgelieferte Produkt. Eine annähernd zuverlässige monatliche Erfolgsrechnung der Betriebe läßt sich erreichen durch Aufteilung der Übergangslohnperioden zweier Monate nach den zugehörigen Arbeitstagen und durch Gutschrift der noch nicht zur Ablieferung gelangten Rohgußproduktion zu Lasten eines Rohgußvorratskonto, welches die aufgenommenen Bestände per Monatsanfang wieder an die Betriebskonten verrechnet. Eventuell kann auch den Betrieben die gesamte Monatsproduktion zum kalkulierten Selbstkostenwert gutgeschrieben werden zu Lasten eines Verkaufskonto, welches dann den Erfolg ausweist.

Alle als Grundlage für den Aufbau der Kalkulation weiter nötigen Kostenaufteilungen innerhalb einzelner Betriebe werden am zweckmäßigsten statistisch vorgenommen auf Grund der auf Unkostennummern gesammelten Belastungen und Gutschriften.

Den Bedürfnissen der Kalkulation entspricht die Sammlung der Kosten, unterteilt nach Kostenarten bzw. Kostengruppen gemäß obigem Schema einer Kostenrechnung, auf folgende Kostenstellen:

**a) Die Produktivabteilungen:**

Schmelzbetrieb, Formerei, Kernmacherei,  
Gußputzerei;

eventuell mit Unterteilung

in Formereiabteilung A, B, C usw.,

in Kernmachereiabteilung A, B, C usw.,

in Gußputzereiabteilung A, B usw;

**b) die Hilfsabteilungen und Gemeinkostenstellen:**

Sandaufbereitung, Formen- und Kerntrocknen, gemeinsamer Betrieb (Kranbetrieb, Preßluftversorgung usw.), Gebäude.

Die Kosten obiger Hilfsabteilungen und Gemeinkostenstellen sind nach den im Vorangehenden aufgeführten Gesichtspunkten und Schlüsselzahlen auf die unmittelbaren Fertigungsabteilungen

als Schlußkostenträger zu verteilen und je den entsprechenden Kostengruppen zuzurechnen, wie dies aus Tabelle II ersichtlich ist, auf der die Überleitung der Hauptkostengruppen von den Hilfs- und Gemeinkostenstellen auf die für den Aufbau der Kalkulation maßgebenden Schlußkostenträger, die Produktiv-, Haupt- und Unterabteilungen, schematisch dargestellt ist.

Werden die Betriebs- und Abteilungskostenrechnungen unter Beachtung vorstehender Grundsätze nach Schema I aufgestellt, so haben wir jederzeit die Möglichkeit, den Einfluß von Veränderungen der Kostenelemente auf die Gestehungskosten zu berechnen und die Kalkulationsansätze danach zu korrigieren. Bei einigermaßen stabilen Lohn- und Preisverhältnissen werden jährliche Abteilungskostenrechnungen als Grundlage für die Ermittlung der Unkostensätze genügen. Da in der Jahresrechnung sämtliche Kostenfaktoren mit ihrem genauen Wert erscheinen und Saisonschwankungen ausgeglichen sind, ist sie auch die zuverlässigste Grundlage für die Kalkulation. Es darf jedoch nicht unterlassen werden, monatlich und vierteljährlich summarische Betriebs- und Erfolgsrechnungen aufzustellen, unterteilt nach Hauptkostengruppen, aber ohne Kostenverteilung auf die Produktivabteilungen. Diese summarischen Betriebsrechnungen dienen als Kontrolle. Sie geben Aufschluß über die Höhe und Bewegung der gesamten Gestehungskosten und über die Rentabilität jedes Betriebes und setzen uns instand, allfällige Veränderungen in der Höhe und Zusammensetzung der Kosten rechtzeitig zu erkennen. Beispiel für eine summarische Betriebs- und Erfolgsrechnung s. Tabelle III.

## C. Aufbau der Kalkulation.

### Direkte Aufwendungen und Unkosten.

Als direkte Aufwendungen, welche für jedes Gußstück genau feststellbar sind, kommen in Betracht:

1. Die reinen Materialkosten (Satzkosten),
2. die Produktivlöhne der Former und Kernmacher, eventuell auch der Putzer.

Alle übrigen Aufwendungen (Hilfslöhne, Form- und Unkostenmaterialien, Brennmaterial für Schmelz- und Trockenzwecke,

Werkzeugverschleiß, Betriebskraft, Reparaturen, Aufsicht usw., Generalunkosten) sind indirekte, d. h. Unkosten, und müssen daher den Gußstücken nach irgendeinem Schlüssel anteilmäßig zugerechnet werden. Die Kosten zerfallen in zwei Gruppen, nämlich solche, welche für die Formherstellung und die Formgebung der Gußstücke aufgebracht werden, und solche, die mit dem Materialgewicht bzw. dem Materialwert der Gußstücke in Zusammenhang stehen.

Die reinen Materialkosten (Satzkosten) und die für das Material und die Materialumwandlung aufgewendeten Unkosten (Schmelzspesen, Materialbewegung usw.) bilden zusammen die Kostengruppe Eisenwert. Die Produktivlöhne für die Formherstellung, für das Abgießen und das Putzen der Gußstücke und die damit zusammenhängenden Unkosten bezeichnen wir in ihrer Summe als den Arbeitswert.

Es ist Aufgabe der Kalkulation, den Eisenwert und den Arbeitswert eines Gußstückes oder einer Gruppe von Gußstücken möglichst genau zu bestimmen.

## I. Der Eisenwert.

Die Kostengruppe Eisenwert setzt sich zusammen aus

- a) den reinen Kosten des verbrauchten Rohmaterials, einschließlich Zins- und Lagerspesen,
- b) den darauf entfallenden Schmelzspesen.

Im weiteren Sinn rechnen wir zum Eisenwert auch

- c) diejenigen übrigen Unkostenfaktoren, welche im Arbeitsprozeß durch das Gewicht der Gußstücke verursacht sind oder zu deren Materialwert proportional laufen.

**Schmelzkosten.** Zu den Schmelzspesen rechnen wir alle direkten und indirekten Kosten des Schmelzbetriebes bis zum Ablauf des flüssigen Eisens aus dem Ofen, nämlich

**Direkte Kosten:** Schmelzkoks und übrige Schmelzmaterialien, Löhne für Ofenbedienung, Materialzufuhr usw., Unterhalt und Reparatur der Ofenanlage, Kraftverbrauch. Für Elektroöfen: Schmelzstromverbrauch, Elektroden usw.

**Indirekte Kosten:** Chemische und physikalische Untersuchungen, Anteile an den allgemeinen Betriebs- und Generalunkosten.

Die Addition der Kolonne „Schmelzbetrieb“ in der Betriebs- und Abteilkostenrechnung nach Tabelle I ergibt die gesamten Schmelzkosten für das in der abgeschlossenen Rechnungsperiode geschmolzene Eisen. Wir können daher ohne weiteres berechnen, wie hoch sich im Mittel die Schmelzkosten für 100 kg eingesetztes Material stellen, z. B.

Ofeneinsatz . . . . .	2 460 000 kg
Schmelzkosten . . . . .	59 000 Fr. = 2,40 vH kg.

Die Schmelzkosten müssen ganz und ausschließlich vom brauchbaren Produkt getragen werden. Je größer die Ausbeute an brauchbarem Guß bei gleichem Ofeneinsatz ist, um so niedriger stellt sich der auf 100 kg guten Guß entfallende Anteil an den Schmelzpesen. Beträgt das netto zur Verrechnung gelangende Gewicht der Gußstücke aus obigem Einsatz 1 420 000 kg = 58 vH des gesetzten Materials, so stellen sich die durchschnittlichen Schmelzkosten für 100 kg brauchbaren Guß auf

$$\frac{\text{Fr. } 59\,000}{1\,420\,000} = \text{Fr. } 4,15.$$

In der Kalkulation darf nun aber der so ermittelte Durchschnittswert nicht allen Gußstücken im Verhältnis zu ihrem Gewicht gleichmäßig zugeschlagen werden. Für dasselbe Gewicht von brauchbarem Guß sind je nach Art und Größe der Gußstücke ganz verschiedene Einsatzmengen nötig; denn Zahl und Gewicht der Trichter, Aufgüsse, Überläufe und des Abfalls überhaupt, sind im Verhältnis zum Stückgewicht sehr verschieden. Alle Gußstücke sollen aber grundsätzlich diejenigen Schmelzkosten tragen, welche durch sie verursacht sind.

Müssen für 100 kg brauchbaren Guß 140 kg Eisen geschmolzen werden, so betragen die Schmelzkosten für 100 kg gutes Produkt

$$1,4 \times 2,40 \text{ Fr.} = 3,36 \text{ Fr.},$$

sind aber 260 kg Einsatzmaterial erforderlich, so stellen sich die Schmelzkosten auf

$$2,6 \times 2,40 \text{ Fr.} = 6,24 \text{ Fr. vH kg.}$$

Zur Berechnung der Schmelzkosten eines Gußstückes oder einer Gruppe solcher ist daher nötig, annähernd zu bestimmen, wieviel Einsatzmaterial hierfür erforderlich ist.

**Beispiel:**

Fertiggewicht des Gußstückes . . . . .	760 kg
Abfall (Trichter, Steiger, verlornen Kopf, Kerneisen usw.) . . . . .	235 kg
Abbrand und Materialverlust, 5 vH vom Einsatz	50 kg
Ofeneinsatz . . . . .	1.045 kg
+ Ausschußrisiko 7 vH . . . . .	73 kg
Total-Satzgut, maßgebend für Kalkulation	<u>1.118 kg = 147 vH.</u>

**Material- bzw. Satzkosten.** Die Satzkosten werden berechnet nach der Gattierung unter Berücksichtigung des Abbrandes beim Schmelzen und des sonstigen Materialverlustes, sowie unter Abzug des Wertverlustes auf dem Abfall. Trichter verrechnet daher zum Altmaterialwert.

Der durchschnittliche Materialverlust ist mindestens jährlich zu ermitteln durch Aufstellung einer Gewichtsmengenabrechnung und einer Eisenbilanz. Der Materialverlust ergibt sich als Differenz zwischen Gesamtmaterialverbrauch und Gesamt-erzeugung. Er bewegt sich in der Eisengießerei zwischen 3 und 6 vH, bezogen auf das Schmelzgut.

**Beispiel einer Satzkostenberechnung:**

Wert der schmelzbereiten Gattierung

		Preis	Kosten
Hämatit . . . . .	25 vH	13,— Fr.	3,25 Fr.
Gießereiroheisen I . . . . .	25 vH	12,— Fr.	3,— Fr.
Manganeisen . . . . .	10 vH	14,50 Fr.	1,45 Fr.
Bruchguß und Trichter . . . . .	40 vH	9,— Fr.	3,60 Fr.
	<u>100 vH</u>		<u>11,30 Fr.</u>

Annahme: Ofeneinsatz = 147 vH (wie vorstehendes Beispiel).

Satzkosten für	147 kg = $1,47 \times 11,30$ Fr.	= 16,60 Fr.
5 vH Materialverlust —	7 kg	—
Abfall und Ausschuß —	40 kg	Gutschrift $0,40 \times 9,—$ 3,60 Fr.
Fertigprodukt	100 kg	Satzkosten = <u>13,— Fr.</u>
Schmelzspesen	$1,47 \times 2,40$ Fr.	= <u>3,53 Fr.</u>
somit Eisenwert von 100 kg	Nettoprodukt	= <u>16,53 Fr.</u>

Ist das vH-Verhältnis von Einsatzmaterial und Stückgewicht ermittelt, so stellt sich die Kalkulation des Eisenwertes, wie wir sehen, sehr einfach. Es ist von Vorteil, für die Kalkulation eine Tabelle aufzustellen, in welcher für eine Normalgattierung

Tabelle IV. Berechnung des Eisenwertes von 100 kg Fertigprodukt (netto).

Annahme: Reine Satzkosten für 100 kg der Gattierung = 11,- Fr.  
 Schmelzkosten für 100 kg Einsatz = 2,40 Fr.

Fertig- produkt	Ausbringen	Ofeneinsatz		Abbrand und Verlust 5 vH	Abfall und Ausschub (7 vH)		Satzkosten + Schmelz- spesen	Reiner Eisenwert		
		Gewicht	Kosten		kg	Fr.			für 100 kg Fertigprodukt	
									kg	Fr.
kg	vH			kg	Fr.	kg	Fr.	Fr.		
100	91 vH	110	12,10	5	—,40	5	11,70	14,35		
100	83 vH	120	13,20	6	1,10	14	12,10	15,—		
100	77 vH	130	14,30	6	1,90	24	12,40	16,50		
100	71 vH	140	15,40	7	2,65	33	12,75	16,10		
100	67 vH	150	16,50	7	3,45	43	13,05	16,65		
100	63 vH	160	17,60	8	4,15	52	13,45	17,30		
100	59 vH	170	18,70	8	4,95	62	13,75	17,85		
100	56 vH	180	19,80	9	5,70	71	14,10	18,40		
100	53 vH	190	20,90	9	6,50	81	14,40	18,95		
100	50 vH	200	22,—	10	7,20	90	14,80	19,60		
100	48 vH	210	23,10	10	8,—	100	15,10	20,15		
100	45 vH	220	24,20	11	8,70	109	15,50	20,80		
100	42 vH	240	26,40	12	10,25	128	16,15	21,90		
100	39 vH	260	28,60	13	11,75	147	16,85	23,10		
100	36 vH	280	30,80	14	13,30	166	17,50	24,20		
100	33 vH	300	33,—	15	14,80	185	18,20	25,40		
100	31 vH	320	35,20	16	16,30	204	18,90	26,60		
100	29 vH	340	37,40	17	17,85	223	19,55	27,70		

sowohl die Materialkosten als die Schmelzspesen zusammengestellt sind, und zwar abgestuft nach dem Verhältnis von Ofeneinsatz und Fertiggewicht. Wie das geschehen kann, zeigt vorstehende Eisenwerttabelle IV. Von derselben können für eine bestimmte Gattierung die Kosten der Eisenmischung im Produkt für jeden Grad der Ausbeute ohne weiteres abgelesen werden. Solche Tabellen lassen sich für jede Hauptgattierung aufstellen.

Das starke Ansteigen des Eisenselbstkostenwertes im Produkt bei prozentual sinkender Ausbeute zeigt, daß die Differenzierung der Satz- und Schmelzkosten nach dem Verhältnis von Einsatzmaterial und Fertiggewicht für die Kalkulation von großer Bedeutung ist und darum nicht unterlassen werden darf. Noch größer als beim Grauguß sind diese Unterschiede beim Stahlformguß, weil die Schmelzspesen für Stahlguß bedeutend höher sind als für Grauguß.

Die Erfahrung im Betrieb zeigt, daß das Ausbringen im allgemeinen mit abnehmendem Stückgewicht sinkt. Die Harzburger Druckschrift staffelt das Ausbringen bzw. das Einsatzmaterial zum brauchbaren Guß durchgängig nach Gewichtsklassen. Hierzu ist zu bemerken, daß diese Klassierung nur sehr bedingt der Staffelung in der Ausbeute entspricht. Die Fehler gegenüber bloßer Durchschnittsberechnung sind zwar verringert, aber durchaus nicht behoben. Die Verhältnisse liegen tatsächlich so verschieden, daß es für jeden Betrieb notwendig ist, den vH-Satz der Ausbeute auf empirischem Weg für einzelne Gußstücke und für ganze Gußkategorien zu ermitteln. Mehr als eine allgemeine Richtlinie kann die Staffelung der Ausbeute nur nach dem Stückgewicht nicht geben.

## II. Der Arbeitswert.

### a) Der Arbeitswert in den gebräuchlichen Kalkulationsmethoden.

Der Arbeitswert der Gußstücke setzt sich zusammen aus

1. den Produktivlöhnen der Former, Kernmacher und Gußputzer;

2. a) dem Materialwert der Form, einschließlich zugehörige Hilfslohne,

b) einem vH-Anteil an den direkten und allgemeinen Betriebsunkosten jeder an der Herstellung beteiligten Produktivabteilung.

Vom Arbeitswert lassen sich nur die produktiven Löhne durchgängig direkt aufs Stück ermitteln und verrechnen; alle andern Kostenfaktoren müssen in der Kalkulation den Gußstücken anteilmäßig belastet werden. Bei ganz guter Organisation des Rechnungswesens und des Betriebes ist es möglich, für Großguß auch noch einen Teil der Hilfslöhne annähernd genau auf das einzelne Stück zu bestimmen. Doch ergeben sich oft hier schon solche Schwierigkeiten und Fehlerquellen, daß es angezeigt erscheinen kann, grundsätzlich auf diese Ermittlung zu verzichten und sich auf charakteristische Stichproben zu beschränken.

Die Kosten der Form, Material und anteilige Hilfslöhne, unmittelbar für jedes Gußstück zu bestimmen, wie Leber in seiner Schrift „Die Frage der Selbstkostenberechnung von Gußstücken in Theorie und Praxis“ vorschlägt, erfordert so komplizierte Berechnungen, ohne ein absolut zuverlässiges Resultat zu ergeben, daß die Anwendung einer solchen Methode für die Praxis wohl kaum in Frage kommen wird. Wir müssen ein Kalkulationssystem finden, durch welches die Formherstellungskosten ohne schwierige Rechnung für jedes Gußstück annähernd genau ermittelt werden können.

An Methoden fehlt es nicht. Es werden im Gießereigewerbe auch heute noch die verschiedenartigsten Kalkulationssysteme angewendet. Einige der gebräuchlichsten Verfahren seien im folgenden mit Bezug auf die Behandlung des Arbeitswertes kurz charakterisiert.

**Mehrrens:** Die Betriebsunkosten, einschließlich unproduktive Löhne werden als Konstante auf das Fertiggewicht gerechnet und die Generalunkosten den direkten Herstellungskosten  $vH$  zugeschlagen.

**Messerschmitt:** Sämtliche Hilfslöhne (unproduktive Löhne) werden den Gußstücken im Verhältnis zu ihrem Gewicht zugerechnet, alle übrigen Unkosten in einem Durchschnitts- $vH$ -Satz auf die Summe der Former- und Kernmacherlöhne umgelegt. Die Putzerlöhne sind in dem Spesenzuschlag auf die Former- und Kernmacherlöhne enthalten.

**Winkler:** Die Hilfslöhne, das Trockenmaterial, das Form- und Spesenmaterial werden in ein festes Verhältnis zu der Summe der Former- und Kernmacherlöhne gesetzt und die allgemeinen Unkosten in einem Durchschnitts- $vH$ -Satz auf die direkten Her-

stellungskosten geschlagen. Putzerlöhne nach Stück- oder Gewichtsakkorden.

Harzburger Druckschrift: Die Betriebsunkosten, einschließlich Amortisationsquote und Gehälter der Betriebsbeamten und des technischen Bureaus, werden auf die Summe der produktiven Löhne (Former, Kernmacher, Gußputzer) umgelegt und die Handlungsunkosten (Gehälter der Verwaltung, Zinsen, Steuern, Versicherungen, Arbeiterfürsorge) vH auf die Summe der direkten Herstellungskosten (Eisenwert und Lohnwert) gerechnet.

Von einer Differenzierung der Unkostensätze auf Grund von Abteilungskostenrechnungen ist bei keinem dieser Kalkulationsverfahren die Rede;

oder: Es wird ein fester vH-Satz der Betriebs- und Generalunkosten als Konstante auf das Gewicht und der Rest als Spesenzuschlag auf die produktiven Löhne umgelegt, und zwar entweder in einem Durchschnitts-vH-Satz auf die Summe der Produktivlöhne oder nach direkter Ermittlung, mit einem speziellen Kalkulationssatz je auf die Former-, Kernmacher- und Gußputzerlöhne;

oder: die Spesen werden abteilungsweise ermittelt und nach der rechnungsmäßigen Verhältniszahl getrennt den Former-, Kernmacher- und Gußputzerlöhnen zugeschlagen.

Es ist klar, daß bei so verschiedenartiger Behandlung der Unkostenfaktoren im Aufbau der Kalkulation sich große Unterschiede in den errechneten Selbstkostenwerten zeigen müssen, auch dann, wenn die Kosten in Wirklichkeit gleich hoch sind. Diese Diskrepanzen können nur durch eine Einigung auf gleiche Kalkulationsgrundsätze behoben werden. Dabei ist es selbstverständlich nicht gleichgültig, welcher Art diese Grundsätze sind. Vielmehr ist von entscheidender Bedeutung, daß diejenige Kalkulationsmethode allgemein angewendet wird, welche auf verhältnismäßig einfache Weise eine zuverlässige Bestimmung der Rohgußselbstkosten ermöglicht. Diese Bedingung ist dann erfüllt, wenn die direkten Aufwendungen richtig erfaßt werden und die Kalkulation in ihrem Aufbau die Zusammenhänge zwischen den Unkosten und den unmittelbaren Aufwendungen, wie sie im Herstellungsprozeß tatsächlich bestehen, grundsätzlich und materiell richtig zum Ausdruck bringt.

**b) Die Notwendigkeit von Abteilkostenrechnungen.**

Zur Klarlegung der Kostenzusammenhänge im Herstellungsprozeß und zur Ermittlung der materiell richtigen Unkostengrößen und Verhältniszahlen ist notwendig

1. Selbständige Kostenermittlung für jeden räumlich geschlossenen Betrieb.

2. Rechnungsmäßige Gliederung des Betriebes in die Produktivabteilungen: Schmelzbetrieb, Formerei, Kernmacherei, Gußputzerei und in die zugehörigen Hilfs- und Gemeinkostenstellen mit entsprechender Aufteilung der Kostenrechnung.

3. Eventuell Unterteilung der Produktivabteilungen in produktionstechnisch gleichartige Unterabteilungen, Kalkulationsgruppen, wie Maschinenformerei, Kleinstückhandformerei, Großstückformerei in Sand, Lehmformerei, Autozylinderformerei usw., Kupolofenbetrieb, Elektrofenbetrieb.

Bei der Mehrzahl der gebräuchlichen Kalkulationsmethoden wird nur der Schmelzprozeß rechnerisch vom übrigen Betrieb getrennt und zur Berechnung des Arbeitswertes für alle Erzeugnisse ein durchschnittlicher Unkostensatz angewendet. Ein solches Kalkulationsverfahren muß als unzureichend und in den meisten Fällen als unrichtig bezeichnet werden. Bei dessen Anwendung ist ein Geschäft genötigt, die gesamten Betriebs- und Generalunkosten in irgendeinem Verhältnis auf die produktiven Löhne bzw. die produktive Zeit oder auf das produzierte Gewicht umzulegen, ohne die tatsächlichen Unterschiede in den Kostengrößen und Unkostenverhältniszahlen der verschiedenen Produktivabteilungen zum Ausdruck bringen zu können. Die Kalkulation mit durchschnittlichen Unkostensätzen aus der Gesamtrechnung eines Betriebes ergibt daher weder für die Erzeugnisse irgendeiner Abteilung, noch für die einzelnen Stücke aus der gleichen oder aus verschiedenen Abteilungen annähernd richtige Selbstkosten; denn die Unkosten, bezogen auf die produktive Zeit und auf das produzierte Gewicht, sind sowohl in den einzelnen Faktoren als auch in deren Summe meist sehr verschieden zwischen Formerei, Kernmacherei und Gußputzerei.

In Betrieben, welche Gußstücke verschiedenster Art und Größe herstellen, werden die Unkosten auf die Zeiteinheit des Formers

wesentlich höher sein als auf diejenige des Kernmachers. Namentlich trifft dies zu für mittlere und große Stücke. Der Former benötigt mehr Fläche und Raum als der Kernmacher. Daher ist der auf die Formerstunde entfallende Anteil an den nicht unbeträchtlichen Raumkosten (Instandhaltung und Reparatur der Gebäude, Verzinsung und Amortisation des in Gebäuden investierten Anlagekapitals, Gebäudeversicherung, Beleuchtung, Heizung) bedeutend größer als der entsprechende Anteil der Kernmacherstunde. Ferner beansprucht gewöhnlich die Formerei, bezogen auf die Produktivstunden, mehr Hilfsarbeit und mehr Betriebskraft und stellt auch größere Ansprüche an Werkzeuge, Maschinen und Betriebseinrichtungen. Demzufolge weist sie auf diesen Faktoren auch bedeutend höhere Kosten auf als die Kernmacherei. Andererseits zeigt die Kernmacherei arbeitsstündlich wesentlich größere Formmaterialkosten als die Formerei; doch gleichen diese das Mehr der übrigen Unkostenfaktoren in der Formerei meist bei weitem nicht aus. Die Putzerei hat viel geringere Abteilungskosten als Formerei und Kernmacherei.

Diese durch die besondere Art des Herstellungsvorganges und der Produktionsmittel bedingten Unterschiede im Unkostenaufwand sollen in einer richtigen Kalkulation so zur Geltung kommen, daß die Gußstücke in dem Verhältnis wie Former, Kernmacher und Putzer daran mit Arbeit beteiligt sind, je auch mit den anfallenden und anteiligen Abteilungskosten belastet werden. Dies setzt aber voraus, daß die Kostengrößen und Verhältniszahlen für jede Abteilung rechnermäßig ermittelt werden. Bei Anwendung eines durchschnittlichen Unkostensatzes aus der Rechnung eines ganzen Betriebes werden die tatsächlich bestehenden Unterschiede in den Unkosten vorgenannter Produktivabteilungen verwischt und infolgedessen für die einzelnen Stücke vielfach unrichtige Selbstkosten berechnet.

So groß die Unterschiede in den anfallenden Unkosten zwischen Formerei, Kernmacherei und Putzerei sind, so groß können diese auch innerhalb jeder Produktivabteilung sein, wenn eine solche aus verschiedenartigen Unterabteilungen besteht, deren arbeitsstündlicher Form- und Unkostenmaterialverbrauch und deren Ansprüche an Formraum, an Hilfsarbeit und Betriebseinrichtungen unter sich sehr ungleich sind (Bankformerei, Maschinenformerei,

Großstückformerei usw.). In diesem Falle dürfen die Unkostensätze für die Berechnung des Formarbeitswertes nicht auf Grund einer Gesamtkostenrechnung der Formerei oder Kernmacherei ermittelt werden; deren Bestimmung hat vielmehr zu erfolgen auf Grundlage von speziellen Kostenrechnungen der einzelnen Unterabteilungen, in denen die durch Formart und Produktionsmittel bedingten Unterschiede im Kostenaufwand und in den Unkostenverhältniszahlen rechnermäßig zum Ausdruck kommen.

Diese Unterschiede können recht bedeutend sein. So verarbeitet der Großstückformer im allgemeinen mehr Formmaterial, auch dem Werte nach, als der Kleinstückformer; er benötigt auch wesentlich mehr Formraum, beansprucht mehr Handlanger- und Hilfsarbeit, mehr Betriebskraft und teurere Betriebseinrichtungen, wie Krane, als der Former für kleinere und mittlere Stücke. Ebenso verbraucht die Maschinenformereiabteilung mit ihrer größeren Produktionsleistung arbeitsstündlich eine größere Menge Formsand, stellt größere Ansprüche an Formraum und Hilfsarbeit und bedingt höhere Kosten für Betrieb, Instandhaltung, Verzinsung und Amortisation von Maschinen und Betriebseinrichtungen als die Handformereiabteilung für die gleiche Gußart. Mit zunehmender Stückgröße steigen die auf die Zeiteinheit des Produktivarbeiters entfallenden Unkosten erheblich an; ebenso sind die arbeitsstündlichen Unkosten der Maschinenformerei wesentlich höher als diejenigen der Handformerei.

Das in der Kalkulation vielfach übliche Verfahren, die Arbeit des Formers oder Kernmachers, in welcher Abteilung und mit welchen Produktionsmitteln diese auch arbeiten, im Verhältnis zu Zeit oder Lohn mit dem gleichen Unkostensatz zu belasten, ist daher völlig verkehrt und steht in augenfälligem Widerspruch zu den durch die besondere Art des Herstellungsvorganges bedingten Unterschieden im Kostenaufbau und in den Unkostenverhältniszahlen der einzelnen Fertigungsabteilungen.

Es gibt keine einheitliche Kalkulationsformel, durch welche mit dem gleichen Unkostensatz der Kostenaufwand sowohl für die kleinsten wie für die größten Gußstücke, ob handgeformt oder maschinengeformt, richtig zu ermitteln wäre. Über diesen Punkt müssen wir volle Klarheit besitzen.

Je größer die durch die Abmessungen der Gußstücke und die Formart bedingten Unterschiede im Kostenaufbau der zu einer einzigen Kalkulationsgruppe zusammengefaßten Fertigungsabteilungen sind (Kleinstück-Handformerei, Großstückformerei, Maschinenformerei usw.) und je mehr das Verhältnis der auf das Stück entfallenden Former-, Kernmacher- und Putzerstunden vom Betriebsmittel abweicht, um so schärfer wirken sich in der Kalkulation die Fehler von Durchschnittsunkostensätzen auf die Summe der Fertigungszeit oder der Fertigungslöhne eines ganzen Gießereibetriebes aus.

#### Beispiel:

Für die Fertigungsabteilungen . . . . .	A	B	C
betragen die <sup>1)</sup> wirklichen Abteilungs-			
unkosten auf 1 Stunde . . . . .	Fr. 2,—	3,10	4,30
Daraus ergibt sich bei einem Anteil an den Ge-			
samtstunden von A = 25 vH, B = 30 vH, C =			
45 vH ein durchschnittl. Unkostensatz von	„ 3,35	3,35	3,35
Somit Unkostenbelastung im Durchschnitts-			
Unkostensatz . . . . . zu hoch = 67vH	8vH	—	—
„ tief = —	—	22vH	—

Daß für eine Kalkulation mit einem derartigen Durchschnittsunkostensatz als Mittel aus ganz verschiedenartigen Verhältnissen kein Anspruch auf Richtigkeit erhoben werden darf und welche Gefahr eine solche bedeutet, sollte ohne weiteres klar sein.

Wir können die Unkostensätze für die Kalkulation nur auf Grund von Abteilungskostenrechnungen, die ein zuverlässiges Bild des Kostenaufbaus geben, wirklichkeitsgemäß berechnen und differenzieren.

#### c) Unkostenträger in der Kalkulation.

Nachdem uns klar ist, daß richtige Selbstkostenermittlung nur auf Grund einer dem besonderen Charakter der Abteilungen entsprechenden rechnungsmäßigen Gliederung des Betriebes, mit Abteilungskostenrechnungen, erfolgen kann, erhebt sich für uns die Frage: Wie sollen die direkten und allgemeinen Unkosten innerhalb einer Produktivabteilung auf die Gußstücke umgelegt werden? Welches sind die Unkostenträger, und in welchem Maße partizipieren diese an den einzelnen Unkostenfaktoren?

<sup>1)</sup> Die Unterschiede in den Abteilungsunkosten können in Wirklichkeit noch viel größer sein.

Als Unkostenträger kommen für die Kalkulation in Frage das erzeugte Gewicht, das verwendete Material und die produktive Zeit bzw. der produktive Lohn.

Vom Material kann nur das Eisen, also das im Gußstück wieder enthaltene Material, als Unkostenträger in Betracht kommen. Der reine Materialwert der Form läßt sich ohne komplizierte und doch wieder nicht hinreichend genaue Rechnungen nicht bestimmen; daher scheidet das Formmaterial für die Kalkulation als Unkostenträger aus.

### **1. Die Frage der Gewichtsspesen, (Gewichtsproportionale Unkosten).**

Daß das erzeugte Gewicht Kostenträger ist für das im Gußstück enthaltene, durch den Schmelzprozeß umgebildete Eisen, samt allen zugehörigen Unkosten, wurde im vorangehenden Hauptabschnitt über die Bestimmung des Eisenwertes schon ausgeführt. Es kommen hier deshalb nur noch die außerhalb des Schmelzprozesses liegenden Unkosten in Betracht.

Mehrstens rechnet in der Kalkulation die gesamten Betriebsunkosten, Messerschmitt die unproduktiven Löhne, proportional zum erzeugten Gewicht. Auch andere Kalkulationsmethoden belasten das Fertiggewicht mit einem mehr oder weniger großen Teil der Unkosten. Wir haben daher zu untersuchen, für welche Kostenfaktoren im Herstellungsprozeß ein Kausalzusammenhang oder eine Proportionalität mit dem erzeugten Gewicht besteht und in welchem Maße.

Ohne Zweifel entfällt der Hauptteil des Arbeitswertes der Gußstücke auf die Herstellung der gießfertigen Formen einschließlich die hierzu benötigten Kerne. Für das einzelne Stück sind bekannt die produktive Arbeitszeit und die Lohnzahlung an Former und Kernmacher. Fraglich ist, nach welchem Schlüssel das Formmaterial, die Hilfslohne und die übrigen Unkosten auf die Gußstücke zu verteilen sind.

Für die Kosten der Form sind maßgebend deren Volumen, Gliederung und Oberflächengestaltung, sowie der Wert des verwendeten Materials. Die Form ihrerseits wieder wird bestimmt durch die Größe und Gestalt des Gußstückes, nicht aber durch sein Gewicht. Wohl bedingen zunehmende Dimensionen der Gußstücke auch Zunahme des Gewichtes; doch steigt dieses nicht proportional

zu denjenigen Abmessungen, welche das Volumen der Form bestimmen. Bei gleichen äußeren Dimensionen und gleicher Gestaltung wird das Gewicht eines Gußstückes entscheidend bestimmt durch die Wandstärke. Diese jedoch ist für die Formherstellungskosten ohne merklichen Einfluß. Die Gewichte von Gußstücken gleicher Formgestaltung, aber von ungleicher Wandstärke können daher sehr stark variieren, während die Kosten, welche irgendwie mit der Formherstellung zusammenhängen, genau gleich sind. Es besteht für die Formherstellungskosten weder ein ursächlicher Zusammenhang, noch sonst eine feste Relation oder Proportionalität zum Stückgewicht.

Angenommen, es seien zwei größere Zylindermäntel von gleicher Höhe und gleichem Durchmesser in Lehm zu formen. Der eine hat eine Wandstärke von 25 mm, der andere eine solche von 50 mm; dementsprechend ist das Gewicht des ersten 5000 kg, dasjenige des zweiten ca. 10000 kg. Im übrigen sind sie genau gleich. Rechnen wir nun in der Kalkulation die gesamten Betriebsunkosten als Konstante auf das Gewicht, so stellen sich die berechneten Unkosten für die Form des dickwandigeren Zylinders doppelt so hoch wie für den andern, während die wirklichen Kosten für beide die nämlichen sind. Würde die Hälfte der Unkosten proportional auf das Gewicht umgelegt, so wären auch in diesem Fall noch die kalkulierten Formherstellungskosten bzw. die anteiligen Unkosten für den schwereren Zylindermantel etwa 50 vH höher als für den leichteren. Tatsächlich ist aber das Stückgewicht als solches ohne jeden Einfluß auf die Formherstellungskosten; weder erhält der Former einen höheren Stückakkord für den schwereren Zylinder, noch sind die Unkosten von denjenigen des ersten verschieden.

Wie sollte auch zwischen den Unkosten und dem Gewicht eine feste Proportionalität bestehen. Die Form wird doch gießfertig aufgebaut ohne irgendwelchen Zusammenhang mit dem Gewicht des Eisens, das nachher in die Form gegossen wird. Den Fall gesetzt, ein Geschäft würde sich nur mit der Herstellung gießfertiger Formen befassen und müßte hierfür die Herstellungskosten berechnen. Wem in aller Welt würde es nun einfallen, die Kosten nach dem Volumen der Hohlräume in der Form bzw. nach dem Gewicht des Eisens zu bestimmen, welches nachher in die Form gegossen wird, während dieses doch ohne Einfluß

auf die Formherstellungskosten war. Diesen völlig verkehrten Weg schlagen wir aber in der Kalkulation ein, wenn die Betriebsunkosten, einschließlich Formmaterial, oder die gesamten Hilfslohne, oder ein großer Teil der Unkosten als Konstante auf das Gewicht gerechnet werden.

Würde wirklich ein großer Teil der Betriebsunkosten zum erzeugten Gewicht proportional sein, so müßte beispielsweise eine Gießerei oder eine Betriebsabteilung, welche komplizierten Automobilzylinder- und Rippenzylinderguß herstellt, auf das produzierte Gewicht ungefähr gleich hohe Betriebsunkosten aufweisen, wie eine andere Abteilung, die einfachere Stücke herstellt und dabei mit gleicher Belegschaft an Gewicht die drei- und mehrfache Produktion herausbringt. Der Unterschied in den Gestehungskosten beider Gußarten wäre dann nur bedingt durch die Unterschiede in den Produktivlöhnen und im Eisenwert. Jede Gießerei, welche in größerem Umfang und räumlich und rechnerisch getrennt beiderlei Gußarten erzeugt, wird ohne Zweifel auf Grund ihrer Betriebsrechnungen bestätigen können, daß auf den arbeitshochwertigen Automobilzylinderguß je 100 kg auch bedeutend höhere Betriebsunkosten entfallen als auf die einfacheren Gußstücke. Hätte eine Gießerei, welche jetzt jährlich 500 t komplizierten Fahrzeugguß herstellt, statt dessen mit der gleichen Belegschaft einfache und massige Stücke (Bremsklötze, Ladesteine) zu gießen, so würde sie mit dem nämlichen Jahreskostenaufwand die 10–20fache Tonnenzahl produzieren, oder, auf 100 kg Guß würden nur Unkosten in der Höhe von 5–10 vH derjenigen des Fahrzeuggusses entfallen.

Aus vorstehenden Erwägungen geht hervor, daß die Unkosten für die Herstellung der Form nicht proportional laufen zum Stückgewicht und daher in der Kalkulation nicht als Konstante auf das Gewicht gerechnet werden dürfen.

Warum taucht aber der Gedanke doch immer und immer wieder auf und findet in der Praxis seine Befürworter? Dieser Methode liegt wohl die Beobachtung zugrunde, daß die Gußstücke mit zunehmenden Dimensionen und zunehmendem Stückgewicht auf die Zeiteinheit des Produktivarbeiters mehr Formmaterial, Hilfslohne, Kraft usw. beanspruchen als kleinere Stücke. Kalkuliert man nun mit einem einheitlichen Unkostensatz auf die Arbeits-

stunde oder den Produktivlohn, so werden die großen Stücke in der Kalkulation für ihren Mehraufwand nicht getroffen. Um dieser Unrichtigkeit abzuweichen, wird im Aufbau der Selbstkostenrechnung ein Teil der Unkosten auf das Gewicht umgelegt, dann müssen die großen Gußstücke doch zum mindesten entsprechend ihrem höheren Gewicht an ihrem relativ (auf die Zeit) größeren Kostenaufwand mittragen. Wenn für einen ganzen Gießereibetrieb nur mit einem einzigen Durchschnittsunkostensatz kalkuliert wird, ist diese Überwälzung eines Teils der Unkosten, proportional zum erzeugten Gewicht, jedenfalls richtiger als der Zuschlag aller Unkosten nur auf die produktive Zeit oder auf den produktiven Lohn.

Die rechnerische Aufteilung einer Gießerei in Produktiv-Haupt- und -Unterabteilungen mit getrennten Unkostenrechnungen zeigt aber, daß zwischen Unkosten und Stückgewicht keine feste Proportionalität in dem Sinne besteht, wie sie bei diesem Kalkulationssystem vorausgesetzt wird. Das Resultat unserer Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen den Formherstellungskosten und dem Stückgewicht ist mithin für die Kalkulation ein durchaus negatives, d. h. die Formherstellungskosten stehen nicht in einem festen Verhältnis zum erzeugten Gewicht, sind also nicht gewichtsproportional.

Nach dieser Feststellung haben wir noch zu prüfen, welche andern Faktoren der Betriebsunkosten in einem annähernd konstanten Verhältnis zum erzeugten Gewicht stehen und daher in der Kalkulation auf Grundlage des Gewichtes zugeschlagen werden müssen.

Dabei kommen wir zum Ergebnis, daß es tatsächlich solche Kostenfaktoren gibt. Wir fassen sie zusammen unter der Bezeichnung Gewichtsproportionale Betriebsunkosten und verstehen darunter alle Kosten, welche außerhalb des Schmelzprozesses für das Material der Gußstücke und für dessen Bewegung aufzubringen sind, so der Transport des flüssigen Eisens zur Form, für größere Stücke das Belasten der Form vor dem Gießen und der Abbau dieser Belastung, die Arbeiten für die Rückgewinnung der Trichter und Aufgüsse und des sonstigen Eisenabfalls und deren Rücktransport zur Begichtungsanlage, der Transport der Gußstücke vom Gießplatz in die Putzerei und von dort zur Verladestelle. Diese Kostenanteile wird ein Geschäft auf Grund von Notierungen und Beobachtungen

annähernd richtig feststellen können. Es kommen hierfür Löhne der Handlanger und Kranenführer, Kraftkosten und Ausgaben für Rollmaterial in Betracht. Von den Gesamtkosten vorgenannter Faktoren dürften kaum mehr als 20 vH materialbedingt sein. Es ist somit ein relativ geringer Teil der Betriebsunkosten, welcher in der Kalkulation, weil gewichtsproportional, als Konstante auf das Gewicht gerechnet werden muß.

## 2. Zeitproportionale Unkosten.

Der Formmaterialverbrauch und alle übrigen Betriebsunkosten, mit Ausnahme der oben genannten Kostenfaktoren, sind nicht vom Stückgewicht abhängig; sie steigen und fallen innerhalb einer gleichartigen Fertigungsabteilung annähernd proportional zum Zeitaufwand des produktiven Arbeiters. Dieses Gesetz trifft zu für das zur Herstellung der Form unmittelbar aufgewendete Material, für die damit zusammenhängenden Hilfslohne und die Trockenkosten; es gilt aber auch in ganz besonderem Maße für die allgemeinen Abteilungsunkosten, nämlich Werkzeugverschleiß, Instandhaltung und Reparatur der Anlagen, Licht, Heizung, Unfallversicherung, Arbeiterfürsorge, Meistersaläre, Amortisation und Verzinsung der Anlagen usw. Für diese ganze Kostengruppe ist die Produktivzeit maßgebend und nicht die Erzeugungsmenge bzw. das produzierte Gewicht; d. h. die Formerei-, Kernmacherei- und Putzereiunkosten stehen — immer Normalbeschäftigung vorausgesetzt — in einem annähernd festen Verhältnis je zu den produktiven Arbeitsstunden. Dieses Verhältnis bleibt gleich, ob wir in einer und derselben Abteilung einfachere und dickwandige Gußstücke oder formschwierigere und dünnwandige Stücke herstellen. Dagegen sind die Unkosten, bezogen auf das erzeugte Gewicht, in letzterem Fall wesentlich höher, da der gleichen Unkostensumme ein viel kleineres Produktionsgewicht gegenübersteht.

Der tatsächliche Aufwand an Formmaterial und Hilfslohnen und die Beanspruchung der Betriebsanlagen sind natürlich auch innerhalb einer gleichartigen Produktivabteilung nicht auf jede Former- oder Kernmacherstunde genau gleich groß; es bestehen immer noch individuelle Unterschiede, die sich in der Stückkalkulation nicht restlos erfassen lassen. Diese Unterschiede sind aber nicht mehr solcher Art, daß sie schwerwiegende Fehler in der

Kalkulation zur Folge hätten, wie dies bei Anwendung eines einzigen Unkostensatzes für den ganzen Betrieb der Fall ist. Diejenigen Stücke innerhalb der gleichen Abteilung, welche zufolge ihrer Konstruktion mehr Detailarbeit an der Form und beim Kerneinlegen erfordern, beanspruchen auf die Formerstunde etwas weniger an Material und an Hilfsöhnen als einfachere, leicht zu formende Stücke; dagegen wird für die komplizierteren Stücke meist auch teureres Material verwendet und für größere Stücke werden die Kranen beim Kerneinlegen entsprechend länger beansprucht.

In wichtigeren Fällen können bei der Kalkulation besondere Verhältnisse in Verbindung mit den zuständigen Organen des Betriebes berücksichtigt werden. Es ist zu empfehlen, eine solche Prüfung der speziellen Verhältnisse, wenigstens für mittlere und größere Stücke, dann immer vorzunehmen, wenn die produktive Zeit des Formers die Durchschnittszeit der betreffenden Abteilung, bezogen auf 100 kg Produkt um 50 vH übersteigt oder unter 50 vH derselben sinkt. Auch gibt die Berechnung des Gesamtvolumens der Form im Verhältnis zu den aufgewendeten Arbeitsstunden und zum erzeugten Gewicht für die Beurteilung abweichender Faktoren wertvolle Aufschlüsse, wenn hierfür das nötige Vergleichsmaterial herangezogen wird.

Bei der Wertung besonderer Verhältnisse eines Stückes, gerade mit Bezug auf dessen Ansprüche an Hilfsarbeiten, ist aber mit zu berücksichtigen, daß eine Produktivabteilung mit einheitlicher Formmethode und gleichartiger Fabrikation immer in einem bestimmten Verhältnis zu den Formern, Hilfsarbeiter beansprucht. Stellt nun ein Stück im Vergleich zu der darauf entfallenden Produktivzeit größere Ansprüche an Handlanger- und Hilfsarbeit, so bedingt dies durchaus nicht schon eine Vermehrung der Arbeitsstunden, sondern bewirkt beim Hilfsarbeiter zuerst eine größere Intensität der Leistung, ohne tatsächliche Mehrkosten für das Geschäft. Ebenso werden bei geringeren Anforderungen an Hilfsarbeit nicht sofort Hilfsarbeiter für andere Abteilungen frei, sondern es erfolgt zuerst eine Abnahme in der Intensität der Leistung ohne Kosteneinsparung für das Geschäft. Solange diese mehr oder weniger intensive Ausnützung der Hilfsarbeiterkraft, die Arbeitsintensität, sich zwischen engeren Grenzen bewegt, bedingen größere Anforderungen an Hilfsarbeit noch keine Ver-

teuerung und geringere Anforderungen noch keine Verbilligung des Produktes. Auch dieses Moment ist in der Stückkalkulation bei Beurteilung von Abweichungen in der Unkostenproportionalität zur Produktivzeit gebührend zu berücksichtigen.

### 3. Zeit- oder Lohnspesen?

Bei den gebräuchlichen Kalkulationsmethoden werden fast durchgängig die von der Produktivzeit abhängigen Unkosten  $vH$  auf die Produktivlöhne zugeschlagen. Auch die Harzburger Druckschrift empfiehlt diesen Weg. Es muß aber festgestellt werden, daß nicht der Lohn des Produktivarbeiters die Betriebsunkosten verursacht, sondern seine Arbeitsleistung, die Arbeitsstunde. Die Betriebsunkosten wären nicht weniger hoch, wenn der Produktivarbeiter auf Lohn verzichten würde oder wenn er sich mit einem geringeren Lohn zufrieden geben wollte. Sie steigen aber auch nicht, wenn und weil der Lohn des Produktivarbeiters erhöht wird; vielmehr ist die Lohnbewegung beim Produktivarbeiter ganz ohne Einfluß auf die Höhe der Unkosten (Unfall- und Krankenversicherung ausgenommen). Darum darf auch in der Kalkulation nicht der produktive Lohn als Unkostenträger erscheinen, sondern einzig die produktive Stunde. Mit der Arbeitsstunde werden sowohl die Arbeitsleistung als die reinen Zeitkosten zuverlässig gemessen; sie ist daher eine sichere Kalkulationsgrundlage, während der schwankende Lohn nicht als solche gelten kann. Rechnen wir trotz dessen die Unkosten proportional zum aufgewendeten Produktivlohn, so werden in der Nachkalkulation die Lohnschwankungen und die Lohnunterschiede der verschiedenen Produktivarbeiterkategorien unrichtigerweise auch auf die Unkosten übertragen. Dies hat zur Folge, daß die Selbstkostenberechnung an Zuverlässigkeit einbüßt, weil sie mehr oder weniger schwerwiegende Fehler und Ungenauigkeiten aufweist.

Das System der Lohnspesen hat auch noch andere Unzukömmlichkeiten. So erfordern Veränderungen im Stundenverdienst der Produktivarbeiter stets eine Korrektur des Spesensatzes, auch dann, wenn die Unkosten gleich geblieben sind, weil die Bezugsgröße, der Produktivlohn, eine Änderung erfahren hat. Berechnen wir die Unkosten nach dem Lohn, so messen wir mit einem veränderlichen Maß; berechnen wir sie aber auf die Arbeitsstunde,

so messen wir mit einem sich gleichbleibenden Maß. Es ist auch nicht möglich, die am Lohn gemessenen Unkostensätze verschiedener Zeitabschnitte innerhalb eines Werkes oder verschiedener Werke richtig miteinander zu vergleichen; solche Vergleiche können nur auf Grundlage der Produktivzeit durchgeführt werden und sind daher nur dann brauchbar, wenn dem Vergleich die Produktivzeit als Bezugsgröße zugrunde gelegt wird.

Für die Kalkulation ist jedenfalls maßgebend die Tatsache, daß die Abteilungsunkosten in Formerei, Kernmacherei und Putzerei nicht lohn-, sondern zeitproportional laufen, d. h. nach Maßgabe des Zeitaufwandes der Produktivarbeiter steigen und fallen. Dieses Gesetz der Unkostenproportionalität zur Produktivzeit ist in der Kalkulation möglichst rein zum Ausdruck zu bringen, indem in Vor- und Nachkalkulation der Arbeitswert auf Grundlage der Produktivzeit berechnet und die Abteilungsunkosten in einem festen Ansatz pro Arbeitsstunde zugeschlagen werden. Erfolgt die Arbeiterentlohnung nach dem Zeitakkordsystem, auf das wir im folgenden noch zu sprechen kommen, so bestehen hierfür keine Schwierigkeiten. Sämtliche Einzel- und Gesamtkalkulationen können ausnahmslos auf Grundlage der Zeit durchgeführt werden, so daß die als richtig erkannten Grundsätze im Kalkulationssystem voll zur Geltung kommen.

Nicht so bei Geldakkordentlohnung, d. h. wenn jedes Gußstück auf einen festen Geldbetrag akkordiert wird. In diesem Fall ist es wohl für die meisten Gießereien nicht ohne Schwierigkeiten und erheblichen Zeitaufwand möglich, bei Gruppen- und Gesamtnachkalkulationen die aufgewendete Produktivzeit festzustellen, während sich andererseits die ausbezahlten Akkordlöhne für das zu kalkulierende Produktionsgewicht auf einfache Weise ermitteln lassen. Mit Rücksicht auf diesen Umstand können in diesem Fall bei Gesamtnachkalkulationen die Unkosten in einem festen vH-Satz auf die Produktivlöhne geschlagen werden. Bei diesem Vorgehen ist jedoch, um Fehler zu vermeiden, alles zu beachten, was im Vorangehenden schon über diese Frage gesagt wurde. Dieses Verfahren ist bei Gesamtkalkulationen deshalb eher angängig, weil Unregelmäßigkeiten in den Stückakkorden, die sich bei der Einzelkalkulation in voller Schärfe auswirken, hier annähernd wieder ausgeglichen sind.

#### d) Kernmacherei.

Was allgemein über die Beziehung der Unkostenfaktoren zur produktiven Arbeitszeit gesagt wurde, gilt sinngemäß auch für die Kernmacherei. Bei den Unkosten dieser Abteilung kann eine feste Proportionalität zum Stückgewicht ohnehin nicht in Frage kommen. Werden Kernstücke für Klein- und Großguß hergestellt, dann ist eine entsprechende Unterteilung dieser Produktivabteilung in zwei oder mehr Kalkulationsgruppen vorzunehmen; denn voluminöse Kernstücke erfordern auf die produktive Stunde des Kernmachers einen bedeutend größeren Materialaufwand und damit größere Materialkosten als kleine Kerne. Ebenso stellen sie höhere Ansprüche an Betriebskraft und Betriebseinrichtungen. Die notwendige rechnerische Gliederung läßt sich am besten durchführen, wenn die Unterabteilungen im Betrieb schon räumlich getrennt oder klar gruppiert sind.

#### e) Gußputzerei.

Für das Putzen größerer Gußstücke können Stückakkorde angesetzt werden, ähnlich wie für die Formherstellung, und zwar nach Maßgabe der Zeit, die das Putzen erfordert. Für Kleinguß und mittlere Stücke werden die Putzerlöhne wohl in den meisten Gießereien nach Gußart und Gewichtsgruppen gestaffelt. Je mehr diese Gruppenakkorde unterteilt und dem Charakter der Gußstücke angepaßt sind, um so eher kann in der Kalkulation für die unmittelbaren Löhne der Gußputzer auf diese Ansätze bzw. auf die ihnen entsprechende Produktivzeit abgestellt werden.

Die speziellen Unkosten der Putzerei werden wie diejenigen der anderen Produktivabteilungen rechnungsmäßig ermittelt und im Aufbau der Kalkulation auf die Putzerstunden, eventuell die Putzerlöhne, umgelegt.

Sind die Gruppenakkorde nicht genügend dem Charakter der Gußstücke angepaßt, so daß innerhalb der nämlichen Gruppe ganz erhebliche Unterschiede in der Putzerzeit für 100 kg Fertigprodukt bestehen — dies wird bei vielgestaltiger Fabrikation fast immer der Fall sein —, dann ist es angezeigt, die gesamten Putzereikosten, Löhne und Spesen, in ein prozentuales Verhältnis zum Zeitaufwand des Formers und Kernmachers zu setzen und in der Kalkulation die Putzer-

kosten durch einen festen Zuschlag jeweils auf die Summe der Former- und Kernmacherstunden bzw. Löhne einzubringen. Denn es steht außer Frage, daß die Putzerzeit in hohem Grade von den nämlichen Faktoren abhängt, welche die Former- und Kernmacherzeit für ein Stück bestimmen, und daß daher die Putzerarbeit im allgemeinen in einem konstanten Verhältnis zum Zeitaufwand des Formers und Kernmachers steht. Die Verhältniszahl wird für Großguß günstiger sein als für Klein-  
guß. Diese Methode ist auch für Vorkalkulationen empfehlenswert, bei denen die Putzerzeit noch nicht zuverlässig abgeschätzt werden kann.

### III. Generalunkosten.

Alle Kostenfaktoren, welche in Tabelle I der Selbstkostenrechnung unter der Gruppe der Generalunkosten aufgeführt sind, nämlich Gehälter der Beamten, Bureauspesen, Steuern, Anteil an Geschäftsleitung, allgemeine Verwaltungsunkosten, Verzinsung des Betriebskapitals, werden verursacht durch den gesamten Umsatz, Material, Löhne und Betriebsunkosten und sind daher auch in der Kalkulation prozentual auf die direkten Herstellungskosten, Eisenwert und Arbeitswert, umzulegen. Dies kann in der Weise geschehen, daß zuerst die direkten Herstellungskosten (Eisenwert + Arbeitswert) für das Stück ermittelt und die Generalunkosten diesen  $vH$  zugeschlagen werden. Oder die Generalunkosten werden in der Stückkalkulation jeder Kostengruppe direkt zugerechnet, nämlich teils als  $vH$ -Zuschlag auf die Materialwerkkosten (Eisenwert + gewichtsproportionale Betriebsunkosten) und teils als Faktor des Arbeitswertes im Unkostenzuschlag auf die Arbeitsstunde.

In einer reinen Kundengußgießerei oder in einer gemischten Gießerei mit Kundengußgeschäft sind die Generalunkosten zu unterteilen in:

- a) Allgemeine Generalunkosten und
- b) Werbungs- und Verkaufunkosten.

Gruppe a enthält alle Unkosten allgemeiner Natur, welche indirekt für die gesamte Fabrikation aufgewendet werden. Diese Kostengruppe ist in der Kalkulation allen Gußstücken als  $vH$ -Zuschlag auf die direkten Herstellungskosten zu belasten.

Unter Gruppe b werden diejenigen Unkosten gesammelt, welche ausschließlich für Werbung und Vertrieb bzw. Verkauf des Kundengusses aufgebracht werden müssen (Inserate, Reisespesen, Gehälter, Bureauspesen, Porti, Telephon, Provisionen, Zahlungsrisiken usw.). Diese Auslagen sind reine Sonderkosten des Kundengusses, an denen die Erzeugnisse für das eigene Werk keinen Anteil haben. Sie sollen daher in der Kalkulation auch vollständig vom Kundenguß, der sie allein verursacht hat, getragen werden, und zwar am zweckmäßigsten in einem prozentualen Wertzuschlag auf die kalkulierten Selbstkosten.

#### IV. Deckung des Ausschußrisikos.

Von großer Bedeutung für die Selbstkostenberechnung ist die richtige Deckung des Ausschußrisikos, welche sowohl auf dem Eisenwert wie auf dem Arbeitswert zu erfolgen hat. Beim Eisenwert rechnen wir den Ausschuß-vH-Satz zum Abfall und erhalten dadurch entsprechend höhere Satz- und Schmelzkosten. Zur Berechnung der Unkosten auf die produktive Arbeitszeit sind die Arbeitsstunden und Löhne der Produktivarbeiter, welche auf die Ausschußstücke entfallen, von den brutto aufgewendeten Stunden und Löhnen in Abzug zu bringen und die produktiven Löhne auf Ausschuß in die Unkosten einzustellen. Die gesamten Unkosten, einschließlich Ausschuß, müssen im Spesensatz von den netto für brauchbaren Guß aufgewendeten Produktivstunden getragen werden. Die Produktivstunden auf Ausschußstücken dürfen in der Kalkulation nicht als Unkostenträger erscheinen, außer dann, wenn das Ausschußrisiko durch einen speziellen Zuschlag auf die brutto berechneten Selbstkosten gedeckt wird.

Es ist zu empfehlen, bei Berechnung des Spesensatzes eine normale durchschnittliche Ausschußquote anzunehmen. Steht die wirkliche Ausschußquote der in Frage kommenden Abteilung oder Gußkategorie über einem normalen vH-Satz, wie er bei guter Betriebsführung angängig erscheint, so darf in der Kalkulation nicht mit der vollen Ausschußquote gerechnet werden. Vielmehr hat der Betrieb dafür zu sorgen, daß sich der Ausschuß-vH-Satz effektiv verringert. Für Stücke mit relativ großem Ausschußrisiko ist ein entsprechender Zuschlag besonders ein-

zurechnen, eventuell kann der Spesensatz nach Ausschußprozenten gestaffelt werden.

Wie sehr das Ausschußrisiko den Unkostensatz und damit die Gestehungskosten beeinflusst, sehen wir an folgenden Beispielen:

Annahme:

Mittlerer Stundenverdienst des Formers . . . . .	1,80 Fr.
Spesen auf die produktive Arbeitsstunde . . . . .	3,50 Fr.

Spesen auf die produktive Arbeitsstunde (einschließlich Produktivlöhne auf Ausschuß)

		Erhöhung
bei 0 vH Ausschuß =	3,50 Fr.	—
„ 10 vH „ =	4,10 Fr.	17 vH
„ 20 vH „ =	4,80 Fr.	37 vH
„ 30 vH „ =	5,75 Fr.	64 vH
„ 40 vH „ =	7,— Fr.	100 vH

Ist der Altmaterialwert der Ausschußstücke = 15 vH der Selbstkosten, so erhöhen sich die Gestehungskosten für den brauchbaren Guß

bei 10 vH Ausschuß um	9 vH
„ 20 vH „ „	21 vH
„ 30 vH „ „	36 vH
„ 40 vH „ „	56 vH

Im Aufbau der Selbstkostenrechnung und in der Stückkalkulation ist daher der richtigen Deckung und Differenzierung des Ausschußrisikos die größte Aufmerksamkeit zu schenken.

Unerlässlich ist die Führung einer genauen Statistik

a) über die Ausschußmengen und über deren vH-Verhältnis zur Gesamterzeugung jedes Betriebes und jeder Produktionsabteilung,

b) über die auf Ausschußstücke entfallenden Produktivstunden und die dafür bezahlten Produktivlöhne.

## V. Ergebnis und Kalkulationsschema.

Vorstehende Untersuchungen über den Kostenaufbau und die Kostenzusammenhänge im Gießereierstellungsprozeß ergeben als Resultat folgende Grundsätze und Richtlinien für den Aufbau der Gießereikalkulation:

Für jedes Gußstück sind direkt feststellbar:

1. das Fertiggewicht und dessen reiner Materialwert nach Gattierung,

2. die Arbeitszeit und die Arbeitslöhne der Produktivarbeiter, nämlich Former, Kernmacher und eventuell Gußputzer.

Dementsprechend werden in der Kalkulation jedem Gußstück unmittelbar belastet:

1. der reine Materialwert des Eisens,

2. die auf das Stück entfallenden Former-, Kernmacher- und eventuell Putzerlöhne.

Alle anderen Kosten müssen irgendwie auf die bekannten Faktoren umgelegt werden.

Kostenträger und Bezugsgrößen in der Kalkulation sind:

1. das Fertiggewicht der brauchbaren Gußstücke,

2. die produktive Arbeitszeit je des Formers, Kernmachers und Gußputzers.

### Belastung der Kostenträger:

In der Kalkulation werden den Gußstücken belastet:

#### I. Nach Maßgabe des netto erzeugten Gewichtes und des Ausbringens

direkt

die reinen Satzkosten nach Gattierung, einschließlich Lagerzins und Lagerspesen

als Unkostenzuschlag

a) die Schmelzkosten einschließlich Abbrand und sonstigem Materialverlust;

b) die gewichtsproportionalen Betriebsunkosten, d. h. sämtliche Unkosten, welche direkt oder indirekt durch das im Gußstück enthaltene Eisen verursacht sind (Flüssig-Eisen- und Abfalltransport, Gußtransport usw.).

**II. Auf Grund der geschätzten bzw. der wirklich aufgewendeten Produktivstunden****a) des Formers:**

direkt

der Formerlohn,

als Unkostenzuschlag n. Abteilungskostenrechnung  
das Form- und Trockenmaterial samt zugehörigen  
Hilfslöhnen, sowie die direkten und allgemeinen  
Abteilungsunkosten ohne Gruppe Ib;

**b) des Kernmachers:**

direkt

der Kernmacherlohn,

als Unkostenzuschlag  
das Kernmaterial und die Abteilungsunkosten;

**c) des Gußputzers:**

direkt

der Gußputzerlohn.

als Unkostenzuschlag  
die Abteilungsunkosten  
oder des Formers + Kernmachers: die gesamten  
Putzereikosten.

Kostengruppe I = Eisenwert,  
„ II = Arbeitswert.

**III. Prozentual zu den direkten Herstellungskosten (Eisenwert + Arbeitswert)****a) die Generalunkosten, nach Betriebsrechnung,****b) die Werbungs- und Verkaufsunkosten, als Kundenguß-Sonderkosten.**

Diesen Grundsätzen und Richtlinien für den Aufbau der Selbstkostenberechnung entspricht folgendes

**Kalkulationsschema.**

Stückbezeichnung: .....

Gattierung: .....

Nettostückgewicht (Fertiggewicht) . . . .	.... kg
+ Trichter, Eingüsse, Abfall, verlornen Kopf	.... kg
+ Kerneisen . . . . .	.... kg
+ Abbrand und Materialverlust, 5 vH vom Einsatz . . . . .	<u>.... kg</u>
Ofeneinsatz . . . . .	.... kg
+ Ausschußrisiko 7 vH . . . . .	<u>.... kg</u>
Total Satzgut, maßgebend für Kalkulation . . . . .	<u>.... kg = ... vH</u>

Produktionsabteilung	Produktiv-Std.	Stücklohn
Formereiabt. ....	....	.... Fr.
Kernmacherabt. ....	....	.... Fr.

**Kalkulation.**

**I. Eisenwert:**

a) Satzkosten und Schmelzspesen, nach Tabelle . . . . .	....	vH kg Produkt
b) Gewichtsproportionale Betriebsunkosten . . . . .	<u>....</u>	
Total	<u>....</u>	

**II. Arbeitswert:**

	Stunden vH kg	Stunden-ansatz	
Formerlohn . . . . .	a) .,.,	.,.,	.,.,
Formerunkostenzuschlag . . . . .			.,.,
Kernmacherlohn . . . . .	b) .,.,	.,.,	.,.,
Kernmacherunkostenzuschlag . . . . .			.,.,
Gußputzerkosten . . . . .	<u>a + b</u>	.,.,	<u>.,.,</u>
Total			<u>.,.,</u>

I + II = Direkte Herstellungskosten . . . . .

**III. Generalunkosten<sup>1)</sup>:** .. vH Herstellungskosten . . . . .

Sonderzuschläge: Extra-Ausschußrisiko usw. . . . .	....
Verkaufskosten . . . . .	<u>....</u>

<b>Selbstkosten</b>	per Stück	.... Fr.
Gewinnzuschlag vH S.-K.		....
<b>Verkaufspreis</b>	„ „	.... Fr.

<sup>1)</sup> Oder Generalunkosten direkt auf Eisenwert und direkt auf Arbeitswert (in Unkostenzuschlägen).

**Kalkulationsbeispiel nach vorstehendem Schema.**

Angaben über Besteller, Anfrage, Stückzahl usw.

Stückbezeichnung: Pumpengehäuse Mod.-Nr. . . . .

Gattierung: Hartstahl.

Nettostückgewicht (Fertiggewicht) . . . .	2320 kg
+ Trichter, Eingüsse, Abfall, verlornen Kopf	430 kg
+ Kerneisen . . . . .	240 kg
+ Abbrand und Materialverlust, 5 vH vom Einsatz . . . . .	150 kg
Ofeneinsatz . . . . .	3140 kg
+ Ausschußrisiko 7 vH . . . . .	220 kg
Total Satzgut, maßgebend für Kalkulation . . . . .	<u>3360 kg = 145 vH</u>

Produktionsabteilung	Produktiv-Std.	Stücklohn
Großstück-Modellformerei	86	155,— Fr.
„ -Kernmacherei	54	81,— Fr.

**Kalkulation.****I. Eisenwert:**

a) Satzkosten und Schmelzspesen, nach Tabelle .	vH kg Produkt	17,75
b) Gewichtsproportionale Betriebsunkosten . . .		2,—
Total		<u>19,75</u>

**II. Arbeitswert:**

	Stunden vH kg	Stunden-ansatz	
Formerlohn . . . . .	a) 3,71	1,80	6,68
Formerunkostenzuschlag . . . . .		3,55	13,17
Kernmacherlohn . . . . .	b) 2,33	1,50	3,49
Kernmacherunkostenzuschlag . . . . .		2,—	4,66
Gußputzerkosten . . . . .	6,04	—,45	2,72
Total			<u>30,72</u>

I + II = Direkte Herstellungskosten . . . . . 50,47

<b>III. Generalunkosten:</b> 10 vH Herstellungskosten . . .	5,05
Sonderzuschläge: Extra-Ausschlußrisiko usw. . . .	—
Verkaufsunkosten . . . . .	—

<b>Selbstkosten</b>	per Stück	1287,— Fr.	55,52
Gewinnzuschlag 8 vH S.-K.		105,— Fr.	4,48
<b>Verkaufspreis</b>	„ „	<u>1392,— Fr.</u>	<u>60,—</u>

Grundlage der Vorkalkulation ist das berechnete Stückgewicht und die geschätzte Produktivzeit.

Grundlage für die Nachkalkulation ist das tatsächliche Stückgewicht und

a) die wirklichen Arbeitsstunden oder

b) die bewilligte Normalarbeitszeit (Akkordzeit).

Die Nachkalkulation a auf Grundlage der wirklichen Arbeitsstunden ergibt die wirklichen Kosten für die in Frage stehende Ausführung.

Die Nachkalkulation b auf Grundlage der bewilligten Akkordstunden ergibt die durchschnittlichen Normalselbstkosten.

Bei Stücknachkalkulationen sind die Selbstkosten auf Grund der für die betreffende Ausführung wirklich aufgewendeten Arbeitszeit zu berechnen, während Durchschnittskalkulationen einzelner Gußstücke und Gesamtnachkalkulationen für größere Aufträge und Liefermengen am zweckmäßigsten auf Grundlage der bewilligten Akkordzeit durchgeführt werden.

Über das Verhältnis zwischen den wirklichen Produktiv-arbeitsstunden irgendeines Zeitabschnittes und den durch Zeitakkord festgelegten Arbeitsstunden in jedem Betrieb und in jeder Produktionsabteilung geben die Zeit- und Leistungsbilanzen Aufschluß, über welche unter dem Titel „Geldakkord oder Zeitakkord“ Näheres gesagt ist. Weicht die Summe der wirklichen Arbeitsstunden merklich von der Summe der Akkordstunden ab, so ist der Unkostensatz für die Kalkulation auf Grundlage der Akkordzeit, entsprechend zu ändern. Er ist niedriger anzusetzen, wenn die Akkordstundenzahl größer ist als die wirkliche Ausführungszeit, und höher, wenn das Umgekehrte der Fall ist.

Es ist zu empfehlen, für rasche Berechnung des Arbeitswertes Normalkalkulationstabellen aufzustellen, ähnlich wie für die Ermittlung des Eisenwertes. Werden bei Aufrechnung der Unkostenzuschläge die Putzereikosten und die auf den Arbeitswert entfallenden Generalunkosten je in die Unkostenzuschläge auf die Produktivzeit der Former und Kernmacher einbezogen, so lassen sich solche Tabellen auf einfache Weise erstellen, da jeder Zeiteinheit eines Produktivarbeiters immer eine ganz bestimmte Arbeitswertselbstkostensumme entspricht (Beispiel: Tabelle V S. 48).

Tabelle V. Normalkalkulationstabelle für die Arbeitswertselbstkosten in Betrieb I.

	Produktiv Zeit Minuten auf 100 kg	Formereiabteilungen:			Kernmacherei:	
		A.	B.	C.	A.	B.
Tarifstundenlohn . .		1,60	1,70	1,80	1,40	1,50
Unkosten auf 1 Std. (einschließlich Putze- reikosten)		3,80	2,50	4,40	2,—	2,50
Arbeitskosten für 1 Stunde . . . . .		5,40	4,20	6,20	3,40	4,—
		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	20				1,10	1,30
	30				1,70	2,—
	40				2,30	2,70
	50				2,80	3,30
	<b>60</b>	5,40	4,20	6,20	3,40	4,—
	70	6,30	4,90	7,20	4,—	4,70
	80	7,20	5,60	8,20	4,50	5,30
	90	8,10	6,30	9,30	5,10	6,—
	100	9,—	7,—	10,30	5,70	6,70
	110	9,90	7,70	11,30	6,20	7,30
	<b>120</b>	10,80	8,40	12,40	6,80	8,—
	130	11,70	9,10	13,40	7,40	8,70
	140	12,60	9,80	14,40	7,90	9,30
	150	13,50	10,50	15,50	8,50	10,—
	160	14,40	11,20	16,50	9,10	10,70
	170	15,30	11,90	17,50	9,60	11,30
	<b>180</b>	16,20	12,60	18,60	10,20	12,—
	190	17,10	13,30	19,60	10,80	12,70
	200	18,—	14,—	20,60	11,30	13,30
	210	18,90	14,70	21,70	11,90	14,—
	220	19,80	15,40	22,70	12,50	14,70
	230	20,70	16,10	23,70	13,—	15,30
	<b>240</b>	21,60	16,80	24,80	13,60	16,—
	...	....	....	....	....	....
	...	....	....	....	....	....
	...	....	....	....	....	....
	...	....	....	....	....	....
	<b>600</b>	54,—	42,—	62,—	34,—	40,—
	...	....	....	....	....	....

Werden die Unkosten in der Kalkulation proportional auf die Produktivlöhne gerechnet, so läßt sich eine entsprechende, auf den Lohn basierende Normalkalkulationstabelle für die Bestimmung des Arbeitswertes anfertigen.

Tabelle VI. Zusammenstellung der Eisenwertselbstkosten von 100 kg Fertigprodukt für einige Normalgattierungen.  
(Reiner Eisenwert nach Berechnungen auf Tabelle IV.)

Ofen-Einsatz für 100 kg Produkt	Ausbringen vH Einsatz	Gattierung I						Gattierung II					
		Reine Satzskosten = 11,— Fr.			Reine Satzskosten = 12,— Fr. vH kg								
		Material- + Generalunkosten =		Gesamt- =	Material- + Generalunkosten =		Anteil =	Material- + Generalunkosten =		Anteil =	Gesamt- =		
		Werkkosten <sup>1)</sup>	10 vH	Eisenwert	Werkkosten <sup>1)</sup>	10 vH	Eisenwert	Werkkosten <sup>1)</sup>	10 vH	Eisenwert	Werkkosten <sup>1)</sup>	10 vH	Eisenwert
kg	vH	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		
110	91 vH	16,35	1,65	18,—	17,45	1,75	19,20						
120	83 vH	17,—	1,70	18,70	18,20	1,80	20,—						
130	77 vH	17,50	1,75	19,25	18,80	1,90	20,70						
140	71 vH	18,10	1,80	19,90	19,40	1,95	21,35						
150	67 vH	18,65	1,85	20,50	20,15	2,—	22,15						
160	63 vH	19,30	1,95	21,25	20,90	2,10	23,—						
170	59 vH	19,85	2,—	21,85	21,55	2,15	23,70						
180	56 vH	20,40	2,05	22,45	22,20	2,20	24,40						
190	53 vH	20,95	2,10	23,05	22,85	2,30	25,15						
200	50 vH	21,60	2,15	23,75	23,60	2,35	25,95						
210	48 vH	22,15	2,20	24,35	24,25	2,40	26,65						
220	45 vH	22,80	2,30	25,10	25,—	2,50	27,50						
240	42 vH	23,90	2,40	26,30	26,30	2,65	28,95						
260	39 vH	25,10	2,50	27,60	27,70	2,75	30,45						
280	36 vH	26,20	2,60	28,80	29,05	2,90	31,95						
300	33 vH	27,40	2,75	30,15	30,40	3,05	33,45						
320	31 vH	28,60	2,85	31,45	31,80	3,20	35,—						
340	29 vH	29,90	3,—	32,90	33,15	3,30	36,45						

<sup>1)</sup> Materialwertkosten = Reiner Eisenwert + Gewichtsproportionale Betriebsunkosten (2,— Fr. vH kg Produkt).

Auf gleiche Art können die Ergebnisse der Eisenwertberechnungen, mit Zuschlag der gewichtsproportionalen Betriebsunkosten und der auf den Eisenwert entfallenden Generalunkosten, für die Hauptgattierungen auf einer Tabelle zusammengestellt werden.

Beispiel: Tabelle VI S. 49.

## VI. Platzstundenkosten in der Großstückformerei.

Für genaue Ermittlung der Herstellungskosten von Gußstücken großer Abmessungen ist eventuell eine Differenzierung der zeitproportionalen Unkosten angezeigt. Denn in der Großstückformerei sind nicht nur die aufgewendeten Arbeitsstunden, sondern auch die Größe der belegten Bodenfläche und deren zeitliche Beanspruchung von wesentlichem Einfluß auf die Höhe der Gestehungskosten eines Gußstückes. Dies deshalb, weil einige wichtige Kostenkomponenten auf den Quadratmeter belegte Grundfläche und die Betriebsstunde konstant sind. Zu diesen auf Grundlage der zeitlichen Inanspruchnahme einer bestimmten Bodenfläche zu verteilenden Kostenfaktoren gehören sämtliche Raumkosten, wie Heizung, Abschreibung, Verzinsung und Versicherung der Gebäude, sowie Reparatur und Unterhalt derselben; sodann der Hauptteil der sog. konstanten oder festen Unkosten, d. h. derjenigen Unkostenfaktoren, deren Höhe für längere Zeit vom Beschäftigungsgrad nicht beeinflußt ist, wie Abschreibung und Verzinsung des Anlagewertes von Maschinen und Betriebseinrichtungen, die Gehälter des Aufsichts- und Verwaltungspersonals, die allgemeinen Verwaltungskosten. Für genaue Kostenberechnung fassen wir diese Kostengruppe, der noch mindestens die Hälfte der Lohnaufwendungen für die Kranenführer zuzurechnen ist, zusammen unter der Bezeichnung Platzstundenkosten und bringen sie in der Stückkalkulation in Beziehung zur Größe und Beanspruchungsdauer der belegten Grundfläche; d. h. die Platzstundenkosten werden bei der Stück-, Vor- und Nachkalkulation nicht im Verhältnis zu den effektiv aufgewendeten Produktivarbeitsstunden, sondern in einem festen Satz auf die  $\text{m}^2$ -Platzstunde zugeschlagen. Die Kalkulation größerer Erzeugungsmengen, Ge-

samtkalkulation, läßt sich dagegen als Durchschnittsrechnung, in der die individuellen Unterschiede zwischen den einzelnen Gußstücken annähernd wieder ausgeglichen sind, ohne erhebliche Fehler auf Grundlage der aufgewendeten Produktivstunden durchführen.

Unter m<sup>2</sup>-Platzstunden verstehen wir die Stundenzahl, während welcher je 1 m<sup>2</sup> Grundfläche für die Herstellung eines Gußstückes belegt ist. Wird beispielsweise für ein Gußstück von größeren Abmessungen ein Arbeitsplatz von 90 m<sup>2</sup> während 130 Betriebsstunden belegt, so entfallen auf das Gußstück 90 × 130 = 1170 m<sup>2</sup>-Platzstunden.

Auf Grund der Jahreskostenrechnung der Formerei werden die zeitproportionalen Formereiunkosten in zwei Gruppen aufgeteilt, nämlich

a) in solche, welche in einem festen Verhältnis zu den geleisteten Produktivarbeitsstunden stehen, die Stundenspesen, und

b) in solche, welche auf die Betriebsstunde (einfache Herstellungszeit) und auf den Quadratmeter belegte Grundfläche konstant sind, die Platzstundenkosten.

Zur Ermittlung der Platzstundenkosten für den Quadratmeter belegte Bodenfläche ist die Summe der Platzstundenkosten auf das Produkt aus Anzahl m<sup>2</sup>-Grundfläche und Anzahl Jahresbetriebsstunden umzulegen unter Berücksichtigung des Zeit- und Platzverlustes für Ausschußstücke und nicht vollbelegte Formfläche.

**Beispiel:**

Gesamte Platzstundenkosten der Formerei (nach		
Jahreskostenrechnung) . . . . .	=	261 000 Fr.
Gesamtgrundfläche der Formerei . . . . .	=	3 300 m <sup>2</sup>
Jährliche Betriebsstunden . . . . .	=	2 400 Std.
somit Brutto-m <sup>2</sup> -Platzstunden = 3300 × 2400 .	=	7 920 000
Abzug für Arbeit auf Ausschußstücken und für		
verlorene, zeitweise nicht belegte Formfläche		
15 vH . . . . .	=	1 188 000
Netto-m <sup>2</sup> -Platzstunden per Jahr . . . . .	=	6 732 000
Kosten für 1 m <sup>2</sup> -Platzstunde		
(netto) . . . . .	=	$\frac{261\,000,- \text{ Fr.}}{6\,732\,000}$ = 3,88 Rp.
Als Unkostenzuschlag für die Kalkulation (aufgerundet)	=	<u>3,9</u> Rp.
		4*

Teilen wir bei der Kalkulation von einzelnen Gußstücken großer Abmessungen die Unkostenzuschläge in Stundenspesen, welche in einem festen Satz auf jede produktive Arbeitsstunde zugeschlagen werden, und in Platzstundenkosten, welche den Gußstücken auf Grundlage der Herstellungszeit und der belegten Bodenfläche zu belasten sind, so gelangen wir nicht nur zu einer genaueren Ermittlung der Herstellungskosten, sondern auch in jedem Einzelfall zu einem zutreffenden Urteil über die wirtschaftlich zweckmäßigste Arbeitsdisposition bei der Ausführung. Je größer nämlich die für die Herstellung eines Gußstückes benötigte Grundfläche ist und je länger diese für die Ausführung belegt ist, um so größer sind auch die auf das Gußstück entfallenden Platzstundenkosten. Es liegt mithin im Interesse wirtschaftlicher Betriebsführung, die Bodenfläche möglichst kurze Zeit zu belegen und so rasch als zugänglich wieder für ein neu zu produzierendes Gußstück frei zu bekommen.

Die Herstellungskosten von Gußstücken großer Abmessungen können daher bei genügendem Auftragsbestand dadurch verringert werden, daß dieselben nicht einem einzelnen Former, sondern einer zweckmäßig zusammengesetzten Formergruppe zur Ausführung übertragen werden, die eventuell gleichzeitig oder abwechselnd auf zwei Formplätzen arbeitet. Durch solche Arbeitsdisposition läßt sich die Herstellungszeit und damit die Betriebsbeanspruchung auf die kürzeste Zeit herabsetzen, wodurch die auf das Stück entfallenden Platzstundenkosten eine ganz wesentliche Reduktion erfahren im Vergleich zu dem Betrag, der hierfür dem Gußstück bei ungenügender Ausnützung der Arbeitsmöglichkeiten angerechnet werden muß. Wird durch Hilfsarbeit, die zum Teil außer der eigentlichen Betriebszeit vorgenommen werden soll, dafür gesorgt, daß die gegossenen Stücke ohne Zeitverlust in die Putzerei befördert und der Formplatz für ein neues Gußstück bereitgestellt wird, so wirkt eine solche Disposition ebenfalls in der Richtung einer Erhöhung der Produktionskapazität und hat eine Verminderung der Platzstundenkosten, und damit der Herstellungskosten überhaupt, zur Folge.

Die Platzstundenkosten sind bei der Stückkalkulation zu rechnen von der Inarbeitnahme des Stückes bis zu dessen Wegschaffung und vollständiger Bereitstellung des Platzes für die Herstellung eines neuen Gußstückes.

### Vergleich der Platzstundenkosten bei Einzelarbeit und Gruppenarbeit.

Annahme: Belegte Grundfläche 110 m<sup>2</sup>.

Einfache Herstellungsdauer

a) bei Einzelarbeit (1 Former) . . . . . 270 Std.

b) bei Gruppenarbeit (3 Former) . . . . . 110 Std.

Hiervon 25 Betriebsstunden ohne Arbeitszeit der Former, nämlich die Zeit vom Abgießen bis zur Bereitstellung des Formplatzes für die Herstellung eines neuen Gußstückes.

Platzstundenkosten (1 m<sup>2</sup>-Platzstunde = 3,9 Rp.)

a) bei Einzelarbeit =  $270 \times 4,29$  Fr. . . . = 1158,— Fr.

b) bei Gruppenarbeit =  $110 \times 4,29$  Fr. . . . = 472,— Fr.

Ersparnis an Platzstundenkosten bei

Gruppenarbeit . . . . . = 686,— Fr.

Die mögliche Einsparung durch Gruppenarbeit wird durch einen eventuellen kleinen Mehraufwand an effektiven Arbeitsstunden gegenüber Einzelarbeit bei weitem nicht aufgehoben. Selbstverständlich ist dabei, daß eine Formergruppe nur aus so viel Arbeitern bestehen darf, als solche ungehindert an der Form arbeiten können.

## D. Allgemeines.

### Direkte Kalkulationsgrundlagen.

Zuverlässige Berechnung und Schätzung der Produktivzeit ist für die Festlegung von Stückakkorden und für die Vorkalkulation der Gußstücke von außerordentlicher Bedeutung. Für die Akkordzeitbestimmung mittlerer und größerer Stücke leisten fortlaufende statistische Aufzeichnungen über die wirklichen Ausführungszeiten gute Dienste. Ein wichtiges Hilfsmittel bei der Zeitschätzung ist die Zerlegung der Gesamtarbeitszeit in die einzelnen Arbeitsvorgänge und der Vergleich mit ähnlichen Stücken. Da jeder Fehler in den Kalkulationsgrundlagen durch den Unkostensatz vervielfacht wird, muß sehr auf zuverlässige Zeitschätzung gehalten werden.

In der für den Stückakkord maßgebenden Zeitbestimmung ist ein Unterschied zu machen zwischen Einzelherstellung und Serienausführung. Können vom gleichen Modell eine größere Anzahl Stücke in Arbeit gegeben werden, so läßt sich gegenüber

Einzelausführung durch Kürzung und Wegfall der Vorbereitungs- und Einarbeitungszeiten merklich Zeit einsparen. Demgemäß ist der Stückakkord auch niedriger anzusetzen. Dies gilt sinngemäß auch für maschinengeformte Stücke, für welche die Akkordansätze ebenfalls nach Maßgabe der Zeitersparnis auf größeren Serienaufträgen abzustufen sind.

**Geldakkord oder Zeitakkord?** Es ist sehr schwierig, alle für die Entlohnung des Arbeiters und für die Kalkulation in Betracht kommenden Faktoren im Geldakkord auf einfache, klare und richtige Art zum Ausdruck zu bringen. Die bessere, in jeder Hinsicht befriedigende Entlohnungs- und Kalkulationsgrundlage ist der Zeitakkord. Beim Zeitakkord wird für jedes Gußstück die unveränderliche Entlohnungsgrundlage „Zeit“, d. h. die normale Ausführungszeit angegeben; der für die bewilligte Ausführungszeit zur Auszahlung gelangende Lohnbetrag ist unter Anwendung des vereinbarten Tariflohnes zu berechnen. Beim Geldakkord dagegen wird ohne Angabe der Ausführungszeit dem Arbeiter für jedes Stück ein bestimmter Lohnbetrag zugesichert.

Die für ein Gußstück oder für eine Reihe von Gußstücken benötigte Herstellungszeit ist eine annähernd genau meßbare Größe, die bei gleichen Produktionsmitteln auf lange Dauer keine Veränderung erfährt. Akkordiert die Gießerei auf Zeit, so bewilligt sie für jedes Gußstück eine ganz bestimmte Ausführungszeit, welche der Leistungsfähigkeit eines guten Durchschnittsarbeiters entspricht, und bezahlt diese Ausführungszeit unabhängig von den durch die individuellen Unterschiede in der Leistungsfähigkeit bedingten wirklichen Herstellungszeit.

Für die Entlohnung sind daher maßgebend

1. die bewilligte Ausführungszeit,
2. der Entlohnungsfaktor, d. h. der zur Anwendung gelangende Stundentariflohn.

Die Ausführungszeit als unveränderliche Größe wird auf allen für die Auszahlung und für die Kalkulation maßgebenden Formulare eingetragen; der Entlohnungsfaktor als veränderliche Größe muß periodisch für jede Produktivarbeitergruppe festgesetzt werden. Er richtet sich nach dem Stand der Lebenskosten, nach den Konjunkturverhältnissen und den allgemeinen Bedingungen des Arbeitsmarktes, steigt bei abnehmender und sinkt bei steigender Kaufkraft des Geldes. Der Geldbetrag, welcher für die Her-

stellungszeit bezahlt werden soll, ist somit zu einem guten Teil von Bedingungen abhängig, welche in keinem ursächlichen Zusammenhang stehen mit der Ausführungszeit des Stückes. Er kann daher nicht mit Sicherheit auf längere Dauer richtig angesetzt werden. Das klassische Beispiel für diese Tatsache bietet die Nachkriegszeit mit der in allen Ländern sinkenden Kaufkraft des Geldes. Am schärfsten ausgeprägt ist diese Erscheinung in Deutschland während der Inflationszeit. Diese hat die meisten Unternehmen in Deutschland zur Einführung des Zeitakkordes gezwungen, und es ist zu wünschen, daß dieses Entlöhnungssystem beibehalten werde und auch in den andern Produktionsländern Eingang finde.

Der Zeitakkord hat gegenüber dem Geldakkord so unverkennbare Vorzüge, daß die Forderung durchaus berechtigt erscheint, den Geldakkord durch den Zeitakkord zu ersetzen.

#### **Vorzüge des Zeitakkordes :**

1. Zuzufolge der möglichen Schwankungen des allgemeinen Lohnniveaus kann eine Gießerei nicht auf längere Dauer einen festen Preis für die Ausführung eines Gußstückes bewilligen, wohl aber eine bestimmte Ausführungszeit, die als Entlöhnungsgrundlage dient. Es ist daher logisch, für jedes Stück nur die unveränderliche Entlöhnungsgrundlage „Ausführungszeit“ anzugeben und nicht den veränderlichen Faktor „Lohn“.

2. Der Zeitakkord bestimmt klar und eindeutig die Ausführungszeit, welche das Geschäft dem Arbeiter als Entlöhnungsgrundlage bewilligt; andererseits ist auch der Tariflohn bekannt, der für die bewilligte Zeit zur Auszahlung gelangen soll. Jede Unklarheit ist damit ausgeschaltet; Unternehmer und Arbeiter haben die Möglichkeit einer genauen Kontrolle. Beim Geldakkord dagegen ist weder die Entlöhnungsgrundlage „Zeit“ noch der Entlöhnungsfaktor angegeben. Durch diese Unklarheit, welche im Wesen des Geldakkordes liegt, ist eine Kontrolle erschwert und Akkordstreitigkeiten Vorschub geleistet.

3. Beim System des Geldakkordes hat der Meister oder Akkordbeamte die Möglichkeit, den Stücklohn nur schätzungsweise anzugeben ohne genaue Berechnung der Ausführungszeit. Die Gefahr ungenauer oder willkürlicher Akkordfestsetzung liegt damit sehr nahe. Beim Zeitakkord dagegen muß der akkordierende Beamte sowohl dem Geschäft als dem Arbeiter gegenüber klar

zum Ausdruck bringen, welche Ausführungszeit er für ein Stück bewilligt. Diese Ausführungszeit kann beiderseits immer wieder kontrolliert werden. Der Meister oder Akkordbeamte wird daher schon durch das Zeitakkordsystem als solches zu objektiver und sorgfältiger Zeitschätzung veranlaßt.

4. Der Zeitakkord ermöglicht jederzeit eine für das Geschäft und den Arbeiter einwandfreie Anpassung an Veränderungen des Lohnniveaus durch Anwendung des vereinbarten Tariflohnsatzes auf die bewilligte Herstellungszeit. Wenn auch beim Geldakkord die Möglichkeit einer Anpassung an die Lohnlage gegeben ist durch die prozentuale Erhöhung des in einer bestimmten Zeit festgesetzten Grundakkordes, so sind dabei doch Unklarheiten und Fehler nicht zu vermeiden, da bei Neuakkordierung immer wieder von der Lohnlage der Gegenwart auf den für den Grundakkord maßgebenden Stundenlohn der Vergangenheit zurückgerechnet werden muß. Solche Rückrechnungen sind aber nicht nur zeitraubend, sondern auch eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle. Von diesen Mängeln ist das Zeitakkordsystem frei.

5. Auch für die Kalkulation bietet der Zeitakkord ganz erhebliche Vorteile. Wir erhalten in den Ausführungszeiten unmittelbar die Grundlage sowohl für die Produktivlöhne wie auch für die Unkostenzuschläge, welche nach den vorangehenden Ausführungen auf die Zeit zu rechnen sind. Beim Geldakkord ist dies nicht ohne weiteres möglich; die Unkostenzuschläge, welche aus der Rechnung eines bestimmten Zeitabschnittes ermittelt worden sind, müssen vielmehr auf die für die Gegenwart maßgebende Höhe des Produktivlohnes umgerechnet werden; sodann ist der Akkordlohn sehr oft ein unrichtiges Maß für die Unkostenzuschläge. Die Arbeitszeit auf Stücke, die an das Können des Arbeiters hohe Anforderungen stellen, soll mit einem höheren Lohnsatz vergütet werden als einfache Arbeit. Nehmen wir nun den Geldakkord als Grundlage der Unkostenzuschläge, so werden solche Stücke unrichtigerweise in der Selbstkostenberechnung auch mit entsprechend höheren Unkosten belastet. Dies ist beim Zeitakkord als Grundlage der Entlohnung und der Kalkulation nicht der Fall, weil bei diesem System die Unkosten ohne wei-

teres in einem festen Satz je Arbeitsstunde zugeschlagen werden können.

Es empfiehlt sich, den bewilligten Mehrverdienst für Qualitätsarbeit mit dem Zeitakkord in der Weise zu verbinden, daß einerseits die normale Ausführungszeit und andererseits eine nur für die Lohnzahlung maßgebende Zuschlagszeit angegeben wird. Die Zuschlagszeit ist als solche auf der Akkordkarte und auf allen in Betracht kommenden Formularen zu bezeichnen und immer getrennt anzumerken. Auf diese Weise wird ohne Änderung des Lohnfaktors eine schon mit dem Zeitakkord genau festgelegte höhere Bezahlung für Qualitätsarbeit möglich. In der Selbstkostenberechnung kommen die Zuschlagsstunden nur für die Ermittlung der aufgewendeten Produktivlöhne in Frage, nicht aber als Grundlage für die Unkostenzuschläge. Die Zuschlagsstunden sind daher in allen Unterlagen für die Kalkulation getrennt anzugeben.

6. Der Zeitakkord ermöglicht dem Geschäft fortlaufend eine automatische und sichere Kontrolle über das Verhältnis der wirklichen Arbeitsstunden zu den für die Lohnzahlung maßgebenden Akkordzeiten, eine Zeitbilanz sowohl für jeden Arbeiter wie für jede Arbeitergruppe und für den ganzen Betrieb. Bei kleinen und mittleren Stücken ist diese Kontrolle tagtäglich möglich, für Arbeit auf große Stücke jedenfalls in einem längeren Zeitabschnitt. Solche Zeitbilanzen geben dem Geschäft darüber Aufschluß, ob die Zeitakkorde richtig angesetzt sind, ob und wo Überschätzung oder Unterschätzung der Ausführungszeiten vorliegt; sie zeigen auch, welche Arbeiter oder Arbeitergruppen Zeit einsparen und welche die festgesetzte Akkordzeit überschreiten. Die Zeitbilanzen sind daher für die Betriebskontrolle und für die Zeitakkordschätzung außerordentlich wertvoll.

Bei Festlegung des Zeitakkordes soll grundsätzlich nicht mit einer längeren Ausführungszeit gerechnet werden als wie sie ein guter Durchschnittsarbeiter benötigt. Das vielfach angewendete Verfahren, längere Ausführungszeiten zu bewilligen und mit einem niedrigeren Stundenlohnsatz zu rechnen, ist unbedingt zu verwerfen, das es Unklarheit und Fehlermöglichkeiten in die Akkordierung bringt.

Der Zeitakkord als Grundlage der Entlohnung und der Selbstkostenberechnung hat, wie wir gesehen haben, so große Vorteile

gegenüber dem Geldakkord und bietet so einfache und sichere Kontrollmöglichkeiten, daß dessen Einführung grundsätzlich von allen Gießereien angestrebt werden sollte.

## Variable und konstante Kosten.

Als variabel (veränderlich) bezeichnen wir diejenigen Kostenfaktoren, welche direkt mit der Produktivzeit und der Produktionsmenge zusammenhängen und daher annähernd proportional mit dem Beschäftigungsgrad bzw. der Produktionsmenge steigen oder fallen, wie Fertigungslöhne, Produktionsmaterial, Form- und Trockenmaterial, Hilfslohne usw. Die konstanten (festen) Kosten werden auf längere Dauer von Beschäftigungsgrad und Produktionsmenge nicht beeinflußt; sie bleiben annähernd in gleicher Höhe bestehen, ob der Betrieb voll beschäftigt ist oder ob er reduziert arbeitet.

Zu der Gruppe der konstanten Unkosten gehören die Generalunkosten (Gehälter, Bureauspesen, Steuern, Zinsen, Verwaltungsunkosten); ferner von den allgemeinen Betriebsunkosten: Heizung, Personalfürsorge, Lehrlingsausbildung, Amortisation und Verzinsung der Anlagen, zum Teil auch die Instandhaltung und Reparatur derselben.

Die in ihrem absoluten Betrag annähernd gleichbleibenden konstanten Unkosten sind in den Gesamtselbstkosten ein um so schwerwiegenderer Faktor, je geringer der Beschäftigungsgrad ist. Wenn beispielsweise die konstanten Unkosten bei 80 vH der Vollbeschäftigung 20 vH der Gesamtselbstkosten ausmachen, so reduzieren sich die durchschnittlichen Selbstkosten für die Produktionseinheit bei 100 vH Beschäftigung (Vollbeschäftigung) um 4 vH, da für die Produktionszunahme nur noch die variablen Kosten in Betracht kommen, während die konstanten in ihrem absoluten Betrag für die volle Produktion nicht höher sind als für die reduzierte. Sinkt der Beschäftigungsgrad aber auf 50 vH der Vollbeschäftigung, so erhöhen sich die Selbstkosten für die Produktionseinheit um 12 vH, bei 40 vH Beschäftigung um 20 vH gegenüber der angenommenen 80 vH Beschäftigung, so daß die Verteuerung im letzten Fall gegenüber Vollbeschäftigung volle 25 vH erreicht.

Wird unter dieser Annahme bei 80 vH Beschäftigung noch ein Gewinn von 10 vH erzielt, so sinkt dieser Gewinn mit abnehmen-

der Beschäftigung; bei 53 vH Beschäftigung deckt der Verkaufspreis gerade noch die Selbstkosten, bei 30 vH Beschäftigung steht der Verkaufspreis schon 18 vH unter den Selbstkosten, während andererseits bei Vollbeschäftigung und gleich hohen Verkaufspreisen ein Gewinn von 15 vH der Selbstkosten zu erzielen wäre. Ein anschauliches Bild gibt der graphische Verlauf der Verkaufs- und Selbstkostenkurve bei verschieden hohem Beschäftigungsgrad. Ein Unternehmen kann daraus ersehen, bei welchem Beschäftigungsgrad es noch in der Lage ist, die Selbstkosten durch den zu erzielenden Verkaufspreis zu decken. Sinkt die Beschäfti-

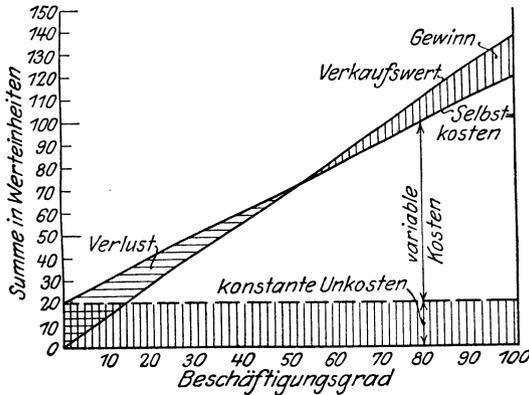


Diagramm der Selbstkosten und des Verkaufs bei wechselndem Beschäftigungsgrad.

gung unter 50 vH, so werden gewöhnlich auch bei relativ hohem Gewinnzuschlag die Produktionskosten durch den Verkauf nicht mehr einzubringen sein.

Wenn es sich in Zeiten ungünstiger Konjunktur darum handelt, durch niedrige Verkaufspreise dem Werk Beschäftigung zu sichern, so können bei Festlegung des Verkaufspreises die konstanten Unkosten ganz oder teilweise von den normal kalkulierten Selbstkosten in Abzug gebracht werden. Durch vollen Abzug erreichen wir die untere Grenze für den Preis, zu dem vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit aus äußerst und ausnahmsweise eventuell noch Aufträge hereingenommen werden dürfen. Doch sollten solche Preisunterbietungen mit Rücksicht auf deren allgemein schädigende Wirkungen grundsätzlich möglichst unterlassen werden. Es ist aber trotz dessen für jede Gießerei notwendig, sich über das

Verhältnis der konstanten und variablen Unkosten Rechenschaft zu geben.

Bei der Berechnung der Spesenzuschläge sind die konstanten Unkosten auf die einem normalen mittleren Beschäftigungsgrad entsprechenden produktiven Arbeitsstunden umzulegen. Diese Normalbeschäftigung wird etwa bei 80—90 vH der Vollbeschäftigung anzunehmen sein. Schwankungen, die sich nach oben und unten nicht stark von diesem Normalbeschäftigungsgrad entfernen, sollen sich in der Kalkulation gegenseitig wieder ausgleichen. Ist eine 100 vH-Ausnützung der Beschäftigungsmöglichkeit gegeben, so werden die wirklichen Herstellungskosten niedriger sein als die kalkulierten; im andern Fall stellen sie sich entsprechend höher.

Im Interesse der Konkurrenzfähigkeit soll für die Verteilung der konstanten Unkosten der Beschäftigungsgrad eher in der Nähe der oberen Grenze angenommen werden.

## **Ergänzendes über die Selbstkostenberechnung der Stahl- und Metallgießereien.**

Was im vorangehenden über die Gießereiselbstkostenberechnung gesagt ist, gilt nicht nur für die Eisengießereien, sondern grundsätzlich auch für die Stahl- und Metallgießereien.

Für die Kalkulation von Stahlguß kommt als weiteres Kostenglied die Wärmebehandlung, der Glühprozeß, in Frage. Die Kosten für das Glühen des Stahlgusses werden am zweckmäßigsten auf Grundlage des erzeugten Gewichtes verteilt und in der Kalkulation durch einen festen Satz auf die Tonne Fertigprodukt eingebracht. Da bei gleichem Stückgewicht die Raumbeanspruchung aber sehr verschieden ist, kann auch eine Teilung der Glühkosten in der Weise vorgenommen werden, daß den Stücken 50 vH auf Grundlage des Gewichtes und 50 vH in einem festen Satz auf die Formerstunden zugerechnet werden.

Beim Stahl- und Metallguß ist der richtigen Bestimmung der Materialkosten im Fertigprodukt ganz besonders Aufmerksamkeit zu schenken. Schon der reine Materialwert der kalten Mischung des Metallgusses hat gegenüber den Arbeitskosten meist eine überragende Bedeutung; insbesondere trifft dies zu für Aluminiumguß und Spezialbronzen. Sodann kommen

für Metallguß und namentlich für Stahlguß verhältnismäßig hohe Schmelzkosten in Betracht, die sich bei den einzelnen Gußstücken je nach dem Prozent-Satz des Ausbringens in ganz bedeutenden Kostenunterschieden auswirken. Darum ist hier die Differenzierung der Schmelzkosten nach dem Verhältnis von Ofeneinsatz und Fertiggewicht von größter Wichtigkeit.

Wenn auf der einen Seite die reinen Satz- bzw. Materialkosten für Stahlguß wesentlich niedriger sind als für Grauguß, da die Gattierung größtenteils Altmaterial und wenig Roheisen enthält, so ist andererseits der Abbrand beim Schmelzen, der Verlust durch das Glühen und der sonstige mechanische Verlust, bezogen auf die Tonne Einsatz, mehr als doppelt so hoch als beim Grauguß. Zudem ist das Ausbringen bei Stahlgußstücken meist schon deshalb wesentlich ungünstiger als beim Grauguß, weil erstere eine größere Zahl und verhältnismäßig schwerere Steiger erfordern. Beide Faktoren, großer Materialverlust und ungünstigeres Ausbringen, wirken in der Richtung einer bedeutenden Erhöhung der Material- und Schmelzkosten für das Fertiggewicht der Stahlgußstücke.

Beim Metallguß ist der Abbrand und sonstige Materialverlust sehr viel niedriger; er beträgt, bezogen auf die Tonne Einsatz etwa 1,5—2,5 vH, während auf Stahlguß je nach den vorliegenden Verhältnissen ein solcher von 8—12 vH entfällt.

Die vorerwähnten Unterschiede im Kostenbild des Stahl- und Metallgusses gegenüber dem Grauguß müssen in der Selbstkostenberechnung der Stahl- und Metallgießereien in richtiger Weise zum Ausdruck kommen.

## Verkaufspreise.

Bei Gewährung von Durchschnittsverkaufspreisen für ganze Gruppen von Gußstücken, auch bei Staffeln nach Gewichts- und Schwierigkeitsklassen, muß immer wieder durch Nachkalkulation geprüft werden, ob in der Zusammensetzung der bestellten Stücke sich nicht eine innere Verschiebung zuungunsten der liefernden Gießerei vollzogen hat. Durchschnittspreise schließen für den Lieferanten immer eine gewisse Gefahr in sich und verlangen stets strenge kalkulatorische Kontrolle.

Die Forderung der Kalkulation ist eigentlich, möglichste Anpassung der Verkaufspreise an die wirklichen Selbstkosten, und zwar nicht nur für ganze Gruppen von Gußstücken oder für einen ganzen Auftrag, sondern für jedes einzelne Gußstück. Wenn jedes Gußstück den seinen wirklichen Kosten entsprechenden Preis erzielt, dann ist es für den Erzeuger, vom wirtschaftlichen, Standpunkt aus betrachtet, nicht von besonderer Bedeutung welche Stücke ihm in Auftrag gegeben werden. Er läuft dann viel weniger Gefahr, vom Käufer durch eine gewisse Auswahl der bestellten Stücke überverteilt zu werden, wie dies beim Durchschnittspreis möglich ist. Der Forderung möglichster Anpassung der Verkaufspreise an die Selbstkosten können wir beim Eisenguß am besten gerecht werden durch feste Stückpreise.

Die Preisstellung nach Gewicht hat sich allerdings im Gießereigewerbe so stark eingelebt, daß es nicht so leicht sein wird, auf eine andere Verrechnungsart überzugehen. Auch bei Stückpreisen wird eine Umrechnung auf das Stückgewicht als Bezugsgröße noch notwendig sein; doch verliert bei fester Preisstellung für das Stück das Gußgewicht seinen dominierenden Einfluß. Die Gußpreise werden heute noch viel zu sehr nach ihrem Verhältnis zum Gewicht beurteilt, während doch im allgemeinen für die Kosten der Arbeitswert weit mehr ausschlaggebend ist als der Materialwert. Wir produzieren nicht Kilo, sondern Gußstücke von ganz bestimmter Konstruktion und Formgebung. Die Stücke sollen darum auch als solche mit einem festen Preis bezahlt und nicht als Kiloware verkauft werden. Jedenfalls ist für mittlere und große Stücke, sowie für alle Stücke mit hohem Arbeitswerte der feste Stückpreis viel richtiger als der Kilopreis.

Der Stückpreis ermöglicht mit größerer Sicherheit volles Einbringen der Kosten, da der vorkalkulierte Arbeitswert im Verkaufspreis keine Veränderung mehr erfährt zufolge von Schwankungen im Stückgewicht, die sich ja innerhalb gewisser Grenzen nicht vermeiden lassen. Beim Kilopreis besteht sowohl für die Gießerei wie für den Kunden eine gewisse Unsicherheit über den Verkaufspreis der Gußstücke, der je nach dem größeren oder geringeren Gewicht für das nämliche Gußstück verschieden ist. Die Schwankungen im Stückgewicht bedingen aber weder einen höheren noch einen geringeren Wert des Gußstückes.

Ebenso steigen die Selbstkosten nicht entsprechend der Gewichtszunahme und sinken nicht im Verhältnis zur Gewichtsverminderung. Was sich in den Selbstkosten bei Zu- oder Abnahme des Stückgewichtes verändert, ist nur der Faktor Eisenwert, niemals aber der Arbeitswert. Dieser letztere überwiegt aber den Materialwert, namentlich bei hochwertigem Guß, ganz bedeutend. Der Kilopreis begünstigt auch die unwirtschaftliche Tendenz, die Gußstücke schwerer als nötig zu gießen, während eine Gießerei beim festen Stückpreis sich davor hüten wird, Material zugeben, für das sie nicht bezahlt wird.

Die Vorteile von Stückpreisen sind nicht zu verkennen. Sie begünstigen sparsame Materialverwendung und bieten die größte Sicherheit für volles Einbringen der Kosten im Verkaufspreis; sie ermöglichen genaue Anpassung des Verkaufswertes an die kalkulierten Selbstkosten und eindeutige, genaue Preisstellung für jedes Gußstück. An klarer und einwandfreier Preisstellung haben aber Käufer und Verkäufer das gleiche Interesse.

## Betriebsbuchhaltung.

Große Betriebe werden mit Vorteil für die Gießerei eine eigene Betriebsbuchhaltung führen, welche mit der Hauptbuchhaltung in organischem Zusammenhang steht und so organisiert sein soll, daß sie der Leitung periodisch über die Höhe und Zusammensetzung der Selbstkosten und über die Rentabilität der einzelnen Betriebe und Abteilungen Aufschluß geben und auf Grund von Betriebs- und Abteilungskostenrechnungen die Kalkulationssätze festlegen und laufend kontrollieren kann. Sie hat auch das Material für Vergleichsaufstellungen statistisch zu verarbeiten.

Wertvoll sind Vergleiche über die Bewegung der einzelnen Kostenfaktoren im Verhältnis zum erzeugten Gewicht, zur produktiven Arbeitszeit und zum produktiven Lohn, wie sie auf Grund einer Kostenanalyse nach Tabelle I und III aufgestellt werden können. Ebenso wichtig sind Vergleichszahlen über die Verbrauchsmengen einiger Hauptmaterialien, wie Koks zum Schmelzen und Trocknen, Formsand usw. und über den Zeitaufwand und die Lohnkosten der Handlanger und Hilfsarbeiter im Verhältnis zu

den Produktivarbeitern, sowie über den Zeitaufwand und die Lohnkosten der verschiedenen Arbeiterkategorien im Verhältnis zur Erzeugungsmenge. Solche Aufstellungen lassen rechtzeitig Bewegungen und Veränderungen in den Kostenfaktoren erkennen und setzen die Leitung in die Lage, ohne Verzug die ihr gut scheinenden Dispositionen zu treffen.

## Kritik einiger Kalkulationsmethoden.

Die Mehrzahl der gebräuchlichen Kalkulationsmethoden kennt nur eine Trennung der Materialkosten (Eisenmischung) von den Gesamtarbeitskosten und verzichtet auf eine weitere kalkulatorische Gliederung des Betriebes. Die Arbeitskosten sämtlicher Produktivabteilungen werden, ohne jeglichen Unterschied in der Spesenbelastung, mit einem durchschnittlichen Unkostensatz auf die gesamten Produktivlöhne kalkuliert.

In allen Betrieben, welche Guß verschiedenster Art, von den kleinsten bis zu den größten Abmessungen, produzieren, ist aber auf diese Weise keine richtige Selbstkostenermittlung möglich, weil die Unkostenverhältniszahlen der verschiedenen Produktivabteilungen sowohl zur Produktivzeit als auf das erzeugte Gewicht sehr stark variieren. Nicht durchschnittliche Unkostensätze aus den verschiedenartigsten Verhältnissen, sondern Differenzierung der Kalkulationssätze nach dem tatsächlichen Unkostenaufwand jeder Abteilung, das ist die Forderung richtiger Kalkulation.

Werden bei durchschnittlichen Kalkulationssätzen die Unkosten zur Hauptsache auf die produktiven Löhne umgelegt, wie dies bei der Harzburger Methode der Fall ist, so sind die kalkulierten Selbstkosten für kleine und komplizierte Gußstücke viel höher als die wirklichen Selbstkosten, für große und maschinengeformte Stücke aber bedeutend niedriger. Das Umgekehrte ist der Fall, wenn ein großer Teil der Unkosten auf das Gewicht umgelegt wird.

Der zumeist angewendete vH-Zuschlag der Unkosten auf die produktiven Löhne, bedingt, wie schon erwähnt, zufolge von Schwankungen des allgemeinen und des individuellen Lohnniveaus nicht unwesentliche Fehlermöglichkeiten; diese lassen sich da-

durch in weitgehendem Maße ausschalten, daß die Unkosten auf die produktive Zeit gerechnet werden.

Nach den eingehenden Ausführungen über die Grundsätze und den Aufbau der Gießereikalkulation erübrigt es sich, auf die verschiedenen Kalkulationssysteme noch näher einzutreten. Ich beschränke mich daher auf einige grundsätzliche Bemerkungen zu der vom Verein Deutscher Eisengießereien zur Anwendung empfohlenen Methode der

**Harzburger Druckschrift.** Mit Recht werden die Kosten des flüssigen Eisens nach dem Verhältnis von Ofeneinsatz und Fertigungsgewicht gestaffelt; die in den Kalkulationstabellen angenommenen Abfallprozente, abgestuft rein nach Gewichtsklassen, können jedoch nur als allgemeine Annäherungswerte betrachtet werden und sind von jeder Gießerei selbst zu überprüfen und durch unmittelbare Feststellungen zu ergänzen.

Für die Berechnung des Arbeitswertes ist die Harzburger Methode ganz unzureichend; denn sie berücksichtigt weder die tatsächlich bestehenden Unterschiede im Kostenaufbau der Hauptfertigungsabteilungen Formerei, Kernmacherei und Putzerei, noch solche innerhalb dieser Fertigungsabteilungen selbst, sondern stellt die gesamten außer dem Schmelzprozeß anfallenden Betriebsunkosten der Summe der Former-, Kernmacher- und Putzerlöhne gegenüber. Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher Unkostensatz für den ganzen Betrieb, dessen Anwendung in allen Gießereien mit verschiedenartigen Erzeugnissen und Formmethoden zu ganz erheblichen Fehlern führen muß. Es ist zweifellos unrichtig, in der Kalkulation jede Mark Fertigungslohn mit dem gleichen vH-Satz Unkosten zu belasten, während in Wirklichkeit die Abteilungsunkosten ganz verschieden hoch anfallen. Dieser Mangel kann auch nicht durch die empfohlenen Sonderzuschläge für besondere Gußarten usw. behoben werden. Nicht einwandfrei ist ferner der Zuschlag der Betriebsunkosten auf die Fertigungslöhne statt auf die produktive Arbeitszeit.

Wenn in der Berechnung des Eisenwertes auf genaue Kostenermittlung so viel Wert gelegt wird, sollte nicht für die Ermittlung des meist viel höheren Lohnwertes ein derart primitives und unrichtiges Verfahren angewendet werden. Sind doch, bei gleich hohen Fertigungslöhnen, die möglichen Unterschiede im Lohnwert

zufolge verschieden hoher Abteilungsunkosten bedeutend größer als diejenigen infolge ungleichen Ausbringens auf dem Eisenwert. Ohne Zweifel wird der V. D. E. in den erwähnten Punkten eine Verbesserung und Richtigstellung des Kalkulationsverfahrens der Harzburger Druckschrift vornehmen müssen. Je rascher dies geschieht, um so besser.

Daß in Kreisen des V. D. E. der Gedanke einer Nachprüfung der empfohlenen Kalkulationsgrundsätze bereits Raum gewonnen hat, beweist folgende Bemerkung auf S. 8 der Harzburger Druckschrift, IV. Aufl. 1925:

„Man hat sich darüber geeinigt, diesen Zuschlag für Betriebsunkosten für alle Gewichtgruppen in einem gleichen Prozentsatz aufzuschlagen. Es wurde zwar auch vorgeschlagen, den Zuschlag für Betriebsunkosten für die verschiedenen Gewichtgruppen zu staffeln, ähnlich den Abfallwerten des flüssigen Eisens. Dieser Vorschlag muß auf Grund von weiteren Betriebserfahrungen noch sehr eingehend nachgeprüft werden, wenn seit der Einführung der Goldmarkrechnung wieder für längere Betriebsabschnitte Unterlagen vorliegen.“

Im Interesse des Gießereigewerbes ist zu hoffen, daß die notwendige Richtigstellung nicht lange auf sich warten lasse.

## E. Zusammenfassung.

### 1. Die Kalkulation ist

- a) mit Bezug auf deren Objekt  
entweder Gesamtkalkulation für sämtliche Erzeugnisse einer Abteilung oder eines Betriebes  
oder Gruppen- und Stückkalkulation,
- b) mit Bezug auf deren Grundlagen,  
entweder Vorkalkulation, d. h. Schätzung der Kosten vor der Ausführung  
oder Nachkalkulation, d. h. Ermittlung der wirklichen Kosten auf Grund der Ausführung.

Vor- und Nachkalkulation, Gesamt- und Stückkalkulation, sollen unter sich und mit den Abteilungskostenrechnungen in organischem Zusammenhang stehen.

### 2. Grundlagen für die Ermittlung der Unkostensätze sind jährliche, eventuell vierteljährliche Betriebs- und Abteilungskostenrechnungen. Diese sollen in ihrer Struktur

den Hauptstufen des Herstellungsprozesses entsprechen und für jede produktionstechnisch gleichartige Fertigungs-, Haupt- oder Unterabteilung ein möglichst wirklichkeitsgemäßes Bild des Kostenaufbaus beim Herstellungsprozeß geben. Daraus ergibt sich eine durch die Unterschiede im Kostenaufbau bedingte Differenzierung der Unkostensätze nach Fertigungsabteilungen. Die Anwendung eines Durchschnittsunkostensatzes ist höchstens in ganz kleinen Betrieben mit gleichartigen Erzeugnissen zulässig; für mittlere und größere Betriebe mit verschiedenartigen Erzeugnissen ist die Kalkulation mit einem einheitlichen Durchschnittsunkostenzuschlag auf die Summe der Produktivlöhne als unrichtig zu verwerfen.

**3. Hauptkostengruppen.** Die Produktionskosten der Gußstücke setzen sich zusammen aus:

- I. Kosten auf Rechnung des Produktionsmaterials = Kostengruppe Eisenwert.
- II. Kosten auf Rechnung der Arbeit bzw. der Produktivarbeitsstunden = Kostengruppe Arbeitswert.  
Innerhalb jeder Kostengruppe sind zu unterscheiden:
  - a) Direkte Aufwendungen, welche jedem Gußstück unmittelbar verrechnet werden können (reine Satzkosten, Produktivlöhne);
  - b) Indirekte Aufwendungen oder Unkosten, welche in Form eines Zuschlages umgelegt werden müssen, nämlich:
    - Betriebsunkosten einschließlich Form- und Trockenmaterial = Unkosten im Produktionsprozeß und
    - Generalunkosten = Allgemeine Werksaufwendungen.

Unter der Kostengruppe Eisenwert sind zusammengefaßt alle Kosten, welche direkt oder indirekt für das in die Produktion eingegangene Material (Eisen) aufgewendet werden, nämlich Satzkosten + Schmelzspesen + gewichtsproportionale Betriebsunkosten + Anteil an Generalunkosten.

Die Kostengruppe Arbeitswert ist die Summe aller Kosten für die Herstellung der Form, für das Abgießen und Putzen des Gußstückes = Produktivlöhne der Former, Kern-

macher und Putzer je mit den anteiligen Abteilungsunkosten + Anteil an Generalunkosten.

#### 4. Unkostenzuschläge.

**Eisenwert.** Die Schmelzkosten sind in der Stückkalkulation nach dem Ausbringen zu staffeln. Ebenso soll der Wertverlust auf dem Abfalleisen grundsätzlich von den ihn verursachenden Gußstücken getragen werden.

Die Kosten für die Bewegung des Produktionsmaterials (flüssiges Eisen, Gußstücke, Abfall) sind den Gußstücken als gewichtsproportionale Betriebsunkosten in einem festen Zuschlag auf das Stückgewicht zu belasten.

**Arbeitswert.** Die Ausführungszeit ist Grundlage sowohl für den Stückakkord wie auch für die Unkostenzuschläge. Auf deren zuverlässige Ermittlung ist daher größte Sorgfalt zu verwenden.

Die Betriebsunkosten einschließlich Form- und Trockenmaterial steigen innerhalb einer gleichartigen Fertigungsabteilung proportional zur aufgewendeten Produktivzeit und sind daher den Gußstücken in einem auf Grund der Abteilungskostenrechnungen ermittelten festen Zuschlag je auf die produktiven Arbeitsstunden zu verrechnen. Die Aufrechnung der Unkostenzuschläge auf Grundlage des Produktivlohnes soll, wenn immer möglich, vermieden werden.

In der Großstückformerei ist es eventuell angezeigt, die zeitproportionalen Unkosten aufzuteilen in:

- a) Stundenspesen, die dem Gußstück als Zuschlag auf die produktiven Arbeitsstunden belastet werden, und
- b) Platzstundenkosten, welche in einem festen Satz auf die m<sup>2</sup>-Platzstunden zu verrechnen sind.

Putzereikosten, wenn nicht direkt ermittelt, proportional zu den Produktivarbeitsstunden der Former und Kernmacher.

Generalunkosten als prozentualer Wertzuschlag auf die direkten Herstellungskosten.

Eventuelle Werbungs- und Verkaufsunkosten als Sonderzuschlag auf die kalkulierten Selbstkosten des Kundengusses.

## 5. Allgemeines.

**Ausschußrisiko.** Bei Berechnung der Unkostensätze und bei der Stückkalkulation ist der richtigen Deckung und Differenzierung des Ausschußrisikos volle Aufmerksamkeit zu schenken.

Die konstanten (festen) Unkosten sollen auf Grund eines Beschäftigungsgrades von 80—90 vH der Vollbeschäftigung umgelegt werden.

Der Zeitakkord ist dem Geldakkord sowohl als Grundlage für die Entlohnung wie auch als Grundlage für die Unkostenzuschläge überlegen. Es erscheint daher zweckmäßig, den Geldakkord allgemein durch den festen Zeitakkord zu ersetzen.

**Verkaufspreise.** Die Gußverkaufspreise sind nach Möglichkeit den kalkulierten Selbstkosten anzupassen. Staffelpreise nach Gewichtsklassen für einfacheren Kleinguß zulässig. Für arbeitshochwertigen Kleinguß, für mittlere und große Stücke aber sollten ausnahmslos feste Stückpreise und nicht Kilopreise abgegeben werden. Der Stückpreis ermöglicht klare Preisstellung bei genauer Anpassung an die Selbstkosten und verleitet die Gießereien nicht, wie der Kilopreis, zu unnötigen und darum unwirtschaftlichen Materialzugaben.

## 6. Schlußbemerkung.

Wenn eine Gießerei ihre Kalkulation nach vorstehenden Grundsätzen in zweckmäßiger Anwendung auf ihre besonderen Verhältnisse aufbaut, dann besitzt sie in ihr einen jederzeit zuverlässigen Kostenmesser von hoher Empfindlichkeit, welcher nicht nur über die Produktionskosten und die Rentabilität in jedem Betrieb und in jeder Produktionsabteilung allen wünschenswerten Aufschluß gibt, sondern auch für jedes Gußstück annähernd genau den wirklichkeitsgemäßen Anteil an den direkten und indirekten Kosten anzeigt und dadurch richtige Preisstellung ermöglicht.

---

**Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei.** Unter Mitarbeit von zahlreichen Fachleuten hrsg. von Dr.-Ing. **C. Geiger**, Düsseldorf.

Erster Band: **Grundlagen.** Zweite, erweiterte Auflage. Mit 278 Abbildungen im Text und auf 11 Tafeln. X, 661 Seiten. 1925.  
Gebunden RM 49.50

Zweiter Band: 1. Teil: **Formerei von Hand.** 2. Teil: **Formerei mit Maschinen.** Von **Carl Irresberger.** In Vorbereitung

---

**Die Formstoffe der Eisen- und Stahlgießerei.** Ihr Wesen, ihre Prüfung und Aufbereitung. Von **Carl Irresberger.** Mit 241 Textabbildungen. V, 245 Seiten. 1920. RM 10.—

---

**Kupolofenbetrieb.** Von **Carl Irresberger.** Zweite, verbesserte Auflage. (5. bis 10. Tausend.) Mit 63 Textfiguren und 5 Zahlentafeln. 55 Seiten. 1923. (Werkstattbücher, herausgegeben von **Eugen Simon**, Berlin. Heft 10.) RM 1.50

---

**Die Herstellung des Tempergusses und die Theorie des Glühfrischens** nebst Abriß über die Anlage von Tempergießereien. Handbuch für den Praktiker und Studierenden von Dr.-Ing. **Engelbert Leber.** Mit 213 Abbildungen im Text und auf 13 Tafeln. VIII, 312 Seiten. 1919. Gebunden RM 18.—

---

**Die Windführung beim Konverterfrischprozeß.** Von Prof. Dr.-Ing. **Hayo Folkerts**, Aachen. Mit 58 Textabbildungen und 34 Tabellen. VI, 160 Seiten. 1924. RM 13.20; gebunden RM 14.10

---

**Die Leistung des Drehstromofens.** Von Dr.-Ing. **J. Wotschke.** Mit 23 Textabbildungen. VI, 69 Seiten. 1925. RM 5.10

---

**Der basische Herdofenprozeß.** Eine Studie von **Carl Dichmann**, Ingenieurchemiker. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 42 Textfiguren. VIII, 278 Seiten. 1920. RM 12.—

---

**Leitfaden für Gießereilaboratorien.** Von Geh. Bergrat Prof. Dr.-Ing. e. h. **Bernhard Osann**, Clausthal. Zweite, erweiterte Auflage. Mit 12 Abbildungen im Text. IV, 62 Seiten. 1924. RM 2.70

---

**Das technische Eisen.** Konstitution und Eigenschaften von Prof. Dr.-Ing. **Paul Oberhoffer**, Aachen. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 610 Abbildungen im Text und 20 Tabellen. X, 598 Seiten. 1925. Gebunden RM 31.50

---

**Die natürliche und künstliche Alterung des gehärteten Stahles.** Physikalische und metallographische Untersuchungen von Dr.-Ing. **Andreas Weber**, Betriebsleiter der Firma Fr. Deckel in München. Mit 105 Abbildungen im Text und auf 12 Tafeln. IV, 78 Seiten. 1926. RM 7.50; gebunden RM 9.—