

Richtige Selbstkostenermittlung bei Aufträgen verschiedener Stückzahl

unter besonderer Berücksichtigung
der Einrichtekosten

Von

Dr.-Ing. H. Neuwahl

Mit 8 Textabbildungen



**Springer-Verlag
Berlin Heidelberg GmbH
1933**

Richtige Selbstkostenermittlung bei Aufträgen verschiedener Stückzahl

unter besonderer Berücksichtigung
der Einrichtekosten

Von

Dr.-Ing. H. Neuwahl

Mit 8 Textabbildungen



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1933

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

**ISBN 978-3-662-31338-1 ISBN 978-3-662-31543-9 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-31543-9**

Vorwort.

Die richtige Selbstkostenermittlung bei Aufträgen verschiedener Stückzahl stößt in der Praxis auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Schon der Übergang zu einer Selbstkostenrechnung mit genauen Zuschlägen je Werkstatt macht gewisse Vorarbeiten und laufende Betriebsabrechnungen notwendig. Will man aber darüber hinaus die Änderung der Selbstkosten feststellen für einen großen gegenüber einem kleineren Auftrag, so erscheinen die dazu erforderlichen Ermittlungsarbeiten auf den ersten Blick nahezu unüberwindlich.

Dennoch gibt es eine große Anzahl von Industriezweigen, in denen auf die richtige Selbstkostenermittlung für Aufträge verschiedener Stückzahl gar nicht verzichtet werden kann; vor allem bei Druckereien und ähnlichen Betrieben fallen die von der Auftragshöhe unabhängigen Kosten so stark ins Gewicht, daß ihre sinngemäße Erfassung in der Selbstkostenrechnung wie der Betriebsrechnung unumgänglich ist. Aber auch in der Maschinenindustrie spielen die von der Auftragshöhe unabhängigen Kosten, vor allem die Einrichtekosten, eine ausschlaggebende Rolle für die Kalkulation.

In der vorliegenden Schrift wird ein Weg gezeigt, wie in einfacher und doch einwandfreier Weise die Selbstkostenrechnung und damit die Angebotskalkulation bei Aufträgen verschiedener Stückzahl vorgenommen werden kann. Die angegebenen Verfahren wurden vom Verfasser während seiner Tätigkeit bei einer bedeutenden deutschen Organisations-Gesellschaft erarbeitet; sie sind seit 1930 in einer größeren Anzahl von Industrie-Unternehmungen praktisch im Gebrauch.

Auch an dieser Stelle sei den verschiedenen Firmen, die mir das notwendige Zahlenmaterial bereitwilligst zur Verfügung stellten, der herzlichste Dank ausgesprochen.

Düsseldorf, im September 1933.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Kennzeichnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten	1
II. Die Größenordnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten	6
III. Die Bedeutung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten für die Betriebsrechnung und Selbstkostenrechnung . . .	10
IV. Die Einrichtekosten und ihre mathematische Betrachtung .	17
V. Die Organisation der Lohnaufschreibung der Einrichtekosten	32
VI. Die zweckmäßigste Ermittlung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in der Betriebsrechnung	33
VII. Die zweckmäßigste Verrechnung dieser Kosten in der Selbstkostenrechnung	36
VIII. Die Veränderlichkeit der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten mit dem Beschäftigungsgrad	38

I. Kennzeichnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten.

Unter den verschiedenen Kosten, die sich bei industriellen Betrieben in der Betriebsrechnung sammeln, gibt es eine bestimmte Art von Kosten, die sowohl bei der Unkostenüberwachung, als auch in der Selbstkostenrechnung eine Sonderstellung einnehmen müßten. Es sind dies solche Kosten, die mit der Höhe der Auflage, die der Kunde bestellt, bzw. mit der Losgröße, die der Betrieb anfertigt, nicht in proportionalem Zusammenhang stehen, sondern unabhängig von ihr sind. So sind z. B. die Einrichtekosten gleich hoch, ob die betreffende Maschine für 10 Stück, 1000 Stück oder 100 000 Stück eingerichtet wird; der Terminbeamte im Werkbüro hat die gleiche Arbeit, ob er den Lauf von 100 Dosen oder 10 000 Dosen durch die Werkstatt verfolgt; der Nachrechnung macht es die gleiche Arbeit, einen Auftrag über 1000 Briefbögen oder 100 000 Briefbögen nachzurechnen; die Rechnungsabteilung hat gleich viel Zeit und gleich viel Papier notwendig, um eine Rechnung über so verschieden hohe Stückzahlen auszuschreiben.

Diese Kosten, die bei wachsender Höhe des Auftrages konstant bleiben, und die Schmalenbach mit Kosten der „Auflagendegression“ bezeichnet, sind in der betriebswissenschaftlichen Literatur noch nirgends ausführlich behandelt worden. Schmalenbach¹ spricht auf knapp sechs Seiten über die Auflagendegression, unterläßt es aber, irgendwelche Folgerungen für die Betriebsüberwachung oder die Selbstkostenrechnung aus der Tatsache des Bestehens derartiger Kosten zu ziehen. Mit Ausnahme der Einrichtekosten, die dann und wann gesondert verrechnet werden, verschwinden die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten überall entweder in den Betriebsunkosten, den Vertriebskosten oder den Verwaltungskosten, und man legt keinen Wert darauf, sie ihrem besonderen Charakter entsprechend zu behandeln. Der Grund dafür liegt darin, daß man die Größenordnung dieser Kosten häufig unterschätzt, zum anderen aber auch, daß die richtige Erfassung und Verrechnung auf den ersten Blick sehr umständlich erscheint und erst eine genaue Zergliederung es ermöglicht, sie auf eine einfache Formel zu bringen. In der kaufmännischen Angebotskalkulation überwindet man diese Schwierigkeit häufig dadurch, daß man den Einfluß der Auflagehöhe dem Gefühle nach abschätzt und den großen Auftrag etwas

¹ Schmalenbach: Selbstkostenrechnung industrieller Betriebe, S. 74—78.

billiger, den kleinen Auftrag etwas teurer anbietet. Wie sehr man sich hierbei ohne genaue Kostenrechnung verschätzen kann, liegt auf der Hand.

Die Sonderstellung der von der Auflagenhöhe unabhängigen Kosten verlangt, daß man sie ihrem Charakter nach in der Selbstkostenrechnung entsprechend behandelt. Wenn das Ausschreiben einer Rechnung die gleiche Zeit und das gleiche Porto verlangt für 100 bestellte Konservendosen des einen Kunden und 10 000 Konservendosen eines anderen, so ist es richtig, in der Selbstkostenrechnung diesem tatsächlichen Kostenverhältnis zu folgen und in beiden Fällen einen gleichen Aufschlag in absolutem Betrag, nicht in Prozent auf die Herstellkosten, zur Verrechnung zu bringen.

Die Bezugsgröße in dem genannten Fall ist beispielsweise die Anzahl der von der Rechnungsabteilung geschriebenen Rechnungen; kostet die Rechnungsabteilung einschließlich Bürobedarf und anderer Unkosten monatlich 600 RM und sind in einem Monat 1500 Rechnungen geschrieben worden, so ist es richtig, für jede Rechnung 40 Pf. in Anrechnung zu bringen. Tut man das nicht, sondern verrechnet die Rechnungsabteilung unter Vertriebskosten in Prozent auf die Herstellkosten, so hätte in dem angeführten Beispiel der Konservendosen der eine Kunde vielleicht nur 4 Pfennig, der andere 4 Mark Kosten der Rechnungsabteilung zu tragen. Das bedeutet bei einer kleinen Ausgangsrechnung über beispielsweise 1 RM, daß man 36 Pfennig zu billig verkauft hat.

Aus diesem Beispiel geht der Einfluß der Auflagenhöhe auf die Selbstkosten deutlich hervor. Es genügt leider nicht, beiden Zuschlags-Grundlagen der Selbstkostenrechnung zu bleiben, wie sie vom Ausschluß für industrielles Rechnungswesen „Afir“ beim Verein Deutscher Ingenieure in Verbindung mit dem Verein Deutscher Maschinenbauanstalten aufgestellt sind, sondern es sind unter Umständen weitere Bezugsgrößen notwendig. Das allgemeine Schema des VDI sieht folgendermaßen aus¹:

1. Werkstoff-Einzelkosten
2. Stoff-Gemeinkosten
3. Fertigungslöhne
4. Fertigungs-Gemeinkosten
Fertigungskosten
5. Gestaltungs-Einzelkosten
6. Gestaltungs-Gemeinkosten
Herstellkosten
7. Verwaltungskosten
Werkselbstkosten
8. Vertriebs-Einzelkosten
9. Vertriebs-Gemeinkosten
Verkaufselbstkosten

Zur Kritik dieses allgemeinen Schemas läßt sich sagen, daß es allgemein genug ist, um in den verschiedensten Arbeitsgebieten angewandt zu werden, vorausgesetzt, daß man die besonderen Verhältnisse der Werke entsprechend berücksichtigt. Vor allem sind die Zuschlagsgrundlagen von Fall zu Fall genau zu prüfen.

Nicht vorgesehen ist in diesem Kostenaufbau jedoch eine zweckentsprechende Verrechnung der von der Auflagenhöhe unabhängigen Kosten. Auf dem Afir-Blatt 27

¹ Industrielles Rechnungswesen: Grundlagen. Afir-Blatt 27. VDI-Verlag, Berlin.

sind die Zuschlags-Grundlagen angegeben, die überhaupt als Kostenträger für eine Selbstkostenrechnung in Frage kommen:

Werkstoffmengen oder -gewichte,
 Fertigungszeiten,
 Konstruktions-Arbeitszeiten,
 Verpackungs-Arbeitszeiten, Versandgewichte, Anzahl normaler
 „Kolli“ usw.

In dieser Aufzählung fehlen die Zuschlagsgrundlagen für die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten vollständig, nämlich die Anzahl der Fabrikaufträge, der Arbeitsgänge, der Ausgangsrechnungen od. dgl. In der Praxis können beliebig oft derartige Kosten als Zeilen in der Selbstkostenrechnung eingesetzt werden; doch wird man in den meisten Fällen damit auskommen, einen solchen Kalkulationswert entweder für jeden Fabrikauftrag, oder für jeden Arbeitsgang oder für jede ausgeschriebene Rechnung anzusetzen. Nur in schwierigen Fällen wird man mehrere derartige Zuschläge, u. U. auch noch „Sonderkosten“ notwendig haben¹.

Wenn man das gesamte Kostenfeld der betrieblichen Kosten in der üblichen Weise nach Kostenstellen und Kostenarten aufteilt, so ergibt sich, daß die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten sowohl Ortskosten als auch Artkosten sowie Teile von beiden sein können, z. B.

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Artkosten | z. B. Einrichtekosten ² |
| 2. Ortskosten | z. B. Rechnungsabteilung |
| 3. ein Teil von Artkosten | z. B. Teil der Meistergehälter |
| 4. ein Teil von Ortskosten | z. B. Debitoren-Buchhaltung als Teil der Hauptbuchhaltung |

Die zu 3. erwähnten Meistergehälter gehören gewöhnlich zu den Unkosten der betreffenden Werkstatt; sie sind dagegen z. T. auf die Anzahl der Fabrikaufträge statt auf den anrechenbaren Lohn zu beziehen, wenn der Meister einen Teil seiner Arbeitszeit dazu verwendet, selbst Maschinen einzurichten. Die unter 4. erwähnten Kosten der Buchhaltung sind in ihrem wesentlichsten Teil, der Debitoren-Buchhaltung, von der Höhe des jeweiligen Rechnungsbetrages unabhängig. Es macht die gleiche Arbeit, eine Rechnung über 75 Pf. oder eine solche über 10 000 RM zu verbuchen oder zu mahnen. Je weniger Ausgangsrechnungen vorhanden sind, desto weniger Kräfte werden in der Debitoren-Buchhaltung benötigt.

Übersieht man das ganze Kostenfeld, so lassen sich die von der

¹ Diese gleichbleibenden Kosten je Fabrikauftrag bzw. Arbeitsgang, Ausgangsrechnung o. dgl. sind keineswegs „Sonderkosten“ im Sinne des VDI-AWF. Unter derartigen „Sonderkosten“ versteht der VDI-AWF. für einen bestimmten Auftrag wertmäßig erfassbare, besondere Kosten.

² Falls man sich nicht die Mühe machen kann, sie als Einzelkosten genau zu erfassen.

4 Kennzeichnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten.

Auflagehöhe unabhängigen Kosten bei Serien- und Massenfertigung eindeutig in drei Gruppen unterteilen (s. Abb. 1):

1. Grundkosten,
2. Auflegungskosten,
3. Auftragskosten.

Unter Grundkosten sind die Kosten verstanden, die nur einmalig bei der ersten Auflegung entstehen, also Kosten für Musteranfertigung, Konstruktionszeichnung, Lithographie, Stückliste, Urwerkliste, Zeitstudien usw.

Unter Auflegungskosten sind die Kosten verstanden, die sich bei jeder neuen Auflegung wiederholen, also die Kosten für das Werkbüro, die Werkzeugausgabe, die Einrichtekosten, Setzerei und ähnliche Nebenbetriebe.

Unter Auftragskosten sind die Kosten verstanden, die sich bei jedem Kundenauftrag wiederholen, also die Kosten für die Angebotskalkulation, die Auftragsbestätigung, die Versendung, die Ausschreibung der Rechnung, die Nachrechnung des Verkaufspreises, die Verbuchung in der Buchhaltung.

Soweit es sich nicht um Einzelkosten im Sinne des Afirblattes 27, sondern um Gemeinkosten handelt, ergibt sich aus dieser Festsetzung, daß die Auflegungskosten mit einem gleichen Wert auf jeden Fabrik-auftrag bzw. auf jeden Arbeitsgang zu verrechnen sind, die Auftragskosten mit einem anderen konstanten Wert auf jede Ausgangsrechnung. Bei der Verrechnung der Grundkosten muß man unterscheiden, ob diese Kosten für einen einzigen bestimmten Kunden einmalig entstanden sind, oder ob eine Mehrzahl Kunden zur Deckung dieser Kosten beitragen. Im ersten Falle muß der betreffende Kunde die Grundkosten bei der Bestellung ganz bezahlen oder aber in Teilen bei wiederholten Bestellungen. Im zweiten Fall sind die Grundkosten in die Gesamtauflage einzukalkulieren (Grundkosten für Auflegung einer Autotype, einer Briefkassette) oder man kann sie, wenn die Höhe der Gesamtauflage infolge möglicher weiterer Auflegungen unbekannt ist, mittels der Betriebsrechnung unter Werkstattunkosten verrechnen.

Die umfassende Aufteilung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten nach Abb. 1 gilt für Serien- und Massenfertigung. Bei Einzelfertigung, bei der nur 1 Auflegung und 1 Kundenauftrag vorliegt, ist die scharfe Unterscheidung der Kosten nach Abb. 1 unwichtig; es gibt dann nur Grundkosten.

Bei anderen Werken spielen Grundkosten wiederum nur eine sehr geringe Rolle, z. B. bei Werken einfachster Massenfertigung: Ziegeleien, Konservenfabriken. Die Verrechnungsart, ob als Zuschlagsgrundlage für einen bestimmten Kostenteil überhaupt zweckmäßig der Produktivlohn oder der Fabrik-auftrag, die Herstellkosten oder die Ausgangs-

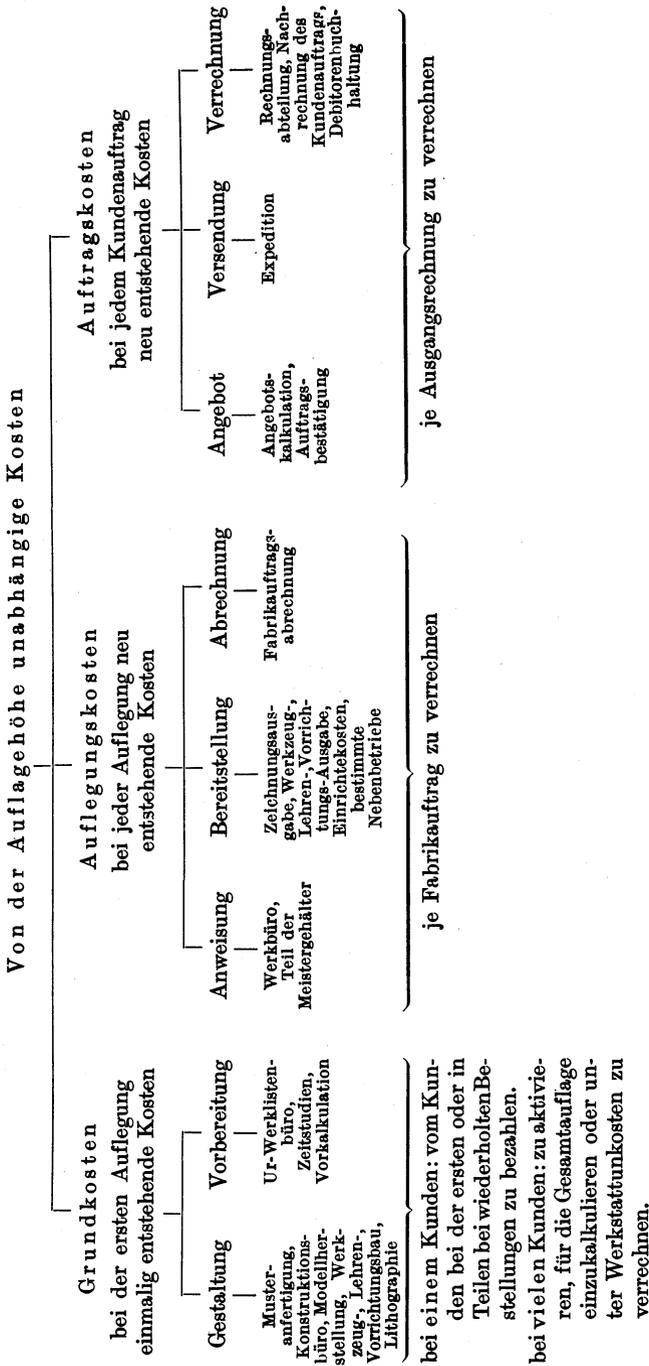


Abb. 1. Aufteilung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten (bei Serien- oder Massenfabrikation).

6 Die Größenordnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten.

rechnung zu nehmen ist, ist von Fall zu Fall zu entscheiden. Diese Entscheidung ist in allen Fällen nach den praktischen Erfordernissen unschwer vorzunehmen.

Das gilt sogar noch in schwierigeren Fällen. Z. B. sind die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in der Druckerei einer Blechemballagenfabrik von größter Bedeutung. Nach jedem Druck ist es notwendig, die Lithographie zu wechseln und die Farbe von den Walzen sorgfältig abzuwaschen; das Wechseln der Lithographie geschieht durch den Maschinenmeister, das Waschen der Walzen durch die Einlegerinnen und Abnehmerinnen der Druckpresse. Da beides nicht genau gleiche Zeit beanspruchen kann, entstehen Wartezeiten, die ebenfalls zu den Auflegungskosten gehören. Ferner gehören zu den Auflegungskosten sowohl der Verbrauch an Terpentin zum Abwaschen wie ein bestimmter Farbanteil, der an den Walzen verblieben ist und mit abgewaschen werden muß. Als Auflegungskosten sind schließlich noch die Kosten für die Wartezeit der Transportleute anzusehen, die während des Laufes der Druckmaschine die vollen Wagen in den Ofen einschieben, und die beim Stillstand der Maschine unter Umständen nicht beschäftigt werden können. Mitunter sind die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten also nicht gleich den aufgelaufenen Kosten auf bestimmten Kostenstellen und Kostenarten, sondern setzen sich umständlich aus verschiedenen Bestandteilen zusammen.

II. Die Größenordnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten.

Um ein Bild über die Größenordnung der behandelten Kosten zu bekommen, wurde je 1 Betrieb der Schraubenindustrie, der Blechwarenindustrie und der papierverarbeitenden Industrie auf die Höhe dieser Kosten hin untersucht. Es handelt sich um Werke von etwa 100—500 Arbeitern.

Gesondert untersucht wurden zunächst die Einrichtekosten, die den wesentlichsten Teil der Auflegungskosten ausmachen. Sie wurden in Beziehung gesetzt zu

1. den anrechenbaren Löhnen,
2. den Gesamtkosten.

Im Anschluß daran wurden die gesamten von der Höhe der Auflage unabhängigen Kosten in Beziehung zu den Gesamtkosten gesetzt und schließlich in Abb. 2 für die 3 Betriebe ein Flächendiagramm der Unkosten aufgestellt, aus dem der Anteil der Grundkosten, der Auflegungskosten und der Auftragskosten ersichtlich wird.

Die angegebenen Zahlen stammen aus den Betriebsrechnungen der betreffenden Werke.

Schraubenfabrik.

Tabelle 1. Einrichtekosten in Prozent des Produktivlohnes.

	IX 1929 %	X 1929 %	XI 1929 %	XII 1929 %	I 1930 %	II 1930 %	Mittel- wert %
Schütz-Automaten	20,4	18,5	21,0	19,1	28,0	9,1	19
Hau-Automaten	—	21,0	21,7	21,8	27,1	32,4	25
Presserei	9,0	16,9	9,5	9,4	8,5	11,2	11
Revolverdreherei	10,2	11,4	13,1	9,5	9,6	6,7	10
Bearbeitungsabteilung	23,1	35,7	40,7	33,6	27,1	37,2	33
Gewindeschneiderei	40,5	32,3	35,4	40,7	41,4	48,2	40
Mutternbearbeitung	13,0	12,4	12,1	11,9	14,2	14,7	13
Viersp.-Automaten	13,8	17,7	14,2	22,1	17,6	11,6	16
Wuttig-Automaten	—	19,6	23,9	17,5	29,3	20,2	22
Gesamt-Fabrik ¹	15,1	16,5	17,0	17,7	15,4	13,8	16

Tabelle 2. Einrichtekosten in Prozent der Gesamtkosten.

	IX 1929 %	X 1929 %	XI 1929 %	XII 1929 %	I 1930 %	II 1930 %	Mittel- wert %
Schütz-Automaten	7,5	8,3	7,7	8,7	8,7	5,3	8
Hau-Automaten	—	6,0	5,8	6,4	6,5	4,9	6
Presserei	3,5	5,8	3,3	3,4	3,1	3,2	4
Revolverdreherei	6,3	6,8	8,5	6,0	7,1	5,4	7
Bearbeitungsabteilung	10,6	17,0	17,1	16,7	16,2	19,0	16
Gewindeschneiderei	18,2	15,2	18,0	16,0	18,5	21,8	18
Mutternbearbeitung	7,1	6,6	6,6	6,4	7,7	7,1	7
Viersp.-Automaten	6,1	6,2	7,6	8,3	7,6	4,1	7
Wuttig-Automaten	—	8,2	10,0	9,5	14,9	3,5	9
Gesamt-Fabrik ¹	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,0	4,4

Blechemballagenfabrik.

Tabelle 3. Einrichtekosten in Prozent des Produktivlohnes.

	IX 1930 %	X 1930 %	XI 1930 %	XII 1930 %	I 1931 %	II 1931 %	Mittel- wert %
Druckerei	58,7	57,7	47,6	59,8	45,3	46,5	53
Rotations-Druckerei	74,9	31,8	29,0	50,5	26,7	13,4	38
Stanzerei	21,2	20,2	23,9	28,6	26,8	26,6	25
Automaten-Stanzerei	—	(0,7) ²	(2,8) ²	(0,7) ²	10,5	18,2	14
Sickerei	35,4	36,6	36,0	44,7	33,0	30,3	36
Rundfalz-Abteilung	14,0	12,9	13,2	9,4	11,9	8,1	12
Unrunde-Abteilung I	3,1	3,4	2,8	3,6	2,4	2,4	3
Unrunde-Abteilung II	16,3	7,3	6,5	7,0	15,9	7,3	10
Eimer-Abteilung	11,2	10,9	8,9	13,0	14,4	19,1	13
Lötstrang	71,7	59,7	153	34,6	13,5	99,5	95 ³
Gesamt-Fabrik ¹	17	14	13	15	15	14	15

¹ Die Prozentzahlen für die Gesamtfabrik ergeben sich als Gesamt-Einrichtekosten: Gesamt-Produktivlohn; sie sind also nicht das arithmetische Mittel aus den Prozentzahlen der einzelnen Werkstätten.

² Zahlen augenscheinlich falsch ermittelt.

³ Die komplizierte Lötmaschine erfordert kaum Bedienung, aber einen teuren Einrichter.

8 Die Größenordnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten.

Tabelle 4. Einrichtekosten in Prozent der Gesamtkosten.

	IX 1930 %	X 1930 %	XI 1930 %	XII 1930 %	I 1931 %	II 1931 %	Mittel- wert %
Druckerei	23,4	24,2	14,3	19,2	20,6	23,1	20
Rotations-Druckerei	40,4	17,6	8,4	17,2	10,0	5,3	16
Stanzerei	8,5	8,2	11,2	12,0	12,3	12,9	11
Automaten-Stanzerei	—	0,3	1,0	0,2	2,6	6,1	2
Sickerei	22,8	19,6	19,9	22,2	18,7	16,5	20
Rundfalz-Abteilung	10,1	10,9	10,5	7,0	10,9	7,0	9
Unrunde-Abteilung I	3,3	3,8	3,4	3,8	2,4	2,7	3
Unrunde-Abteilung II	8,2	6,6	6,4	6,7	9,1	7,8	8
Eimer-Abteilung	10,3	9,9	8,1	10,1	11,4	11,4	10
Lötstrang	24,6	20,5	16,6	20,4	39,2	50,1	29
Gesamt-Fabrik ¹	3,8	3,7	3,6	3,6	3,5	3,4	3,6

Kuvertfabrik.

Tabelle 5. Einrichtekosten in Prozent des Produktivlohnes.

	IX 1931 %	X 1931 %	XI 1931 %	XII 1931 %	I 1932 %	II 1932 %	Mittel- wert %
Offset-Druckerei	97	224	268	238	272	335	240 ²
Harris-Pressen	89	119	135	124	139	162	130
Tiegeldruckpressen	36	88	90	106	64	131	86
Schnellpressen	55	66	119	—	—	125	91
Druckautomaten	82	97	111	104	91	146	105
Lackfensterabteilung	57	98	118	142	142	149	120
Kuvertmaschinen	34	58	71	64	78	63	61
Rotationsmaschinen	62	67	32	57	60	40	53
Einklebmaschinen	31	33	48	59	75	58	51
Gesamt-Fabrik ¹	31	36	41	44	44	47	40

Tabelle 6. Einrichtekosten in Prozent der Gesamtkosten

	IX 1931 %	X 1931 %	XI 1931 %	XII 1931 %	I 1932 %	II 1932 %	Mittel- wert %
Offset-Druckerei	28	28	35	30	37	48	34
Harris-Pressen	39	58	52	51	51	51	50
Tiegeldruckpressen	20	41	47	53	35	64	43
Schnellpressen	27	23	23	—	—	30	26
Druckautomaten	43	48	40	36	45	49	43
Lackfensterabteilung	17	24	25	30	35	29	27
Kuvertmaschinen	17	18	30	26	31	30	25
Rotationsmaschinen	17	17	8	13	15	15	14
Einklebmaschinen	35	44	36	46	45	47	42
Gesamt-Fabrik ¹	5,9	7,1	6,7	7,6	6,9	7,4	6,9

¹ Siehe Anm. 1 auf S. 7.

² Der sehr hohe Wert erklärt sich dadurch, daß das Einrichten durch einen gelernten Drucker, das Bedienen durch eine Arbeiterin geschieht. Außerdem gilt die Zeit der Arbeiterin z. T. ebenfalls als Einrichtezeit.

Man erkennt aus den Tab. 1—7 sowie aus Abb. 2, daß die Größenordnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten gar nicht gering ist. Auf den Produktivlohn bezogen, betragen die Einrichtekosten bei den als Beispiel gewählten 3 Fabriken 15—40%; es gibt aber innerhalb der Fabriken Abteilungen, insbesondere Werkstätten mit Druckereimaschinen, in denen sie ein Mehrfaches der Produktivlöhne ausmachen, da in solchen Abteilungen gelernte Drucker das Einrichten von oft nur

Tabelle 7. Die Größenordnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in Prozent der Gesamtkosten bei drei verschiedenen Fabriken¹.

	Schrauben- fabrik	Blech- emb.- Fabrik	Kuvert- fabrik
	%	%	%
Neuanfertigung Werkzeuge . . .	—	1,6	—
Musteranfertigung für Kunden . .	—	0,3	1,5
Lithographie	—	2,7	—
Sa. = I Grundkosten	—	4,6	1,5
Werkbüro	2,5	2,2	1,1
Teil der Meistergehälter	1,3	2,7	1,4
Werkzeugausgabe	0,1	0,4	—
Einrichtekosten	4,4	3,6	6,9
Umdruckerei	—	3,1	—
Sa. = II Auflegungskosten	8,3	12,0	9,5
Kalkulation und Rechnungsabt. .	3,1	2,0	1,9
Expedition	0,6	0,3	0,3
Debitoren-Buchhaltung	1,1	0,9	1,4
Sa. = III Auftragskosten	4,8	3,2	3,6
Von der Auflagehöhe unab- hängige Kosten Sa. I—III	13,1	19,8	14,6

wenigen Maschinen übernehmen, deren Bedienungspersonal aus sehr jungen Arbeiterinnen besteht.

Von den gesamten Unkosten betragen die Einrichtekosten bei den als Beispiel gewählten 3 Werken etwa 3,5—7%; durch Hinzunehmen der übrigen von der Höhe der Auflage unabhängigen Kosten erhöht sich dieser Prozentsatz auf 13—20%. Das bedeutet, daß etwa ein Sechstel aller Unkosten von der Höhe der bestellten Auflage unabhängig ist.

¹ Die Werte der Tabelle sind Mittelwerte aus je sechs Monaten. Soweit die Kostenverteilung der Betriebsrechnung nicht ausreichte, wurden die Zahlen geschätzt, so z. B. der Anteil der Meistergehälter.

Daraus erhellt für eine große Anzahl von Fabriken die Bedeutung der richtigen Erfassung und Verrechnung dieser Kosten: Die Größenordnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten ist bei vielen Fabriken so groß, daß man bei falsch gewählten

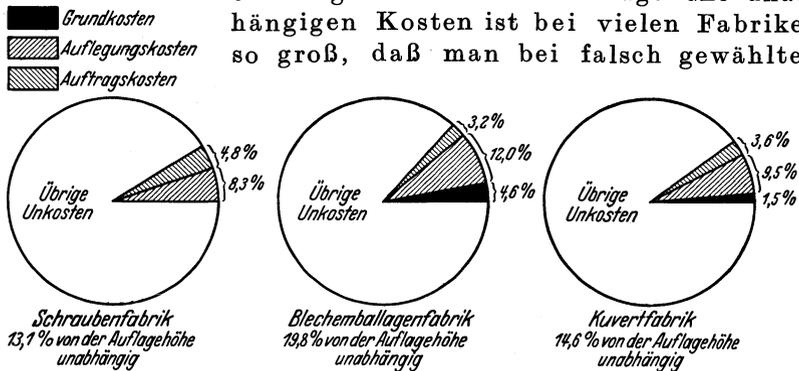


Abb. 2. Die Größenordnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in Prozent der Gesamtkosten.

Zuschlagsgrundlagen zu erheblich von der Wahrheit abweichenden Zahlen in der Selbstkostenrechnung des einzelnen Auftrages gelangt.

III. Die Bedeutung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten für die Betriebsrechnung.

Wenn man zum Zwecke der Betriebsüberwachung das Kostenfeld des Betriebes nach Ortskosten und Artkosten eingeteilt und auf die Kostenträger verrechnet hat, so kann die Tatsache der verschiedenen Auflagehöhe häufig diese gute Übersicht wieder verderben, wenn man verabsäumt, bei der Errechnung der Unkostensätze jeder Werkstatt die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten vorher herauszunehmen. Unterläßt man es und zieht dann den Werkstattmeister zur Verantwortung, weil die Unkosten-Prozentsätze seiner Werkstatt zu hoch sind, so wird er mit Recht behaupten, daß seine Aufwendungen infolge vieler kleiner Aufträge in dem betreffenden Monat besonders hoch gewesen sind. Erhöhen sich die Kosten der Rechnungsabteilung bei vermindertem Umsatz, so kann es daran liegen, daß die Anzahl der Rechnungen trotz des verminderten Umsatzes größer geworden ist, und man ist deswegen gezwungen, die Kosten der Rechnungsabteilung nicht auf die Herstellkosten, sondern auf die Anzahl der Ausgangsrechnungen in der Betriebsrechnung zu beziehen. Aus diesen Beispielen ergibt sich, daß eine gute Betriebsüberwachung die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten sinngemäß behandeln muß. Man kann nicht erwarten, daß z. B. die Einrichtekosten bei schwankender Konjunktur verhältnismäßig den anrechenbaren Löhnen bleiben; aber der Betriebsleiter muß sein Augenmerk

darauf richten, daß die Kosten im Verhältnis zur Anzahl der stattgefundenen Einrichtungen stehen. Daher dürfen die Einrichtekosten niemals in der Betriebsrechnung auf die anrechenbaren Löhne bezogen werden.

Als Beispiel sei folgendes angeführt:

In einer größeren Stanzerei gestalteten sich die Betriebsergebnisse für April 1930 und Dezember 1930 folgendermaßen:

	April 1930	Dez. 1930
Gesamtunkosten ohne Einrichtekosten	6682	5739
„ mit „	7283	6428
Einrichtekosten	601	689
Produktivlöhne	2710	2403
Gesamtunkosten: Produktivlöhne	268%	268%

Von einer Unkostensenkung konnte keine Rede sein, obwohl man sehr energisch an der Verbilligung der Einrichtekosten gearbeitet hatte. Man hatte jedoch das Gefühl, als ob die Aufträge viel kleiner und zahlreicher geworden wären; eine Nachprüfung ergab:

für April 1930	309	Einrichtungen
für Dezember 1930	424	„

Nimmt man auf Grund dieser Zahlen die Auflegungskosten gesondert aus der Betriebsrechnung heraus, so ergibt sich:

	April 1930	Dez. 1930
Unkosten ohne Einrichtekosten	246%	239%
Produktivlöhne		
Einrichtekosten		
Zahl der Einrichtungen	1,95 RM	1,62 RM

Der Unkostensatz der Stanzerei wurde also bei geringerer Beschäftigung von 246 % auf 239 % der Produktivlöhne gesenkt und außerdem die Einrichtekosten von 1,95 RM auf 1,62 RM für jede Einrichtung.

Noch eindringlicher gestalteten sich diese Zahlen bei der gleichen Fabrik in der Flachdruckerei, wo die Auflegungskosten infolge des Waschens der Maschinen sehr viel mehr ins Gewicht fielen. Die Zahlen ergaben für die Monate April und August 1930 folgendes Bild:

	April 1930	August 1930	Besserung in %
Unkosten ohne Wäscherei-Umdruckerei	9 848	9 572	
„ mit „	14 021	15 094	
Wäscherei-Umdruckerei	4 173	5 522	
Tafeldurchläufe ¹	345 985	352 080	
Gesamt-Unkosten: Tafeldurchläufe	4,05 Pf.	4,3 Pf.	—6%
und unter Herausnahme der Auflegungskosten:			
Anzahl der Arbeitsgänge Druckerei ²	312	442	
Unkosten ohne Wäscherei-Umdruckerei	2,85 Pf.	2,7 Pf.	+5%
Tafeldurchläufe			
Wäscherei — Umdruckerei			
Arbeitsgänge Druckerei	13,40 RM	12,50 RM	+7%

¹ Die Anzahl der Tafeldurchläufe ist die übliche Bezugszahl für die Druckereikosten.

² Unter „Arbeitsgängen Druckerei“ ist die Anzahl der Druckgänge mit verschiedenen Lithographien zu verstehen.

Man erkennt, daß man sich in der Beurteilung der Unkostenentwicklung des Betriebes getäuscht hätte, wenn man die Auflegungskosten nicht gesondert betrachtete. Bezieht man sie nur auf den Tafeldurchlauf, so ergibt sich eine Verschlechterung um 6%; bezieht man sie in richtiger Weise auf die Arbeitsgänge der Druckerei, so erhält man für die Kosten des Tafeldurchlaufs eine Besserung um 5%, für die Auflegungskosten eine Besserung um 7%.

Es sei noch ein drittes, besonders auffälliges Beispiel aus einer Briefumschlagfabrik angeführt. Hier ergab sich für September 1931 und April 1932 in der Abteilung „Verstellbare Kuvertmaschinen“ folgendes Bild, wenn man die Einrichtekosten nicht gesondert aus den Gesamtunkosten herausnahm:

	September 1931	April 1932
Gesamtunkosten	2329,63 RM	1952,76 RM
Anrechenbare Löhne	1052,62 „	807,77 „
Unkostensatz	221%	242%

Mit dieser Verschlechterung des Unkostensatzes ist man nicht zufrieden, und forscht nach, an welcher Stelle die Unkosten übermäßig angewachsen sind. Es stellt sich heraus, daß die Einrichtekosten betragen:

	September 1931	April 1932
Einrichtekosten in RM	314,91 RM	478,78 RM
Einrichtekosten in % der anrechenbaren Löhne	31%	59%

Der Fehler scheint gefunden; die Einrichtekosten sind in den sieben zwischenliegenden Monaten auf beinahe den doppelten Prozentsatz der anrechenbaren Löhne gestiegen.

Wenn man versucht hätte, aus dieser Erkenntnis heraus die Hälfte der Einrichter abzubauen, so hätte sich eine vollkommene Unmöglichkeit herausgestellt. Die Verhältnisse lagen in Wirklichkeit nämlich folgendermaßen:

	September 1931	April 1932
Gesamtunkosten	2329,63 RM	1952,76 RM
Einrichtekosten	314,91 „	478,78 „
Gesamtunkosten ohne Einrichtekosten	2014,72 „	1473,98 „
Anrechenbare Löhne	1052,62 „	807,77 „
Anzahl der Fabrikaufträge	153	354
Unkosten ohne Einrichtekosten		
<hr/>		
Anrechenbare Löhne	191%	183%
Einrichtekosten		
<hr/>		
Anzahl der Fabrikaufträge	2,06 RM	1,35 RM

Es war also gar keine Verschlechterung des Unkostensatzes eingetreten, sondern sogar eine Verbesserung um 5%. Und gerade die

Einrichtekosten, die die Quelle des Übels zu sein schienen, haben sich, an der richtigen Bezugsgröße gemessen, am meisten gebessert, nämlich von 2,06 RM pro Einrichtung auf 1,35 RM, also um 35%.

Die Bedeutung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten für die Selbstkostenrechnung.

Die genaue Erfassung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten bietet für viele industrielle Werke die beste Möglichkeit zur richtigen Selbstkostenberechnung für Aufträge verschiedener Größe.

Häufig wird der Auftrag über 10 000 Stück in der Praxis noch mit dem gleichen Preis je Stück angeboten, wie der über 100 000 Stück; höchstens bietet man verschieden an, „da der große Auftrag ja weniger Betriebsunkosten macht“, und schätzt dabei die Unterschiede nach freiem Ermessen.

Im folgenden soll ein Beispiel angeführt werden, um die Bedeutung der Auflagehöhe für die Selbstkostenrechnung zu beweisen; es kann gleichzeitig aufzeigen, wie große Verluste in der Praxis entstehen können, wenn man die Verrechnung dieser von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten nicht zweckentsprechend vornimmt.

In der schon oben erwähnten Druckerei der Blechemballagenfabrik hatte man versucht, die Kosten für Umdruck, Lithographie und Walzenwaschen dadurch zu berücksichtigen, daß gestaffelte Preise für den Tafeldurchlauf eingesetzt wurden

bei Aufträgen unter 1000 Tafeln	8 Pf./Tafel
„ „ von 1000—2000 Tafeln	7 „
„ „ „ 2000—3000 „	6 „
„ „ „ 3000—4000 „	5 „
„ „ „ 4000—5000 „	4 „
„ „ über 5000 „	3 „

Mit Hilfe der eingerichteten Betriebsrechnung ergab sich später ein bestimmter Wert für die je Auflage gleichbleibenden Auflegungskosten und ein neuer, verhältnisgleicher Wert je Tafeldurchlauf. In Abb. 3 wurde der falsche Kostenverlauf der geschätzten Abstufung und der sich mit Hilfe der ermittelten Auflegungskosten ergebende richtige Kostenverlauf graphisch dargestellt. Die Abb. 3 zeigt zunächst die Einfachheit der geraden Linie des neuen Kostenverlaufs gegenüber dem vorgefundenen Sägediagramm. In dem Gebiet bis zu 500 Tafeln und in dem Gebiet von 3000—6000 Tafeln hat man zu billig, bei den übrigen Tafelzahlen zu hoch kalkuliert. Außerdem führt das Sägediagramm zu der Unmöglichkeit, daß angeblich

3000 Tafeln billiger zu drucken sind, als 2500 Tafeln
1000 „ „ „ „ „ 800 „

Sicherlich wird man diesen Fehler bemerkt und nicht mit den Spitzenkosten des Sägediagramms kalkuliert haben, sondern nach den punktierten wagerechten Linien. Unter dieser Voraussetzung schmiegen sich die alten und die neuen Preise verhältnismäßig gut einander an; immerhin wurde kalkuliert:

bei 3000 Tafeln etwa	8%	zu niedrig
„ 1650 „ „	25%	„ hoch
„ 750 „ „	25%	„ „
„ 300 „ „	25%	„ niedrig
„ 250 „ „	33%	„ „

Diese Kalkulationsfehler führen zu besonders schweren Verlusten, wenn, wie es in der Krisenzeit der Fall war, die Höhe der Druckauflage auf 200—500 Tafeln durchschnittlich zurückgeht.

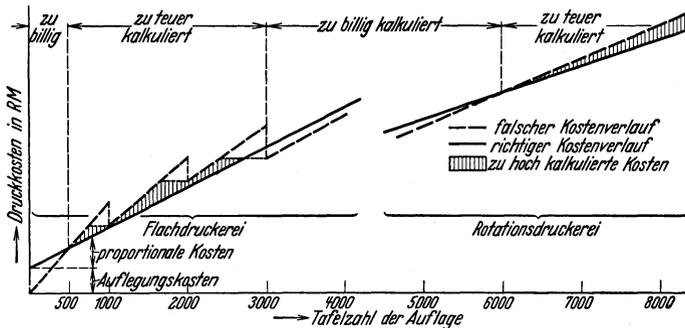


Abb. 3. Falscher und richtiger Kostenverlauf in einer Blechwarendruckerei.

Man erkennt den Einfluß der Einrichtekosten und der übrigen von der Höhe der Auflage unabhängigen Kosten am besten, wenn man ein allgemeines Beispiel durchrechnet und graphisch darstellt. Diesem Beispiel sollen folgende Zahlen, die sich in der Größenordnung mit Werten der Praxis decken, zugrunde gelegt werden:

Werkstoffkosten	20,—	RM
Fertigungslöhne	20,—	„
Fertigungs-Gemeinkosten	40,—	„
Einrichtekosten	3,—	„
Übrige Auflegungskosten	2,40	„
Vertriebs- und Verwaltungskosten	36,—	„
Auftragskosten	2,40	„

123,80 RM = mittlere

Kosten eines Kundenauftrags über 1000 Stück.

Es sollen folgende drei Kostenaufbauten untersucht werden:

- I. Normaler Aufbau ohne Berücksichtigung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten.
 1. Werkstoffkosten
 2. Fertigungslöhne

3. Fertigungs-Gemeinkosten + Auflegungskosten in % auf Fertigungslöhne
Herstellkosten
 4. Vertriebs- und Verwaltungskosten + Auftragskosten in % auf Herstellkosten
Selbstkosten
- II. Kostenaufbau unter richtiger Verrechnung der Einrichtekosten
1. Werkstoffkosten
 2. Fertigungslöhne
 3. Einrichtekosten in RM
 4. Fertigungs-Gemeinkosten + übrige Auflegungskosten in % auf Fertigungslöhne
Herstellkosten
 5. Vertriebs- und Verwaltungskosten + Auftragskosten in % auf Herstellkosten
Selbstkosten
- III. Kostenaufbau unter richtiger Berücksichtigung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten
1. Werkstoffkosten
 2. Fertigungslöhne
 3. Einrichtekosten + übrige Auflegungskosten in RM
 4. Fertigungs-Gemeinkosten in % auf Fertigungslöhne
Herstellkosten
 5. Vertriebs- und Verwaltungskosten in % auf Herstellkosten
 6. Auftragskosten in RM
Selbstkosten

Für diese drei Kostenaufbauten ergibt sich unter Zugrundelegung der Zahlen auf S. 14 die Tab. 8, die in Abb. 4 in logarithmischem Maßstab graphisch dargestellt wurde.

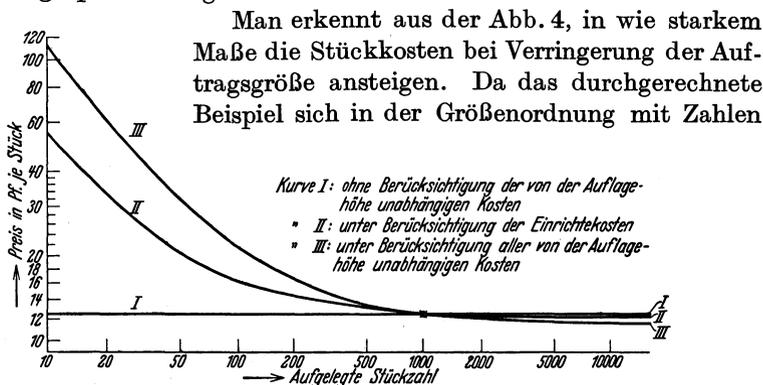


Abb. 4. Die Veränderung der Stückkosten unter dem Einfluß der Auflagehöhe. Dargestellt an einem in der Größenordnung mit der Praxis übereinstimmenden Beispiel.

der Praxis deckt (s. Abb. 2), kann man als Anhaltspunkt für normale Verhältnisse aus der Kurve ablesen:

Wenn die Auftragsgröße auf $\frac{1}{7}$ der durchschnittlichen Auftragsgröße zurückgeht, so steigen die Selbstkosten des

Tabelle 8. Beispiel für die Veränderlichkeit der Stückkosten unter dem Einfluß der Auflagehöhe.

Aufgelegte Stückzahl	50	100	500	1000	5000	10 000
I. Unrichtige Verrechnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten.						
Werkstoffkosten . . .	1,—	2,—	10,—	20,—	100,—	200,—
Fertigungslöhne . . .	1,—	2,—	10,—	20,—	100,—	200,—
Fertig.-Gemeinkosten + Auflegungskosten	2,27	4,54	22,70	45,40	227,—	454,—
Herstellkosten = Sa. .	4,27	8,54	42,70	85,40	427,—	854,—
Vertr. u. Verw.-Kosten + Auftragskosten .	1,92	3,84	19,20	38,40	192,—	384,—
Selbstkosten = Sa. .	6,19	12,38	61,90	123,80	619,—	1238,—
Selbstk. pro Stck. . .	12,4 Pf.					
II. Richtige Verrechnung der Einrichtekosten.						
Werkstoffkosten . . .	1,—	2,—	10,—	20,—	100,—	200,—
Fertigungslöhne . . .	1,—	2,—	10,—	20,—	100,—	200,—
Einrichtekosten . . .	3,—	3,—	3,—	3,—	3,—	3,—
Fertig.-Gemeinkosten + übr. Auflegungsk.	2,12	4,24	21,20	42,40	212,—	424,—
Herstellkosten = Sa. .	7,12	11,24	44,20	85,40	415,—	827,—
Vertr.- u. Verw.-Kosten + Auftragskosten .	3,20	5,06	19,89	38,40	186,80	372,—
Selbstkosten = Sa. .	10,32	16,30	64,09	123,80	601,80	1199,—
Selbstk. pro Stück. .	20,6 Pf.	16,3 Pf.	12,8 Pf.	12,4 Pf.	12,0 Pf.	12,0 Pf.
III. Richtige Verrechnung aller von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten.						
Werkstoffkosten . . .	1,—	2,—	10,—	20,—	100,—	200,—
Fertigungslöhne . . .	1,—	2,—	10,—	20,—	100,—	200,—
Auflegungskosten . .	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40
Fertigungs-Gemeink. .	2,—	4,—	20,—	40,—	200,—	400,—
Herstellkosten = Sa. .	9,40	13,40	45,40	85,40	405,40	805,40
Vertr.- u. Verw.-K. .	3,95	5,63	19,07	36,—	170,40	340,—
Auftragskosten . . .	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
Selbstkosten = Sa. .	15,75	21,43	66,87	123,80	57,82	1147,80
Selbstkosten pro Stück	31,5 Pf.	21,4 Pf.	13,4 Pf.	12,4 Pf.	11,6 Pf.	11,5 Pf.

Auftrages bereits um 50% je Stück; geht die Auftragsgröße auf $\frac{1}{15}$ des Durchschnitts zurück, so haben sich die Selbstkosten je Stück verdoppelt.

Wächst die Auftragsgröße über das normale Maß hinaus, so sinken die Selbstkosten nur langsam um wenige %. Verzehnfacht sich die Auftragsgröße, so sinken die Selbstkosten um etwa 7% je Stück.

Diese Zahlen gelten unter der Voraussetzung, daß die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten etwa 10% der Gesamtkosten und 6% der Selbstkosten ausmachen.

Wenn man die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten bei der Unkostenüberwachung des Betriebes nicht ihrem Charakter nach berücksichtigt, so bekommt man in der Betriebsrechnung ungenaue Verhältniszahlen. Sie in der Selbstkostenrechnung nicht in der richtigen Weise zu verrechnen, führt zu falschen Preisen in der Angebotskalkulation und bei Fabriken mit hohen Kosten dieser Art in Krisenzeiten unter Umständen zu starken Verlusten.

IV. Die Einrichtekosten und ihre mathematische Betrachtung.

Der wichtigste und zugleich vielseitigste Teil der von der Höhe der Auflage unabhängigen Kosten sind die Einrichtekosten; sie müssen in jedem Betriebe mit besonderer Sorgfalt untersucht und zweckentsprechend behandelt werden. Die besondere Schwierigkeit bei der Behandlung der Einrichtekosten liegt an der mannigfaltigen Art, unter der sie im Betriebe auftreten können.

Die Einrichtekosten sind ein Teil der Bereitstellungskosten, diese ein Teil der Auflegungskosten. Die Einrichtezeit dient zur Vorbereitung der Maschine, der Vorrichtungen, des Werkzeuges, des Rohstoffes und des Werkstückes, sowie der Bereitstellung der Zeichnung, des Musters und der Arbeitsanweisung; ebenso gehört zur Einrichtezeit die Abrüstung, d. h. die Rückversetzung in den ursprünglichen Zustand¹. Einerlei, ob das Einrichten durch den Akkordarbeiter selbst oder durch einen „Einrichter“ geschieht, man spricht in beiden Fällen von Einrichtezeiten. Zu den Einrichtezeiten können gehören: Hand- und Kopfarbeiten, Transporte, Unterredungen, Arbeiten an Maschine und Werkstücken. Die Verrechnung der Einrichtezeiten in der Löhnung geschieht in der Praxis unter den verschiedensten Gesichtspunkten; Akkordlohn, Prämie, Stundenlohn und Wochenlohn finden sich nebeneinander. Häufig ist die vorhandene Verrechnungsart unzweckmäßig oder in sich falsch aufgebaut; oft verbietet auch der Tarif, Einrichtezeiten in Akkord zu vergeben, wenn diese Vorgabeart an sich möglich und zweckmäßig wäre. Manchmal begnügt man sich mit Wochenlohn, da das Lohnbüro hierbei für die Errechnung der Bruttolöhne die geringste Schreiarbeit hat; Prämiensysteme beteiligen den Einrichter häufig an der Ausbringung einer möglichst hohen Stückzahl, obwohl, wie im folgenden nachgewiesen wird, die Ausbringung in manchen Fällen viel mehr von der mittleren Losgröße, als von dem Fleiß des Einrichters abhängt.

¹ Siehe Refa-Buch, S. 9.

Einteilung der Einrichtekosten.

- a) Einrichtung von 1 Maschine durch 1 Einrichter.
 1. laufende Arbeit ebenfalls durch den Einrichter,
 2. „ „ durch andere Personen.
- b) Einrichtung mehrerer gleicher Maschinen durch 1 Einrichter.
 3. laufende Arbeit vollautomatisch,
 4. „ „ durch den Einrichter,
 5. „ „ durch andere Personen.
- c) Einrichtung mehrerer verschiedenartiger Maschinen durch 1 Einrichter.
 6. Fabrikationsstraßen.
 7. Werkstätten verschiedener Fertigung.

Beispiele:

- zu 1: Revolverdreherei¹, Warmpresserei, Rundschleiferei
 „ 2: Flachdruckerei, Offsetdruckerei
 „ 3: Kaltpressen, Gewindeautomat
 „ 4: Marmeladenkocherei, Haarschneidemesser-Automaten
 „ 5: Stanzerei, Kuvertmaschinen, Maschinenschrauben-Schäfterei
 „ 6: Blechdosensfabrikation, Fließstraßen wechselnder Fertigung

Diese Einteilung der Einrichtekosten in 7 Arten erfaßt nur die grundsätzlichen Möglichkeiten; in der Praxis trifft man häufig verwickeltere Fälle. Um einen solchen als Beispiel anzuführen, treten bei Kuvertmaschinen sowohl Einrichtekosten beim Maschineneinrichten auf, als auch bei der Arbeiterin, die im Anschluß an die Einrichtung des Einrichters die laufende Arbeit an der Maschine übernimmt. In diesem Falle ist der Arbeiterin nochmals eine Einlaufzeit vorzugeben, bis die Umschläge fehlerfrei aus der Maschine kommen; diese Einlaufzeit ist nicht identisch mit der Einrichtezeit des Einrichters.

Bei der Vielgestaltigkeit der aufgezählten Arten der Einrichtekosten kann man nicht erwarten, daß es eine einheitliche Methode gibt, um sie zu ermitteln, dem Arbeiter vorzugeben und zu verrechnen. Man muß von Fall zu Fall den richtigen Weg suchen, ihn durcharbeiten und danach die Entscheidung treffen. Fast überall wird die Zeitaufnahme unter Zuhilfenahme logischer Denkarbeit die Lösung weisen, die sowohl zur Vorgabe der Einrichtezeit an den Arbeiter, als auch zum Einsetzen in die Angebotskalkulation und zum Verrechnen in der Nachrechnung dienen kann. Das Grundsätzliche soll in folgendem für die einzelnen Arten der Einrichtekosten gezeigt werden; für die Rechnung mögen dabei folgende Zeichen gelten:

T_z = Gesamtzeit des Auftrages

t_e = Einrichtezeit

t_{ee} = eigentliche Einrichtezeit

¹ Falls keine besonderen Einrichter vorhanden sind.

- t_{vee} = Verlustzeit zur Einrichtezeit
 t_{st} = Stückzeit
 t_h = Hauptzeit
 t_n = Nebenzeit je Stück (Nachstellzeit)
 t_w = Wartezeit
 u = Anzahl der Unterbrechungen innerhalb der Einrichtezeit
 t_u = Unterbrechungszeiten bei der Einrichtung eines Auftrages
 t_e' = Teileinrichtezeit bei unterbrochenem Einrichten
 L = Losgröße eines Auftrages
 L_m = mittlere Losgröße aller Aufträge des Monats
 a = Anzahl der monatlichen Aufträge eines Einrichters
 X = $a \cdot L_m$ = monatliche Ausbringung eines Einrichters
 z = Maschinenzahl
 E = Anzahl aller Einrichter
 B = Anzahl aller Bedienungspersonen

1. Eine Maschine. Einrichtung und laufende Arbeit durch 1 Person.

Beispiel: Revolverbank.

Hier liegt der einfachste Fall vor. Die Einrichtezeit lassen sich durch Zeitaufnahme ermitteln, beispielsweise nach den Angaben des Reichsausschusses für Arbeitszeitermittlung¹. Zu der eigentlichen Einrichtezeit t_{ee} kommt eine Verlustzeit t_{vee} , beide setzen sich zu der Einrichtezeit t_e zusammen:

$$t_e = t_{ee} + t_{vee}$$

Die Lohnzeit des Arbeiters beträgt: $\Sigma (t_e + L \cdot t_{st})$.

Die Werkstattunkosten sind proportional t_{st} .

Die gesamte Arbeitszeit kann in Akkord vergeben werden. Für die Unkostenrechnung sind die Einrichtezeit und die Stückzeiten genau zu scheiden, da die Werkstattunkosten im allgemeinen nur auf die Stückzeiten, nicht auf die Einrichtezeit geschlagen werden dürfen².

2. Eine Maschine. Einrichtung und laufende Arbeit durch verschiedene Personen.

Beispiel: Offsetpresse.

Es handelt sich in diesem Falle um Arbeiten, bei denen das Einrichten eine sehr hochwertige und das Bedienen eine minderwertige

¹ Refa-Buch, Einführung in die Arbeitszeitermittlung, Berlin 1928.

² Genau genommen liegt die Unkostenverrechnung viel komplizierter: Stahl, Öl, Kraft usw. wäre auf die Stückzeit zu schlagen, Heizung, soziale Lasten, Arbeiterurlaub usw. auf die Gesamtzeit, Maschinen-Abschreibungen auf die Gesamtzeit, aber mit einem erhöhten Satz auf die Stückzeit usw.

Arbeitskraft erfordert; Bedienung der Maschine geschieht durch mehrere Personen.

Trotzdem wäre es möglich, daß der Einrichter während der Laufzeit mit bedient. Daß es nicht geschieht, hat zwei Gründe:

1. Die laufende Überwachung ist sehr verantwortungsvoll.
2. Das Bedienen einer Druckpresse durch den Maschinenmeister ist nicht üblich.

Die Lohnzeit des Einrichters beträgt: $\Sigma (t_e + L \cdot t_{st})$ (obwohl er in der Zeit $L t_{st}$ nur kontrolliert).

Die Lohnzeit der Bedienung beträgt ebenfalls: $\Sigma (t_e + L \cdot t_{st})$ (obwohl sie in der Zeit t_e keine Fertigungsarbeit, sondern nur Wascharbeit zu verrichten hat).

Wenn man als Beispiel berücksichtigt, daß die Bedienerinnen der Maschine während der Zeit t_e die Walzen der Druckpresse mittels Lappen und Reinigungsmitteln reinigen und die dazu benötigte Zeit sich mit der Zeit t_e des Einrichters deckt, so gilt:

Die Werkstattunkosten sind proportional t_{st} .

Einrichtekosten und Waschkosten sind verhältnismäßig t_e ; da t_e aber praktisch für alle Arbeitsgänge konstant ist, sind die Waschkosten verhältnismäßig der Auftragszahl.

Die Arbeitszeit sowohl des Einrichters wie des Bedienungspersonals kann in gleichem Minutenakkord für beide vergeben werden. Bei der Offsetdruckerei ist Akkord jedoch nicht üblich.

Trotzdem kommt man nicht darum, Einrichtezeiten und Stückzeiten genau zu trennen, da die Werkstattunkosten (ohne Waschkosten) nur auf die Stückzeiten verrechnet werden dürfen. Einrichtezeiten und Waschzeiten sind entweder auf einem besonderen Unkostenort „Wäsche-rei“ zu sammeln und zur Anzahl der Arbeitsgänge in Bezug zu setzen; oder sie sind einmalig durch Zeitaufnahme je Arbeitsgang zu ermitteln und monatlich mit diesem Wert, multipliziert mit der Anzahl der Arbeitsgänge des Monats, der Druckerei gutzuschreiben. Nur der verbleibende Rest der Unkosten der Druckerei ist auf die Stückzeiten, bzw. die Durchläufe, als Unkosten verhältnismäßig zu verrechnen.

3. Mehrere gleiche Maschinen. Einrichtung durch eine Person; Lauf vollautomatisch.

Beispiel: Kaltpressen.

Wenn für den Einrichter in diesem Fall keine Wartezeiten entstehen sollen, so ist eine bestimmte Mindest-Maschinenzahl Vorbedingung. Die mittlere Laufzeit eines Auftrages muß kleiner sein, als die Summe der Einrichtezeiten an den übrigen $(z-1)$ Maschinen. Unter der Voraussetzung, daß alle Stückzeiten und Einrichtezeiten je einander gleich

sind, gilt

$$L_m \cdot t_{st} \leq (z-1) \cdot t_e \quad (1)$$

Daraus ergibt sich die benötigte Maschinenzahl

$$z \geq 1 + \frac{L_m \cdot t_{st}}{t_e} \quad (2)$$

Je nach der Stärke des Wechsels der Losgröße L sind 1 oder mehrere Reservemaschinen vorübergehend notwendig, wenn der Einrichter voll ausgenutzt werden soll.

Unter der Voraussetzung, daß die Maschinenzahl nach Gleichung (2) vorhanden ist,

beträgt die Lohnzeit des Einrichters: $\Sigma(t_e)$.

Die Werkstattunkosten sind verhältnismäßig t_{st} .

Für die Monatsausbringung ergibt sich, wenn man die gesamten Arbeitsminuten eines Arbeiters im Monat = 12 000 setzt,

$$X = \frac{L_m \cdot z \cdot 12\,000}{t_e + L \cdot t_{st}} \quad (3)$$

woraus sich unter Einsetzung von (2) in (3) ergibt

$$X = \frac{L_m \cdot 12\,000}{t_e} \quad (4)$$

Die Ausbringung wächst, wenn alle Stückzeiten und Einrichtezeiten je einander gleich sind und genügend Maschinen nach Gl. (2) vorhanden sind, verhältnismäßig mit wachsendem L_m und mit kleiner werdendem t_e .

Zum Zwecke der Abrechnung müssen Stückzeiten und Einrichtezeiten getrennt erfaßt werden, da die Werkstattunkosten nicht auf den Einrichterlohn, sondern auf die Stückzeiten geschlagen werden müssen¹. Sind alle Stückzeiten untereinander gleich, so kann man die Werkstattunkosten in gleicher Höhe auf jedes ausgebrachte Stück verrechnen; gibt es verschiedene Stückzeiten, so werden Richtzahlen, mit denen man die verschiedenen Ausbringungen mißt, die einfachste Verrechnungsweise ergeben.

Wenn die Maschinenzahl groß genug ist, kann man die Arbeit des Einrichters $\Sigma(t_e)$ in Akkord vergeben. Ein Akkord auf die ausgebrachte Stückzahl ist ungerecht, es sei denn, daß außer t_e und t_{st} auch L kaum Änderungen unterworfen ist.

Erfüllt die Maschinenzahl z nicht die Gl. (2), so entstehen für den Einrichter Wartezeiten, die um so größer werden, je mehr L schwankt. Akkordvorgabe ist dann unmöglich, man kann höchstens eine Prämie auf die Ausbringung geben. Der Einfluß des Einrichters auf die Ausbringung ist allerdings gering. Während es bei genügender Maschinen-

¹ Siehe Anm. 2 auf S. 19.

zahl von seinem Fleiß abhängt, ob eine ganze Maschine mehr oder weniger läuft, kann er in diesem Fall durch großen Fleiß nur erreichen, daß die soeben ausgelaufene Maschine ein paar Minuten eher wieder in Tätigkeit kommt.

4. Mehrere gleiche Maschinen. Einrichtung und laufende Arbeit durch eine Person.

Beispiel: Haarmaschinenmesser-Automat.

Wenn man davon absieht, die Einrichtung der Maschinen und die laufende Bedienung durch verschiedene Personen erledigen zu lassen, so können vor allem zwei Gründe dafür maßgebend sein:

1. Die laufende Arbeit nimmt zu wenig Zeit in Anspruch, um eine Bedienungsperson voll zu beschäftigen.
2. Die laufende Arbeit ist ebenso verantwortlich, wie das Einrichten selbst.

Häufig sind beide Gründe gleichzeitig wirksam, z. B. in einer Marmeladenkocherei, bei der die Überwachung der richtigen Kochzeit und der richtigen Temperatur kaum Zeit in Anspruch nimmt, aber ebenso wichtig ist, wie das Auswaschen des Kessels und das Einfüllen des Rohmaterials in der vorgesehenen Zusammensetzung.

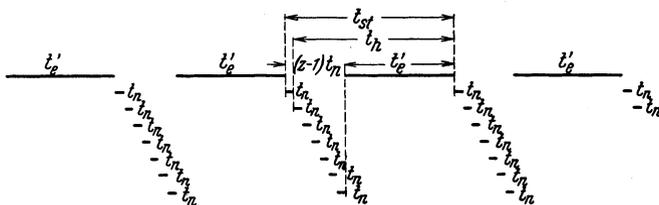


Abb. 5. Beispiel für Einrichtung und Bedienung von $z = 8$ Maschinen durch 1 Person. (Die Einrichtezeit t'_e setzt sich aus mehreren Teil-Einrichtezeiten t'_e zusammen.)

Wenn nur 1 Person an z Maschinen tätig ist, so muß die Bedienungsarbeit an $(z-1)$ Maschinen laufend geschehen, und das Einrichten der einen Maschine muß in den Pausen zwischen diesen Bedienungszeiten vorgenommen werden. Man muß dann während der Einrichtezeit mehrmals unterbrechen, um die übrigen Maschinen nicht zum Stillstand kommen zu lassen. Für beispielsweise $z = 8$ Maschinen ergibt sich eine Verteilung der Zeiten, wie sie Abb. 5 aufzeigt. Darin bedeuten die wagerechten Linien die Teileinrichtezeiten t'_e , sowie die Bedienungszeiten t_n des Einrichters; die oberste Linie gilt für Maschine 1, die darunterliegende für Maschine 2 usw. In wagerechter Projektion setzen sich alle Linien zur GesamtArbeitszeit des Mannes zusammen. Wie die Zeichnung erkennen läßt, wird die Maschine 1 gerade eingerichtet. Nach der Zeit t'_e muß der Einrichter jedoch mit Einstellen aufhören, um zwischen-

durch die übrigen 7 Maschinen zu bedienen; erst dann kann er mit der Einrichtung der Maschine 1 fortfahren, um nach der Zeit t_e wiederum zu unterbrechen.

Die Anzahl der Unterbrechungen u , die man innerhalb der Einrichtezeit einer Maschine infolge der Weiterbedienung der übrigen vorzusehen hat, ergibt sich aus der Gleichung:

$$u = \frac{t_e}{t_{st} - (z-1) \cdot t_n} - 1 \quad (5)$$

und damit die Gesamtheit t_u der Unterbrechungen bei der Einrichtung eines Auftrages:

$$t_u = (z-1) \cdot t_n \cdot \left(\frac{t_e}{t_{st} - (z-1) t_n} - 1 \right) \quad (6)$$

Setzt man zur Vereinfachung

$$t_{st} - (z-1) \cdot t_n = r \quad (7)$$

so wird die Unterbrechungszeit

$$t_u = \frac{(t_{st} - r) \cdot (t_e - r)}{r} \quad (8)$$

Also ist die Gesamtzeit eines Auftrages

$$T_z = t_e + L_m \cdot t_{st} + \frac{(t_{st} - r) \cdot (t_e - r)}{r} \quad (9)$$

woraus folgt:

$$a = \frac{z \cdot 12\,000}{t_e + L_m \cdot t_{st} + \frac{(t_{st} - r)(t_e - r)}{r}} \quad (10)$$

$$X = \frac{L_m \cdot z \cdot 12\,000}{t_e + L_m \cdot t_{st} + \frac{(t_{st} - r)(t_e - r)}{r}} \quad (11)$$

Die Gl. (5–11) gelten für beliebige Maschinenzahl von einer Maschine bis zur Höchstmaschinenzahl, die eine Person gerade noch bedienen kann. Die volle Ausnutzung der bedienenden Person tritt ein, wenn

Gesamteinrichtezeit + Gesamtbedienungszeit = 12 000

$$a \cdot t_e + X \cdot t_n = 12\,000 \quad (12)$$

Setzt man die Gl. (7, 10 u. 11) in (12) ein, so erhält man eine quadratische Gleichung für r :

$$r^2 (t_n + t_e + t_n \cdot L_m) - r (t_n \cdot t_e + t_u \cdot t_{st} + t_e \cdot t_{st} + t_n^2 \cdot L_m) = -t_n t_e t_{st} \quad (13)$$

Aus dieser Gleichung läßt sich r , und damit die höchste Maschinenzahl z_{\max} , die ein Einrichter noch gerade bedienen kann, errechnen. Setzt man die so gefundene Maschinenzahl z_{\max} in die Gl. (11) ein, so erhält man die größtmögliche Ausbringung eines Einrichters.

In der Tab. 9 wurde ein praktisches Beispiel für diesen Fall durchgerechnet mit dem Ergebnis, daß im Idealfalle 9 Maschinen (Ausnutzung 94%) von einer Person eingerichtet und bedient werden können. Allerdings müßte bei dem durchgerechneten Beispiel jede Maschineneinrichtung dann alle 6 Minuten, im ganzen 19mal¹, unterbrochen werden. Man erkennt, daß die Ausbringung in sehr hohem Maße von der Aufmerksamkeit des Arbeiters abhängig ist. Die Höhe der Ausbringung hängt weniger vom Fleiß ab, als von der Sorgfalt, mit der die regelmäßige Unterbrechung der Einrichtezeiten eingehalten wird. Auch Verlustzeiten spielen eine große Rolle; wenige Minuten der Unterbrechung genügen, um unter Umständen sämtliche Maschinen einer Abteilung zum Stillstand zu bringen. Bei getrenntem Bedienungspersonal können Verlustzeiten des Einrichters oft gar nichts, Verlustzeiten einer Bedienungsperson nur wenig auf die Gesamtausbringung ausmachen.

t_e , t_n und t_{st} sind für ein bestimmtes Werkstück festliegend; z_{max} ist also unter Voraussetzung gleicher Stücke allein abhängig von der Losgröße L . Je größer die Losgröße, desto mehr Maschinen kann ein Einrichter in Gang halten. In der Praxis schwankt die Losgröße L hin und her; will man bei diesen Schwankungen den Arbeiter voll beschäftigen, so muß man eine oder mehrere Reservemaschinen vorsehen. Für kleinere Losgrößen ist der Arbeiter dann nicht mehr im Stande, den ganzen Maschinenpark zu bedienen. Das gleiche trifft zu, wenn bei rückläufiger Konjunktur die Losgrößen zurückgehen. Der Arbeiter kann dann 100 proz. beschäftigt sein, trotzdem ein Teil der Maschinen stillsteht. Die Ausbringung je Stück wird teurer, wenn es nicht gelingt, durch Normung der Werkstücke die Anzahl der Einrichtungen herunterzubringen.

Zusammengefaßt: Bei Einrichtung und gleichzeitigem Bedienen mehrerer Maschinen durch einen Einrichter ist bei gegebenen Werkstücken die Ausbringung in erster Linie abhängig von der Maschinenzahl z . Sobald aber die Maschinenzahl einen Grenzwert z_{max} erreicht hat (der sich aus den Gl. 7 u. 13 ergibt), so ist eine weitere Steigerung der Ausbringung nur durch Hinzuziehen eines weiteren Arbeiters möglich. Man wird dann eine hochwertige Kraft zum Einrichten und eine einfache Kraft zum Bedienen verwenden (s. unter 5.)

Bezeichnet man die Wartezeit, die dadurch entsteht, daß weniger Maschinen als z_{max} vorhanden sind, mit t_w , so ergibt sich die

$$\text{Lohnzeit des Arbeiters} = \Sigma (t_e + L \cdot t_n) + t_w = 12\ 000.$$

Die Werkstattunkosten sind verhältnismäßig der Hauptzeit t_h .*

¹ Siehe Tab. 9.

* Genau genommen gelten die gleichen Verhältnisse wie in Bemerkung 2, S. 19.

Sind genügend Maschinen nach Gl. (7 u. 13) vorhanden, so wird die

$$\text{Lohnzeit des Arbeiters} = \Sigma (t_e + L \cdot t_n);$$

in diesem Falle kann man die Zeiten sowohl für Einrichten wie für Nachstellen in Akkord vergeben.

Es ist nicht ohne weiteres möglich, die Werkstattunkosten auf die Akkordzeiten t_n zu verrechnen; sie müssen verhältnismäßig t_n verrechnet werden, am besten mit Hilfe von Richtzahlen. Nur wenn t_n zufällig für alle Werkstücke verhältnismäßig t_n ist, ist eine Unkostenverrechnung auf den Akkordlohnanteil des Einstellers t_n möglich.

Ist die Maschinenzahl z kleiner als z_{\max} , so ist eine Vergebung in Akkord unzumutbar, da Wartezeiten entstehen müssen. In diesem Falle ist eine Prämie auf die mit Richtzahlen bewertete Ausbringung am Platze, die die Ungerechtigkeiten des reinen Akkordes mildert.

5. Mehrere gleiche Maschinen. Einrichtung und laufende Arbeit durch verschiedene Personen.

Beispiel: Schrauben-Schaftmaschinen.

Diese Art der Einrichtekosten kommt in der Praxis sehr häufig vor. Die Möglichkeit der vollen Ausnutzung von Einrichter und Bedienung ist dadurch gegeben, daß man beliebig viele Einrichter beliebig vielen Bedienern gegenüberstellen kann. Im behandelten Fall 4 konnte man durch Steigerung der Maschinenzahl eine volle Ausnutzung des Einrichters erzielen; in dem hier vorliegenden Fall ist eine wesentlich größere Erhöhung der Maschinenzahl notwendig, da man zwei Bedingungen zugleich nachkommen muß: weitgehende Ausnutzung der Einrichter und der Bediener muß gleichzeitig erfüllt werden.

Bei stark schwankender Losgröße ist es überhaupt nicht möglich, Wartezeiten entweder beim Einrichter oder bei der Bedienung auszuschalten; es sei denn, daß man mit der Anzahl der Einrichter oder der Bediener dauernd wechselt.

Die Rechnung ergibt folgendes:

$$\text{Gesamtzeit eines Auftrages} = t_e + L_m \cdot t_{st} \quad (14)$$

$$a = \frac{z \cdot 12000}{t_e + L_m \cdot t_{st}} \quad (15)$$

$$X = \frac{L_m \cdot z \cdot 12000}{t_e + L_m \cdot t_{st}} \quad (16)$$

Bezeichnet man die Zahl der Einrichter mit E , die Zahl der Bediener mit B , so sind die Einrichter voll ausgenutzt, wenn Gesamteinrichtekosten $= a \cdot t_e = 12000 \cdot E$

$$a \cdot t_e = \frac{t_e \cdot z \cdot 12000}{t_e + L_m \cdot t_{st}} = 12000 E.$$

Daraus ergibt sich die Maschinenzahl z , bei der die Einrichter voll ausgenutzt sind, zu

$$z = E \left[\frac{t_e + L_m \cdot t_{st}}{t_e} \right] \quad (17)$$

Die Bediener sind ausgenutzt, wenn

$$\text{Gesamtbedienungszeit} = t_n \cdot X = 12000 B,$$

$$t_n \cdot X = \frac{t_n \cdot L_m \cdot z \cdot 12000}{t_e + L_m \cdot t_{st}} = 12000 B.$$

Folglich ist die Maschinenzahl z für volle Ausnutzung des Bedienungs-personals

$$z = B \left[\frac{t_e + L_m \cdot t_{st}}{t_n \cdot L_m} \right] \quad (18)$$

Wenn sowohl die Einrichter wie die Bediener dauernd zu tun haben sollen, so müssen beide Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein, also

$$\frac{B}{E} = \frac{t_n \cdot L_m}{t_e} = \frac{\text{Nachstellzeit je Auftrag}}{\text{Einrichtezeit je Auflegung}} \quad (19)$$

Unter dieser Voraussetzung wird die höchstmögliche Ausbringung des Monats durch Einsetzung von (17) bzw. (18) in Gl. (16):

$$X_{\max} = \frac{12000 \cdot L_m \cdot E}{t_e} = \frac{12000 \cdot B}{t_n} \quad (20)$$

Die Gl. (19 u. 20) lassen folgende Schlüsse zu: Da t_n und t_e für ein bestimmtes Werkstück festliegende Größen sind, ist das Verhältnis $\frac{B}{E}$ verhältnisgleich der Losgröße L_m . Eine volle Ausnutzung von Bedienern und Einstellern ist also nur möglich, wenn die mittlere Losgröße nicht wechselt.

Wird die Losgröße kleiner, so kommen die Einrichter nicht mehr mit, und es entstehen Wartezeiten bei der Bedienung; wird die Losgröße größer, so ist bald für die Einrichter nichts mehr zu tun. Vorübergehende Vergrößerung der Losgröße läßt sich durch Reservemaschinen ausgleichen, die aber nur dann ihren Zweck voll erfüllen, wenn durch anschließende Verringerung der Losgrößen wieder Arbeit für den Einrichter an den übrigen Maschinen geschaffen wird. Auch ist nicht nur für jeden Einrichter, sondern auch für jeden Bedienenden eine Reserve-maschine nötig.

Einer der beiden Bedingungen (17 oder 18) kann man jederzeit nachkommen, beiden zugleich in der Praxis und auf die Dauer fast nirgends. Da man die große Zahl der Bedienenden gern in Akkord entlohnt, wählt man in der Praxis die Maschinenzahl gewöhnlich so, daß die Bedienungspersonen ausgenutzt sind. Aus Gl. (19) folgt dann,

daß der Einrichter nicht auch voll beschäftigt sein kann; man muß ihm Füllarbeiten geben. Hier liegt der Grund, warum man Einrichter an mehreren Maschinen, die durch andere Personen bedient werden, fast niemals in Akkord entlohnt. Das einzige Beispiel, das dem Verfasser bekannt ist, liefert eine Holzschraubenfabrik, deren Fabrikationsprogramm derartig gleichmäßig ist, daß sich die mittlere Losgröße praktisch nicht ändert und bei der außerdem ein sehr großer Maschinenpark zur Verfügung steht.

Bezeichnet man die Wartezeiten der Bedienung mit t_{w_B} , die Wartezeiten der Einrichter mit t_{w_E} , so gilt:

$$\text{Lohnzeit der Einrichter} = \Sigma(t_e) + t_{w_E} = 12000$$

$$\text{Lohnzeit der Bedienung} = \Sigma(L \cdot t_n) + t_{w_B} = 12000.$$

Die Werkstattunkosten sind verhältnismäßig t_h .

Sind so viele Maschinen da, daß für die Bedienung keine Wartezeiten entstehen, so ist $t_{w_B} = 0$; ist außerdem bei wenig schwankender Losgröße die Bedingung (19) erfüllt, so ist auch $t_{w_E} = 0$. Es wird dann die

$$\text{Lohnzeit des Einrichters} = \Sigma(t_e),$$

$$\text{Lohnzeit der Bedienung} = \Sigma(L \cdot t_n).$$

Tabelle 9. Zahlenbeispiel für Einrichtung und Bedienung mehrerer gleicher Maschinen durch dieselbe und durch verschiedene Personen.

Einrichtezeit $t_e = 120$ min Nachstellzeit $t_n = 2$ min
 Stückzeit $t_{st} = 22$ „ Mittl. Losgröße . . . $L_m = 250$ Stück

I. Einrichtung und Bedienung durch die gleiche Person.

Maschinenzahl z	Laufzeit eines Auftrages $T_z = t_e + L_m t_{st} + t_u$	Anzahl der Aufträge im Monat $a = \frac{12000}{T_z}$	r	Anzahl der Unterbr. $u = \frac{t_e}{r} - 1$	Unterbrechungszeit $t_u = \frac{(t_{st} - r)(t_e - r)}{r}$	Geleistete Stückzahl im Monat $X = a \cdot L_m$	Arbeitszeit für Einstellen + Bedienen $a \cdot t_e + X \cdot t_n$	Ausnutzungsfaktor des Arbeiters $\frac{a \cdot t_e + X \cdot t_n}{12000}$ %	Anzahl der Bediener	Lohnkosten je Stück $\frac{12000}{X}$ Pf.
1	5620	2,14	22	—	—	535	1327	11	1	22,4
2	5630	4,27	20	5	10	1067	2646	22		10,6
3	5643	6,38	18	6	23	1595	3956	33		7,5
4	5659	8,48	16	7	39	2120	5258	44		5,7
5	5681	10,56	14	8	61	2640	6547	55		4,5
6	5710	12,61	12	9	90	3152	7817	65		3,8
7	5752	14,60	10	11	132	3650	8992	75		3,3
8	5816	16,51	8	14	196	4128	10237	85		2,9
9	5924	18,23	6	19	304	4558	11304	94		2,6
10	6142	19,54	4	29	522	4885	12115	101		2,5

¹ In der Spalte „Lohnkosten“ wurde die Einrichtermminute mit 1 Pf., die Bedienerminute mit 1/2 Pf. bewertet.

Fortsetzung von Tabelle 9.

II. Einrichtung und Bedienung durch verschiedene Personen.

Maschinenzahl z	Laufzeit eines Auftrages $T_z = t_e + L_m \cdot t_h$	Anzahl der Aufträge im Monat $a = \frac{z \cdot 12000}{T_z}$	benötigte Einrichtezeit $a \cdot t_e$	Ausnutzung des Einrichters $\frac{a \cdot t_e}{12000}$ %	Geleistete Stückzahl im Monat $X = a \cdot L_m$	benötigte Bedienungszeit $X \cdot t_n$	Ausnutzung des Bediener $\frac{X \cdot t_n}{12000}$ %	Anzahl der Bediener	Lohnkosten je Stück $\frac{E \cdot 12000 + B \cdot 6000}{X}$
9	5620	19,2	2 304	19	4 800	9 600	80	1	3,8
10	„	21,4	2 568	21	5 350	10 700	89		3,4
11	„	23,5	2 820	24	5 875	11 750	98		3,1
12	„	25,6	3 072	26	6 400	12 800	53	2	3,8
14	„	29,9	3 588	30	7 475	14 950	62		3,2
16	„	34,2	4 104	34	8 550	17 100	71		2,8
18	„	38,4	4 608	38	9 600	19 200	80		2,5
20	„	42,7	5 124	43	10 675	21 350	89		2,3
22	„	47,0	5 640	47	11 750	23 500	98	2,0	
23	„	49,1	5 892	49	12 275	24 550	68	3	2,4
25	„	53,4	6 408	53	13 350	26 700	74		2,2
27	„	57,7	6 924	58	14 425	28 850	80		2,1
29	„	61,9	7 428	62	15 475	30 950	86		1,9
31	„	66,2	7 944	66	16 550	33 100	92		1,8
33	„	70,5	8 460	71	17 625	35 250	98	1,7	
34	„	72,6	8 712	73	18 150	36 300	75	4	2,0
39	„	83,3	9 996	83	20 825	41 650	87		1,7
44	„	94,0	11 280	94	23 500	47 000	98		1,5
45	„	96,1	11 532	96	24 025	48 050	100		1,5

Man kann in diesem Falle die Zeiten in Akkord vergeben. Wie in Fall 4 sind die Werkstattunkosten nicht verhältnismäßig den Zeitakkorden der Bedienung t_n , sondern verhältnismäßig der Laufzeit des Werkstückes t_h . Wenn diese beiden Zeiten für verschiedene Werkstücke nicht annähernd gleichlaufend sind, ist eine Verrechnung der Unkosten auf die Produktivlöhne fehlerhaft.

Bei den als Beispiel angeführten Schraubenschaftmaschinen ist z. B. für sehr kurze und sehr lange Schrauben die Griffzeit t_n nahezu gleich, die Laufzeit t_h stark verschieden. Man kann diese Unterschiede dadurch ausgleichen, daß man die Bedienerin für kurze Schrauben eine Maschinen-Gruppe von 3 Maschinen, die für lange Schrauben eine Gruppe bis zu 8 Maschinen bedienen läßt. Dann sind bekanntlich die Werkstatt-

¹ In der Spalte „Lohnkosten“ wurde die Einrichtermi- nute mit 1 Pf., die Bedienerminute mit $\frac{1}{2}$ Pf. bewertet.

unkosten durchaus nicht mehr verhältnismäßig den anrechenbaren Löhnen der Gesamtwerkstatt, man muß die Unkosten je Maschinen-Gruppe für sich erfassen und verrechnen.

Um die Verhältnisse bei der Einrichtung und Bedienung mehrerer gleicher Maschinen durch dieselbe und durch verschiedene Personen klar gegenüberzustellen, wurde in Tab. 9 ein Zahlenbeispiel durchgerechnet und auch die Lohnkosten je Stück für jede Maschinenzahl errechnet.

Diese Tabelle zeigt, in wie starkem Maße die Lohnkosten je Werkstück mit der Maschinenzahl steigen und fallen. Bei nur einer Maschine liegt der ungünstigste Fall vor mit 22,4 Pf./Stck., bei 45 Maschinen der günstigste mit 1,5 Pf./Stck. Besonders unwirtschaftlich ist die Herstellung bis zu 10000 Stück monatlich. Um dieses Gebiet dennoch billig bearbeiten zu können, kann man eine Verbindung so treffen, daß eine Person nur bedient, die andere z. T. bedient, z. T. einrichtet. Bei Herstellung von 9500 Schrauben monatlich kann die bedienende Person dann beispielsweise 5800 Stück bedienen, die andere 3700 Stück bedienen und alle 9500 Stück einrichten.

6. Einrichtekosten bei Fabrikationsstraßen.

Beispiel: Blechdosenherstellung.

Es soll wiederum die Bedingung untersucht werden, unter der der Einrichter und die Arbeiter an verschiedenen Fabrikationsstraßen voll beschäftigt sind.

Wenn man die Belegung der Straßen so vornehmen will, daß von s Straßen immer 1 eingerichtet wird, also $s - 1$ Straßen laufend arbeiten, so zeigt Abb. 6 für beispielsweise 3 Straßen, daß ganz scharfe Bedingungen an die gleichzeitige volle Ausnutzung der Einrichter und der Bedienenden geknüpft sind.

Unter Benutzung der gleichen Bezeichnungen wie früher muß die Laufzeit jedes einzelnen Auftrages sein

$$L t_{st} = (s - 1) \frac{t_e}{E} \pm t_e^* \quad (21)$$

Es handelt sich in diesem Falle also nicht mehr um die mittlere Losgröße L_m , sondern um die Losgröße L jedes einzelnen Auftrages. Wenn auch nur die Stückzahl eines einzigen Auftrages von diesem Wert

* Dieses Zeichen $\pm t_e$ soll hier bedeuten, daß die Laufzeit eines Auftrages um das Maß t_e größer oder kleiner sein darf, wenn im gleichen Zeitpunkt ein anderer Auftrag um genau das gleiche Maß kleiner oder größer ist.

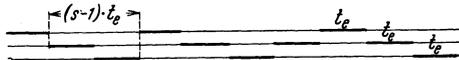


Abb. 6. Beispiel für Einrichtung und Bedienung von $s = 3$ Fließstraßen bei abgestimmter Laufzeit.

abweicht, so entstehen Wartezeiten; und zwar

für $L t_{st} > (s - 1) \frac{t_e}{E}$ für den Einrichter die Zeit $L \cdot t_{st} - (s - 1) \cdot \frac{t_e}{E}$

für $L t_{st} < (s - 1) \frac{t_e}{E}$ für die Bedienung die Zeit $(s - 1) \cdot \frac{t_e}{E} - L t_{st}$

Da man Wartezeiten der Bedienung vermeiden will und dafür Wartezeiten der Einrichter in Kauf nimmt, muß erstrebt werden

$$L t_{st} > (s - 1) \cdot \frac{t_e}{E} \quad (22)$$

oder bei gegebener Losgröße muß die Anzahl der Einrichter betragen

$$E > \frac{(s-1) t_e}{L \cdot t_{st}} \quad (23)$$

Wird die Losgröße für einen einzigen Auftrag einmal so klein, daß die Bedingung (23) nicht mehr erfüllt ist, und war beim vorhergehenden Auftrag nicht zufällig der in der Anmerkung auf Seite 29 angegebene Ausgleich vorhanden, so muß die Anzahl E der Einrichter vorübergehend erhöht werden.

Der Weg, die Anzahl der Straßen s in der Weise zu vergrößern, daß von s Straßen nur $(s - 2)$ laufend arbeiten, ist ebenfalls gangbar, aber teuer durch die Anschaffungskosten der Maschinen. Außerdem führt er nur solange zum Ziele, wie wenigstens die Summe der Laufzeiten zweier hintereinander in Angriff genommener Aufträge noch der Bedingung (22) genügt; auch darf ein zweitesmal gegen die Bedingung (22) nicht eher wieder verstoßen werden, bis ein zwischenliegender Auftrag von der Größe $L t_{st} > (s - 1) \frac{t_e}{E} + t_e$ die Möglichkeit gegeben hat, die zweite Reservestraße wieder bereitzustellen.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Der Bedingung (21) kann man nur nachkommen, wenn alle Losgrößen L einander gleich sind¹. In der Praxis gelingt es höchstens, der Bedingung (22) nachzukommen; bei der Einrichtung von Fabrikationsstraßen lassen sich, wie auch diese Betrachtung zeigt, Wartezeiten der Einrichter nicht vermeiden.

Unter Voraussetzung der in Praxis gewöhnlich erfüllten Bedingung (22) ergeben sich folgende Beziehungen:

$$X = \frac{(s-1) 12\,000}{t_{st}} \quad (24)$$

Lohnzeit der Bedienung = $\Sigma(L t_{st})$,

„ „ Einrichter = $\Sigma(t_e) + t_{wE} = 12\,000$,

Werkstattunkosten = proportional $L t_{st}$.

¹ Mit der Einschränkung der Anm. auf S. 29.

Die Werkstattunkosten sind verhältnismäßig den anrechenbaren Löhnen der Bedienung; die Bedienung kann in Akkord arbeiten. Für die Einrichter läßt sich nur in Sonderfällen, bei mehreren Reservestraßen und ziemlich unveränderter Losgröße Akkord ermöglichen. In normalen Fällen ist Wochenlohn üblich und angebracht.

7. Einrichtung von Werkstätten verschiedener Fertigung.

Bei dieser Art der Einrichtekosten fällt die Möglichkeit einer allgemeinen gesetzmäßigen Erfassung fort; nur in besonderen Fällen ist es möglich, eine diesen Fällen angepaßte rechnerische Ermittlung der Kosten durchzuführen. In weiterer Verfolgung der im vorherigen Abschnitt abgeleiteten Folgerungen läßt sich folgendes sagen:

1. Nur durch eine genügende und schwankende Zahl von Einrichtern ist es möglich, Wartezeiten für das Bedienungspersonal ganz auszuschalten, d. h. in Akkord arbeiten zu lassen.

2. Für die Einrichter selbst sind Wartezeiten nicht zu vermeiden; diese Wartezeiten werden bei nicht zu sehr schwankenden Losgrößen verringert durch das Vorhandensein von Reservemaschinen.

Es liegt auf der Hand, warum bei diesen Werkstätten verschiedener Fertigung häufig die Werkstattmeister selbst mit einrichten. Diese Mitarbeit ist die beste und billigste Pufferung, um die benötigte, stark schwankende Zahl E von Einrichtern zu schaffen.

Abgesehen von Sonderfällen werden die Einrichter zweckmäßig im Wochenlohn bezahlt.

Für die Lohnzeiten und die Unkostenverhältnisse gelten die Formeln des 6. Abschnittes.

Zusammenfassung

Art der Einrichtekosten	Lohnz. des Einrichters	Lohnz. des Bedieners	Unkosten verhältnismäßig
1. 1 Maschine; Einrichtung und laufende Arbeit durch 1 Person .	$t_e + L \cdot t_{st}$	—	t_{st}
2. 1 Maschine; Einrichtung und laufende Arbeit durch verschiedene Personen	$t_e + L \cdot t_{st}$	$t_e + L \cdot t_{st}$	t_{st}
3. Mehrere gleichartige Maschinen; Einrichtung durch 1 Person. Lauf vollautomatisch	t_e	—	t_{st}
4. Mehrere gleichartige Maschinen; Einrichtung und laufende Arbeit durch 1 Person	$t_e + L \cdot t_n$	—	t_h
5. Mehrere gleichartige Maschinen und laufende Arbeiten durch verschiedene Personen	$t_e + t_{wE}$	$L \cdot t_n$	t_h
6. Fabrikationsstraßen	Wochenlohn	$L \cdot t_{st}$	t_{st}
7. Werkst. versch. Fertigung	„	$L \cdot t_{st}$	t_{st}

V. Die Organisation der Lohnaufschreibung der Einrichtekosten.

Die sicherste und einfachste Art der Lohnaufschreibung der Einrichtekosten besteht darin, daß man in einem zentral gelegenen Werkbüro im Vervielfältigungsverfahren Akkordzettel ausschreibt, in denen die Akkordminuten je Stück und die Einrichteminuten je Auftrag getrennt vorgegeben werden. Das Lohnbüro multipliziert für die Löhnung die Akkordminuten mit der geleisteten Stückzahl, addiert die Einrichteminuten dazu, und erhält so die Gesamtminuten für den Auftrag. Diese Gesamtminuten werden bei Monatslöhnung einmal im Monat mittels Additionsmaschine aufaddiert und ergeben, mit dem Minutenfaktor des betreffenden Arbeiters multipliziert, den auszuzahlenden Akkordpreis in RM.

Trotz der Einfachheit dieser Vorgabe der Einrichtezeiten stößt man in der Praxis auf eine Schwierigkeit: Man kann zwar durch Zeitaufnahme die Einrichtezeit genau ermitteln, es ist aber von Fall zu Fall fraglich, ob die Einrichtezeit überhaupt für den Auftrag benötigt wird, oder nur z. T., oder gar nicht. Ist z. B. auf einer Warmpresse eine Schraube $\frac{1}{2}'' \cdot 40$ hergestellt worden, so ist für eine anschließende Herstellung $\frac{5}{8}'' \cdot 60$ eine viel größere Einrichtezeit notwendig, als wenn als nächste Sorte $\frac{1}{2}'' \cdot 45$ gepreßt werden kann. Bei der Revolverbank kann die Zeitaufnahme für die Einrichtezeit noch so genau ermittelt worden sein, in der Praxis ist es möglich, daß statt 6 Werkzeugen einmal nur ein einziges ausgewechselt werden muß und die übrigen 5 des vorherigen Auftrages eingespannt bleiben können. Bei einer Farbendruckerei müssen die Walzen für jede neue Farbe neu gewaschen werden; folgt jedoch auf das helle Blau des einen Auftrages ein etwas dunkleres Blau des nächsten, so ist das Walzenwaschen unnötig.

Es gibt zwei Wege, um dieser Schwierigkeit Herr zu werden. Entweder man ermittelt durch eine mehrwöchige Zeitaufnahme, wie oft es vorkommt, daß die Einrichtezeiten gar nicht oder gekürzt vorgegeben werden müssen und setzt eine neue mittlere Einrichtezeit fest, die den gegebenen Verhältnissen Rechnung trägt. Dauert z. B. das jedesmalige Einrichten der Warmpresse auf einen anderen Schraubendurchmesser 15 Min., dagegen auf gleichen Schraubendurchmesser bei wenig geänderter Länge nur 4 Min., so wären, wenn bei 100 Einrichtungen laut Zeitaufnahme 20 Einrichtungen zu 4 Min. enthalten sind, jedesmal vorzugeben:

$$\frac{80 \cdot 15 + 20 \cdot 4}{100} = \frac{1200 + 80}{100} \approx 13 \text{ min.}$$

Eine solche Verrechnung ist genau genug und hat überdies für die

Selbstkostenrechnung den Vorteil, daß man für alle Aufträge mit den gleichen Einrichtekosten rechnen kann.

Der andere Weg besteht darin, die jedesmal gebrauchten Einrichtekosten genau zu erfassen. In seltenen Fällen kann man die Maschinenbelegung im Werkbüro so weit treiben, daß man von hier aus die in jedem Fall gebrauchten Einrichtezeiten genau vorgeben kann. Gewöhnlich muß der Einrichter selbst aufschreiben und entweder seine Aufzeichnung vom Meister gegenzeichnen lassen, oder mit einem Zeitrechner stempeln. Außer der Umständlichkeit hat dieses Verfahren für die Angebotskalkulation den Nachteil, daß man die Einrichtezeiten für einen bestimmten Auftrag nicht im voraus kennt, und daß die Höhe der Einrichtekosten in der Selbstkostenrechnung eines bestimmten Auftrages vom Zufall abhängt.

VI. Die zweckmäßigste Erfassung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in der Betriebsrechnung.

Dem mehrfachen Zweck der Betriebsrechnung, der u. a. darin besteht, eine Überprüfung der monatlich anfallenden Kosten je Ort und Art auf ihre zulässige Höhe vorzunehmen, sowie Unkostensätze für die Selbstkostenrechnung zu errechnen, wird man nicht gerecht, wenn man die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten unter Betriebs- oder Vertriebskosten verrechnet. Eine solche Verrechnung würde diese Kosten als Betriebskosten in Bezug setzen zu den anrechenbaren Löhnen oder als Vertriebskosten zu den Herstellungskosten; mit beiden haben sie nicht das Geringste zu tun.

Grundsatz für eine richtige Verrechnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten (wie überhaupt aller Kosten) kann nur der sein, sie in Bezug zu setzen zu der zugehörigen Bezugsgröße.

In Abb. 1 sind die verschiedenen Arten der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten dargestellt. Für die Grundkosten gibt es keine Bezugsgröße; sie gehören in ganzer Höhe zu einem bestimmten und eindeutig gekennzeichneten Auftrag, sind also „Sonderkosten“ im Sinne des Afirblattes. Die Bezugsgröße für die Auflegungskosten ist die Anzahl der Auflegungen bzw. die Anzahl der Fabrikaufträge oder Arbeitsgänge; die Bezugsgröße für die Auftragskosten ist die Anzahl der Kundenaufträge bzw. die Anzahl der Ausgangsrechnungen. Manchmal wird man einen Teil der Auflegungskosten, z. B. die Einrichtekosten, oder die Setzereikosten überhaupt nicht als Gemeinkosten, sondern als Einzelkosten (Sonderkosten), d. h. ohne Bezugszahl, verrechnen.

34 Die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in der Betriebsrechnung.

Bei den Bezugsgrößen für die Auflegungs- und Auftragskosten darf man nicht allzu engherzig sein. Das Werkbüro hat vielleicht an dem einen Fabrikauftrag etwas mehr Arbeit als an dem andern; auch die Rechnungsabteilung hat zu einer Rechnung, die aus vielen Positionen besteht, mehr Zeit nötig, als zu einer einfachen. Solche Kleinigkeiten fallen gar nicht ins Gewicht, wenn man bedenkt, daß beim Beziehen des Werkbüros auf die Produktivlöhne oder der Rechnungsabteilung auf die Herstellkosten hundertmal größere Fehler entstehen.

In der Praxis ist bei Einzelfabrikation kein großer Unterschied zwischen der Zahl der Fabrikaufträge und der Zahl der Ausgangsrechnungen. In solchen Fällen kann man u. U. auf eine der beiden Bezugsgrößen ganz verzichten und sowohl Auflegungs- wie Auftragskosten entweder auf die Zahl der Fabrikaufträge oder auf die Zahl der Ausgangsrechnungen beziehen. Der entstehende Fehler ist gering,

Tabelle 10. Beispiel für Erfassung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten je Werkstatt in der Betriebsrechnung.

	Werkst. I	Werkst. II	Um- druck- kerel	Setzerei	Werk- büro	Debit. Buchh.
I. Hilfsstoffe	— ¹	—	—	—	—	—
II. Innere Aufträge	—	—	—	—	—	—
III. Nichtanrech.-Löhne . .	—	—	—	—	—	—
Einrichterlöhne	327,37	536,98	—	—	—	—
IV. Monatl. Verteilungskost.	—	—	—	—	—	—
Meistergehälter	363,20	426,40	—	—	—	usw.
V. Jährl. Verteilungskost. .	—	—	—	—	—	—
Gesamt entstand. Kost. Sa.	1017,40	2334,60	—	—	—	—
1. Gutschrift Einrichterlöhne	327,37	536,98	—	—	—	—
2. „ Meistergehälter	75,60	81,60	—	—	—	—
Zu tragende Kosten Sa.	614,43	1716,02	603,58	448,11	543,31	617,30
Anrechenbarer Lohn	543,60	817,23	—	—	—	—
Tatsächliche Unkosten in %	113%	210%	—	—	—	—
Kalkulierte „ „ %	120%	200%	—	—	—	—
„ „ „ RM	652,32	1634,46	—	—	—	—
Über- oder Unterdeckg. i. RM	37,89	81,56	—	—	—	—
Auflegungskost. = Σ 1. u. 2.	402,97	618,58	593,58	448,11	—	—
Anzahl der Fabrikauftr. . .	189	204	30	624	—	—
Tats. Unkosten in RM						
je Fabrikauftrag	2,13	3,03	19,79	—,71	—	—
Kalk. Unkosten in RM						
je Fabrikauftrag	2,—	3,—	20,—	—,90	—	—
Kalk. Unkosten in RM . .	378,—	612,—	600,—	561,60	—	—
Über- od. Unterdeckg. in RM	24,97	6,58	6,42	113,49	—	—

¹ Der besseren Übersicht wegen sind in dieser Tabelle alle Kosten fortgelassen, die nicht unmittelbar mit den Auflegungs- und Auftragskosten zu tun haben.

während das Schema der Selbstkostenrechnung um eine Zeile kürzer ist. Bei häufigen Angebotskalkulationen oder bei der Nachrechnung aller Aufträge einer Fabrik bedeutet der Fortfall einer solchen Zeile eine recht erhebliche Zeitersparnis.

Allerdings hat die Unterscheidung in Auflegungs- und Auftragskosten eine wichtige Bedeutung, die ihre Trennung rechtfertigt: Die Auflegungskosten bilden im Sinne des § 261 HGB. einen Bestandteil der „Herstellkosten“, die Auftragskosten einen Teil der „Selbstkosten“.

In der vorstehenden Tabelle 10 ist ein Beispiel aufgeführt, wie man am zweckmäßigsten die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in der Betriebsrechnung erfaßt. Dabei ist eine in der üblichen Weise nach Kostenstelle und Kostenart unterteilte Betriebsrechnung vorausgesetzt.

Die Einrichtekosten und die genannten Nebenbetriebe werden in der Betriebsrechnung in dieser Weise fertig abgerechnet; die Werkstätten schließen jede für sich mit einer Über- oder Unterdeckung der Werkstattunkosten sowie mit einer Über- oder Unterdeckung der Auflegungskosten ab. Auf diese Weise erhält man maßgebende Zahlen für die Betriebsüberwachung und die Selbstkostenrechnung.

Bei der Umlegung der Kosten sammelt man die übrigen Kosten der Auflagendegression unter den Konten „Auflegungskosten“ bzw. „Auftragskosten“ und setzt diese insgesamt zu der Zahl der in dem betreffenden Monat neu ausgeschriebenen Fabrikaufträge bzw. der Ausgangsrechnungen in Beziehung:

Tabelle 11. Beispiel für Erfassung der nicht je Werkstatt verrechneten Auflegungs- und Auftragskosten in der Betriebsrechnung.

Auflegungskosten			Auftragskosten		
Ort	RM	Pf.	Ort	RM	Pf.
Werkbüro	543	31	Nachrechnung	232	60
Konstruktionsbüro	614	28	Rechnungsabteilung	186	90
Zeichnungsausgabe	33	30	Debitoren-Buchhaltung	617	30
Werkzeugausgabe	64	20			
Abrechnung	461	20			
Gesamt entstand. Kosten	1716	29	Gesamt entstand. Kosten	1036	80
Anzahl der ausgeschriebenen Fabrikaufträge	624		Anzahl der ausgeschriebenen Rechnungen	1534	
Tats. Kosten je Fabrikauftr.	2	75	Tats. Kosten je Rechnung	—	67
Kalk.-Kost. je Fabrikauftr.	2	60	Kalk.-Kosten je Rechnung	—	70
Kalkulierte Kosten in RM	1622	40	Kalkulierte Kosten in RM	1073	80
Über- oder Unterdeckung in RM	93	89	Über- oder Unterdeckung in RM	37	—

Die vorstehenden Zahlen wurden willkürlich gewählt und sollen nur einen einfachen Fall veranschaulichen. Bei den Meistergehältern wurden für alle Werkstätten 40 Pf. je Fabrikauftrag gutgeschrieben; man wird diesen Satz in der Praxis für die einzelnen Werkstätten abstufen müssen. Auch eine Gutschrift der Einrichtekosten in voller Höhe wird nicht in allen Fällen empfehlenswert sein; manchmal wird man nur die Hälfte unter „Auflegungskosten“ verrechnen, die andere Hälfte als Werkstattunkosten. Solche Unterscheidungen müssen bei jeder Werkstatt einzeln vorgenommen werden.

Die angegebene Verrechnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten erfüllt außer der genauen Kostenkontrolle auch alle übrigen Zwecke der Betriebsrechnung. Sie kann berücksichtigt werden, wenn man den Meister an den Ersparnissen in der Werkstatt interessiert. Sie ermöglicht vor allem auch einen Kostenvergleich verschiedener Werke unter sich. Sehr interessant sind z. B. beim Betriebsvergleich:

Kosten des Werkbüros: Anzahl der Fabrikaufträge,
 „ der Deb.-Buchhaltg.: Anzahl der Ausgangsrechnungen.

Auch die Einrichtekosten je Auftrag lassen sich bei verschiedenen Werken in entsprechenden Werkstätten miteinander vergleichen.

VII. Die zweckmäßigste Verrechnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in der Selbstkostenrechnung.

In der Selbstkostenrechnung müssen die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten auf die gleichen Bezugsgrößen bezogen werden, wie in der Betriebsrechnung. Da sie gleichbleibend je Fabrikauftrag, bzw. Kundenauftrag eingesetzt werden, erhält man richtige Preise für Aufträge verschiedener Größe; hierin liegt die große Bedeutung dieser Verrechnungsart für die meisten Fabriken.

Um die richtige Verrechnung der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten zu erreichen, muß der vom VDI-VDMA in der Afir-Mappe, Blatt 27¹ festgelegte grundsätzliche Kostenaufbau wie folgt geändert werden:

	1.	Werkstoffeinzelkosten	
	2.	+ Stoffgemeinkosten	
	3.	+ Fertigungslöhne	
	4.	+ Fertigungsgemeinkosten	
		<hr/>	
A		= Fertigungskosten	
	5.	+ Grundkosten	
	6.	+ Auflegungskosten	
		<hr/>	
B		= Herstellkosten	
	7.	+ Verwaltungskosten	
		<hr/>	
C		= Werkselfbstkosten	
	8.	+ Vertriebs-einzelkosten	
	9.	+ Vertriebs-gemeinkosten	
	10.	+ Auftragskosten	
		<hr/>	
D		= Verkaufselfbstkosten	

¹ Industrielles Rechnungswesen, Grundlagen.

Zum Vergleich sei diesem Kostenbau der des VDI-VDMA gegenübergestellt:

Der Unterschied beider Kostenaufbauten besteht in folgendem:

1. Nach unserem Vorschlag wird ein großer Teil der Unkosten (über 13% bei den Fabriken nach Abb. 2) je Auftrag verrechnet, so daß man genaue Preise für Aufträge verschiedener Größe erhält. Eine solche Verrechnung ist beim VDI-VDMA nicht vorgesehen; selbst für die Gestaltungs-Gemeinkosten dienen laut Afir 26—2 die Fertigungs- bzw. Herstellkosten als Zuschlagsgrundlage.

	1.	Werkstoffeinzelkosten	
	2. +	Stoffgemeinkosten	
	3. +	Fertigungslöhne	
	4. +	Fertigungsgemeinkosten	
A	=	Fertigungskosten	
	5. +	Gestaltungseinzelkosten	
	6. +	Gestaltungsgemeinkosten	
B	=	Herstellkosten	
	7. +	Verwaltungskosten	
C	=	Werkselbstkosten	
	8. +	Vertriebseinzelkosten	
	9. +	Vertriebsgemeinkosten	
D	=	Verkaufselbstkosten	

2. Der Kostenaufbau des VDI-VDMA erfaßt in richtiger Verrechnung nur einen kleinen Teil der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten, nämlich die Gestaltungskosten. Nach unserem Vorschlag werden alle Auflegungskosten unter den Herstellkosten, sämtliche Auftragskosten unter den Verkaufselbstkosten abgerechnet. Dieser Vorschlag dürfte also allgemeiner und umfassender sein.

Natürlich ist der neue Vorschlag des Kostenaufbaus ebenso theoretisch allgemein aufzufassen, wie der des VDI-VDMA. Bei jeder Fabrik wird man im einzelnen entscheiden müssen, wie weit man den praktischen Kostenaufbau diesem grundsätzlichen annähert. Fast immer wird man vereinfachen können, z. B. die Vertriebs-Einzelkosten streichen, die Auftragskosten nicht nötig haben oder die Auflegungs- und Auftragskosten in einen Zuschlag zusammenfassen. Die Grundkosten werden manchmal aktiviert und erscheinen dann nicht mehr als besonderer Faktor im Kostenaufbau.

Bei den Einrichtungskosten ist es wichtig, bei jeder Werkstatt zu entscheiden, ob sie unter den Fertigungslöhnen oder unter den Auflegungskosten abzurechnen sind. Im ersten Falle werden sie mit Fertigungsgemeinkosten belegt, im zweiten nicht. Daraus ergibt sich, daß man beispielsweise bei einer Schraubenfabrik die Einrichtekosten unter den Auflegungskosten abrechnen muß, denn in den wichtigsten Werkstätten tritt während des Einrichtens kein Verbrauch an Stahl, Elektrizität und Kühlmitteln ein. Dagegen wird man z. B. in einer Kuvertfabrik die Einrichtezeiten und Einlaufzeiten, soweit sie anrechenbar sind, in die Fertigungslöhne einbeziehen, da während des Einrichtens der Wärmeverbrauch in den Ableitungen, den Lackfenstermaschinen, Gummiermaschinen, Rotationsmaschinen usw. der gleiche bleibt, und während

des Einlaufens der Faltmaschine Maschinenabnutzung und Kraftverbrauch stattfindet.

Dagegen ist es im Interesse der Einfachheit der Selbstkostenrechnung zweckmäßig, die Einrichtekosten in allen Werkstätten der gleichen Fabrik entweder unter den Fertigungslöhnen, oder unter den Auflegungskosten abzurechnen. Gemischte Systeme erhöhen die Genauigkeit der Kalkulation nur noch wenig und führen leicht zu Irrtümern.

VIII. Die Veränderlichkeit der von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten mit dem Beschäftigungsgrad.

Im allgemeinen pflegt man die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten mehr oder weniger als feste Kosten im Verhältnis zum Beschäftigungsgrad zu bezeichnen. Die Entwicklung im letzten Krisenjahr hat dieser Anschauung recht gegeben: Bei dem Abbau an allen Stellen ergaben sich die größten Schwierigkeiten, wenn man Einrichter, Angebotskalkulation, Rechnungsabteilung oder Debitoren-Buchhaltung verhältnismäßig dem Beschäftigungsgrade verkleinern wollte.

Und doch ist die Auffassung, daß es sich bei den behandelten Kosten um feste Kosten handelt, irrig. Die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten haben mit dem Beschäftigungsgrade zunächst gar nichts zu tun; im Verhältnis dazu sind sie weder verhältnismäßig noch fest.

Die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten sind verhältnismäßig der Anzahl der Fabrikaufträge, bzw. verhältnismäßig der Anzahl der Ausgangsrechnungen.

Sinkt der Beschäftigungsgrad infolge einer Wirtschaftskrise dergestalt, daß ebensoviele Kunden wie früher viel kleinere Mengen bestellen, also die Anzahl der Aufträge gleich bleibt, so behalten die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten die gleiche Höhe. Sinkt jedoch die Beschäftigung dadurch, daß ein Wettbewerber die Hälfte der Aufträge dem bisherigen Unternehmen fortnimmt, so müssen auch die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten auf die Hälfte zurückgehen.

Sehr beweiskräftig für diese Abhängigkeit ist das Verhalten einer Schraubenfabrik und einer Blechemballagenfabrik in rückgängiger Konjunktur. Infolge der vielen kleinen Bestellungen, die als Folge der Krisenzeit auftreten, werden auch bei verringertem Beschäftigungsgrad die Anzahl der Ausgangsrechnungen bei beiden Werken gleich bleiben, und es steht zu erwarten, daß die Auftragskosten beider Fabriken auch bei sinkendem Beschäftigungsgrade gleich hoch bleiben. Bei dem Emballagenwerk, das fast nur auf Kundenbestellungen arbeitet, wird auch die Anzahl der Fabrikaufträge nicht zurückgehen, so daß sich auch

die Auflegungskosten bei sinkendem Beschäftigungsgrad auf gleicher Höhe halten werden. Dagegen werden beim Schraubenwerk die verkleinerten Kundenaufträge durch die Verfügungskartei des Fertiglagers aufgefangen; infolgedessen geht die Anzahl der Fabrikaufträge ganz wesentlich gegenüber der Anzahl der Ausgangsrechnungen zurück. Man erwartet daher, daß beim Schraubenwerk die Auflegungskosten bei rückgängiger Beschäftigung etwa verhältnismäßig absinken werden, während sie beim Emballagenwerk fest bleiben. Diese Folgerung wurde an Zahlen aus der Praxis geprüft. Die Zahlen der Tab. 12, die in Abb. 7 graphisch dargestellt wurden, zeigen mit größter Deutlichkeit die Richtigkeit dieser Vermutung.

Tabelle 12. Die Veränderlichkeit der Auflegungs- und Auftragskosten mit dem Beschäftigungsgrad bei einer Fabrik mit Lageraufträgen (Schraubenfabrik) und einer Fabrik mit Kundenaufträgen (Blechemballagenfabrik).

	Werk- büro	Ein- richte- Kost.	Auf- leg- Kost.	Nachr. Rechn. Abt.	Debit. Buchh.	Auf- trags- Kost.	Be- schäft. in %
I. Schraubenfabrik.							
1929							
Juli	3185	6292	9477	1516	1920	3436	89
August	3234	5375	8609	1652	1971	3623	80
September	3081	5449	8530	1496	2208	3704	76
Oktober	3257	5339	8596	1596	2200	3796	68
November	3395	5167	8562	1530	2116	3646	62
Dezember	3290	5381	8671	1432	1774	3206	61
1930							
Januar	2754	5757	8511	1552	1569	3121	75
Februar	2653	4679	7332	1570	2145	3715	68
März	2244	5257	7501	1540	2176	3716	72
April	2233	4212	6445	1786	2173	3959	67
Mai	2115	4425	6540	1882	2156	4038	71
Juni	2349	4679	7028	1748	2106	3854	64
Juli	2208	3749	5957	1696	2183	3879	52
August	1640	2341	3981	1856	2109	3965	28
II. Blechemballagenfabr.							
1931							
Juni	1803	2112	3915	2230	1756	3986	88
Juli	1877	2003	3880	2097	2009	4106	80
August	2217	1811	4028	2058	1945	4003	63
September	1926	1682	3608	2053	1907	3960	65
Oktober	2002	1826	3828	1944	1854	3798	63
November	2155	1917	4072	1955	1872	3827	77
Dezember	1826	2080	3708	1996	1820	3816	89
1932							
Januar	2039	1462	3501	2035	2229	4264	43

Im Zusammenhang mit dem Beschäftigungsgrade muß noch darauf hingewiesen werden, daß die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten in besonderem Maße zu den „Sprungkosten“ zu rechnen sind. Ihr wesentlichster Bestandteil sind Gehälter und Wochenlöhne, alle übrigen Kostenarten treten dagegen zurück.

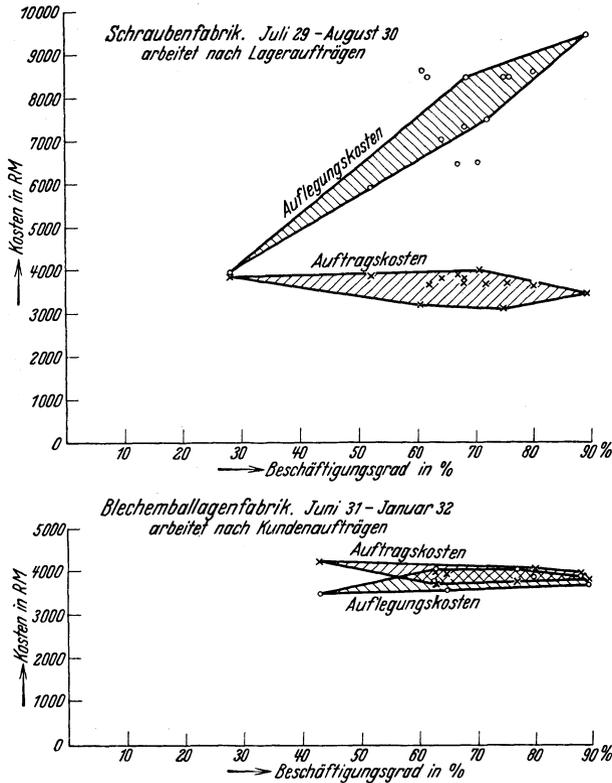


Abb. 7. Die Veränderlichkeit der Auflegungs- und Auftragskosten mit dem Beschäftigungsgrad bei einer Fabrik mit Lager- und einer mit Kundenaufträgen.

Die Abb. 8 gibt beispielsweise ein Bild von dem Verlauf der wichtigsten Kosten, Gehälter und Bürobedarf, in der Rechnungsabteilung, unter der Voraussetzung, daß etwa 60 Rechnungen von einer Maschinenschreiberin im Tag geschrieben werden können. Schon bei einigen Rechnungen mehr ist es notwendig, eine 2. Angestellte hinzuzunehmen, das Gehalt verdoppelt sich sprüngenweise. Bürobedarf ist proportional, fällt aber gegenüber dem Gehalt nur wenig ins Gewicht.

Die gleichen Verhältnisse der Sprungkosten wie in dem hier aufgezeigten Beispiel der Rechnungsabteilung liegen bei allen übrigen Kosten der behandelten Art vor. Jede einzelne Kostenstelle muß einzeln

beobachtet werden, und nur ein geschickter Betriebsleiter und kaufmännischer Leiter ist im Stande, jeder in seinem Gebiete, Vorkehrungen zu treffen, um die schädliche Wirkung dieser Sprungkosten weitgehend zu mildern. Dabei ist es bei verändertem Beschäftigungsgrad nötig, daß in der Übergangszeit bestimmte Angestellte (oder Einrichter) halb in der einen, halb in der andern Abteilung arbeiten, um ihre volle Beschäftigung zu ermöglichen.

Voraussetzung für solche Anordnungen ist das Vorhandensein einer guten monatlichen Betriebsrechnung;

dabei müssen die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten auf die Anzahl der monatlichen Fabrikaufträge bzw. der monatlichen Ausgangsrechnungen bezogen werden.

Geht in einer lang andauernden Wirtschaftskrise in allen Werken die Beschäftigung erheblich zurück, so werden die Werke weit mehr finanziell darunter zu leiden haben, die in ihrer Angebotskalkulation die Tatsache des Einflusses der Auflagehöhe auf die Kosten nicht berücksichtigt haben. Denn solchen Werken werden die größeren Aufträge immer weggeschnappt, während sie die kleineren mit um so größeren Verlusten hereinbekommen.

Die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten dürfen eben nicht unter den allgemeinen Betriebs-, Vertriebs- und Verwaltungskosten verschwinden, sondern müssen in gerechter Weise, so, wie sie entstehen, in die Selbstkostenrechnung eingesetzt werden.

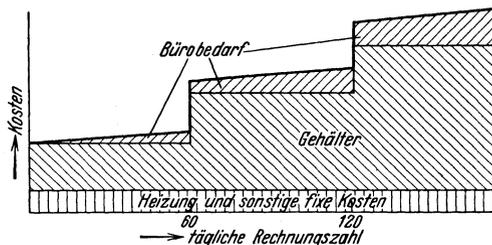


Abb. 8. Die von der Auflagehöhe unabhängigen Kosten als Sprungkosten. Beispiel: Verlauf der Kosten in der Rechnungsabteilung.

Benutzte Literatur.

- Andler:** Rationalisierung der Fabrikation und optimale Losgröße. München: Oldenbourg 1929.
- Ausschuß für industrielles Rechnungswesen AFIR** beim Verein Deutscher Ingenieure. Berlin: VDI-Verlag 1931.
- Leitner:** Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe. Frankfurt: Verlag Sauerländer 1923.
- Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung, Refabuch, Einführung in die Arbeitszeitermittlung.** Berlin: Beuth-Verlag 1928.
- RKW-Veröffentlichungen Nr. 61, Einheitsbuchführungen, 10. Grundplan der Selbstkostenrechnung.** Dortmund: Verlag Ruhfus 1930.
- Schmalenbach:** Grundlagen der Selbstkostenrechnung. Leipzig: Gloekner 1930.
- Seyderhelm:** Unkostensätze und Nebenbetriebskosten. Hannover 1923.
- Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten, Gliederung und Zusammensetzung der Selbstkosten im Maschinenbau.** Bestellnummer 85. Charlottenburg 1925.
- Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten, Kostenvergleich für Einzel-, Reihen- und Fließ-Fertigung.** Bestellnummer 821. Charlottenburg 1927.
- Bem.:** Ein umfassendes Verzeichnis der Literatur über den behandelten Gegenstand findet sich in den obenerwähnten RKW-Veröffentlichungen Nr. 61 auf den Seiten 51—64.

***Die Selbstkostenberechnung im Fabrikbetriebe.** Eine auf praktischen Erfahrungen beruhende Anleitung, die Selbstkosten in Fabrikbetrieben auf buchhalterischer Grundlage zutreffend zu ermitteln. Von **O. Laschinski**. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. V, 138 Seiten. 1923. RM 3.50; gebunden RM 4.50

***Der Einfluß des Beschäftigungsgrades auf die industrielle Kostenentwicklung.** Von **Herbert Peiser**, Berlin. Zweite, neubearbeitete Auflage („Betriebswirtschaftliche Zeitfragen“, Heft 7.) Mit 11 Abbildungen. IV, 51 Seiten. 1929. RM 3.—

***Die Verrechnungspreise in der Selbstkostenrechnung industrieller Betriebe.** Von Privatdozent **Dr. Theodor Beste**, Köln. („Betriebswirtschaftliche Zeitfragen“, Heft 5.) 68 Seiten. 1924. RM 3.—

Technische Vollendung und höchste Wirtschaftlichkeit im Fabrikbetrieb. Von Prof. Dr.-Ing. **G. Schlesinger**, Berlin. Mit 80 Textabbildungen. IV, 106 Seiten. 1932. RM 4.80

Heute, wo man gern den Blick von der sog. „Rationalisierung“ abwendet, wirkt das Bekenntnis Schlesingers erfrischend und ermutigend. Er legt in knappen, überzeugenden Worten dar, daß in unseren Werkstätten auch in Zukunft nur die bestdurchdachte Arbeit in Betracht kommt . . .

Es ist hier nicht der Platz, um sich mit Einzelheiten des Buches auseinanderzusetzen; aber dieses eine sei gesagt, daß auf diesen 100 Seiten die Gedanken richtiger Fabrikarbeit so klar und auch für den Nichttechniker leicht verständlich geschrieben sind, daß man nur dringend wünschen kann, daß sich viele, die heute der Mutlosigkeit anheimfallen, daran wieder aufrichten.

„Der Werksleiter“

***Die Platzkostenrechnung im Dienste der Betriebskontrolle und Preiskalkulation.** An Hand eines Beispiels aus der Praxis erläutert von Dr.-Ing. **Gottfried Kritzler**, Marine-Ingenieur a. D. („Betriebswirtschaftliche Zeitfragen“, Heft 9.) Mit zahlreichen Formularen und einem vollständig durchgeführten praktischen Beispiel. IV, 60 Seiten. 1928. RM 4.50

***Selbstkostenberechnung in der Gießerei.** Grundsätze, Grundlagen und Aufbau mit besonderer Berücksichtigung der Eisengießerei. Von **Ernst Brütisch**. Mit 6 Tabellen. VI, 70 Seiten. 1926. RM 4.80

* Auf die Preise der vor dem 1. Juli 1931 erschienenen Bücher wird ein Notnachlaß von 10% gewährt.

- (W) Betriebsorganisation in Buchdruckereien.** Von Josef Heilmayer. („Technisch-Gewerbliche Bücher“, Band 1.) Mit 66 Beispielen. VIII, 202 Seiten. 1928. Gebunden RM 9.—

Ein erfahrener Fachmann gibt in diesem Buch auf Grund seiner in langer Praxis gesammelten Erfahrungen Ratschläge und Winke für eine erfolgreiche Betriebsorganisation. Heilmayer versucht, den Druckbetrieb in die allgemeine Rationalisierung mit einzubeziehen, trägt hierbei jedoch immer dem heutigen tatsächlichen Zustand in Druckereien jeden Formats Rechnung. Das Buch läßt sich sowohl für die Praxis wie auch als Ausgangspunkt und Anregung für andersgeartete Lösungen benützen. „Der Typograph“

- *Lehrbuch der zeitgemäßen Vorkalkulation im Maschinenbau.** Von Ingenieur Friedrich Kresta, Beratender Ingenieur, Wien, unter Mitarbeit von Oberingenieur Theodor Käch, Betriebsleiter, Ravensburg (Württemberg). Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 132 Textabbildungen, 116 Tabellen und 7 logarithmischen Tafeln. IX, 294 Seiten. 1928. Geb. RM 22.—
-

- *Lehrbuch der Vorkalkulation von Bearbeitungszeiten.** Von Kurt Hegner, Direktor der Ludwig Loewe & Co. AG., Berlin. Erster Band: Systematische Einführung. Zweite, verbesserte Auflage. („Schriften der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure“, Band II.) Mit 107 Bildern. XII, 188 Seiten. 1927. Gebunden RM 15.—
-

- *Moderne Zeitkalkulation.** Aus der Praxis des allgemeinen Maschinenbaues bearbeitet von Otto Auerswald, Vorkalkulator. Mit 69 Abbildungen im Text und 42 Tabellen. VIII, 126 Seiten. 1927. RM 6.—; geb. RM 7.50
-

- *Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung der Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin.** Mit Genehmigung der Direktion zusammengestellt von J. Lillenthal. Dritte, von Wilhelm Müller revidierte und ergänzte Auflage. Mit einem Geleitwort von Prof. Dr.-Ing. G. Schlesinger, Berlin. Mit 133 Formularen. X, 200 Seiten. 1925. Gebunden RM 18.—
-

- *Organisation und Leitung technischer Betriebe.** Allgemeine und spezielle Vorschläge. Von Ingenieur Fritz Karsten, Betriebsleiter. Mit 55 Formularen. VI, 163 Seiten. 1924. RM 4.20
-

- *Warum arbeitet die Fabrik mit Verlust?** Eine wissenschaftliche Untersuchung von Krebschäden in der Fabrikleitung. Von William Kent. Mit einer Einleitung von Henry L. Gantt. Deutsche Bearbeitung von Karl Italiener. Zweite, durchgesehene Auflage. IV, 96 Seiten. Berichtigter Neudruck 1925. RM 2.60
-

* Auf die Preise der vor dem 1. Juli 1931 erschienenen Bücher des Verlages Julius Springer - Berlin wird ein Notnachlaß von 10% gewährt. (Das mit (W) bezeichnete Buch ist im Verlag Julius Springer - Wien erschienen.)