

# Mathematisch- graphische Untersuchungen über die Rentabilitätsverhältnisse des Fabrikbetriebes

Von

**Reinhard Hildebrandt**  
Ingenieur

Mit 31 Abbildungen im Text  
und auf 7 Tafeln



**Berlin**  
Verlag von Julius Springer  
1925

ISBN-13:978-3-642-89847-1      e-ISBN-13: 978-3-642-91704-2  
DOI: 10.1007/978-3-642-91704-2

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

## Vorwort.

In der vorliegenden Arbeit habe ich auf Grund praktischer Vorarbeiten und Studien, die bis zum Jahre 1910 zurückreichen, den Versuch unternommen, die Rentabilitätsverhältnisse des Fabrikbetriebes auf mathematisch-graphischem Wege zu behandeln. Mein Ziel war dabei, vornehmlich die allgemeinen gesetzmäßigen Zusammenhänge zu zeigen, denen die Hauptbegriffsgruppen — Werkstoffe, Fertigungslöhne, Unkosten, Selbstkosten, Gewinn —, welche zusammen das wirtschaftliche Ergebnis bestimmen, in jedem Fabrikunternehmen ohne Ausnahme unterworfen sind, und zu prüfen, in welchem Umfange sich die gewonnenen Resultate für praktische Zwecke verwerten lassen.

Eine Arbeit dieser Art von ausgesprochen grundsätzlichem Charakter mit einer dem Ingenieur besonders geläufigen Anschauungsweise schien mir neben den sonstigen Veröffentlichungen auf diesem Gebiete nicht unzweckmäßig zu sein, da die Fabrikwirtschaft in neuerer Zeit erheblich gegen früher an Geltung und Beachtung gewinnt und um so mehr noch gewinnen wird, je stärker wirtschaftlicher Druck und zunehmende Konkurrenz in der Industrie dazu zwingen, jede Möglichkeit zu vorteilhaftester Arbeitsweise auszunutzen. Daß in dieser Beziehung auch eine vertiefte Einsicht in die wirtschaftlichen Zusammenhänge des Fabrikwesens von Nutzen sein wird, erscheint zweifellos.

Es ist mir vergönnt gewesen, Fabrikunternehmen entstehen und wachsen zu sehen und an leitender Stelle darin tätig zu sein. Die in längeren Jahren auf diesem Gebiete erworbenen Erfahrungen sind dem vorliegenden Werkchen zugute gekommen, das für sich in Anspruch nehmen darf, in praktischer Tätigkeit aufgetauchte Probleme und Beobachtungen zu seinen Grundlagen zu haben.

Bei der Beurteilung muß berücksichtigt werden, daß kaum ein Fabrikbetrieb dem anderen völlig gleich und die Mannigfaltigkeit der Verhältnisse sehr groß ist. Immer auch werden im Geschäftsleben neben rein objektiven Vorgängen subjektive, in Auftreten und Auswirkung mehr oder weniger unberechenbare Einflüsse eine wesentliche Rolle spielen. Diese Umstände haben auf die Bearbeitung des Stoffes naturgemäß richtunggebend eingewirkt. Sie bestimmen aber auch das Ausmaß für die praktische Anwendung der Resultate und schließen schablonenhafte Betrachtungsweisen dabei ganz aus.

Ihrer Natur nach wendet sich die vorliegende Arbeit in erster Linie an die im praktischen Leben auf leitenden Posten stehenden Ingenieure, und es wurde bei der Anfertigung der beigegebenen Tabellen und Tafeln darauf Rücksicht genommen, daß dieselben das in ihnen enthaltene Material in einem Rahmen bringen, der für die unmittelbare Verwendung in gewöhnlichen Fällen brauchbar ist und ausreichend erscheint. Daneben wurde die Darstellung des Stoffes so getroffen, daß sie auch jüngeren Berufsgenossen und Studierenden Anregung zu geben und Rüstzeug zu liefern vermag für die ihrer noch harrenden Aufgaben.

Möge das Büchlein seinen Platz ausfüllen und sich Freunde erwerben.

Bremen, März 1925.

**Reinhard Hildebrandt.**

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Wesen und Bedeutung der Selbstkostenbestimmung . . . . .	1
B. Berechnungsverfahren . . . . .	2
C. Fehlerquellen und ihre Ursachen . . . . .	3
D. Mathematisch-graphische Hilfsmethoden . . . . .	5
E. Die Grundbegriffe . . . . .	6
1. Die Werkstoffe. — 2. Die Fertigungslöhne. — 3. Die Unkosten .	7
F. Werkstoffe, Fertigungslöhne und Unkosten als Funktionsbegriffe . . . .	8
G. Das Rentabilitätsdiagramm . . . . .	11
H. Die Unkostenberechnung nach der Lohneinheit . . . . .	17
J. Die absolute Größe der Unkosten . . . . .	26
K. Die Unkostenberechnung nach der Zeiteinheit . . . . .	27
L. Der kritische Punkt . . . . .	38
M. Der Gewinn . . . . .	41
N. Die Selbstkosten . . . . .	52
O. Großer Umsatz und kleiner Nutzen oder kleiner Umsatz und großer Nutzen? . . . . .	53
P. Praktische Grundlagen und Beispiele . . . . .	57
Q. Schlußfolgerungen . . . . .	72

## Bezeichnungen.

- $L$  = Umsatz.
- $w$  = Werkstoffe.
- $l$  = Fertigungslöhne.
- $u$  = Unkosten.
- $g$  = Gewinn.
- $K$  = kritischer Punkt.
- $x_0$  = Abszissenabschnitt des kritischen Punktes von der  $Y$ -Achse.
- $u_0$  = ideelle Größe der Unkosten für den Umsatz Null.
- $m$  = Koeffizient für den Beschäftigungsgrad, bezogen auf 1 bei Vollumsatz.
- $i$  = Koeffizient aus  $\frac{u_0}{u}$ .
- $q$  = Unkostensatz in % der Fertigungslöhne.
- $p$  = Gewinnsatz in % vom Umsatz.
- $s$  = Stundensatz (Unkosten auf 1 Fertigungslohnstunde).
- $\lambda$  = Koeffizient für die Verminderung der Fertigungslöhne, bezogen auf  $l = 1$ .
- $\varepsilon$  = Koeffizient für die Verminderung der Werkstoffanteile, bezogen auf  $w = 1$ .
- $S$  = Selbstkosten.

## A. Wesen und Bedeutung der Selbstkostenbestimmung.

Die richtige Selbstkostenbestimmung ist in jedem Fabrikunternehmen von so ausschlaggebender Bedeutung, daß man sie zutreffend als die Seele des Geschäftes bezeichnen darf. Was der schaffende Ingenieur auf Grund seiner Erfahrungen und wissenschaftlichen Hilfsmittel entworfen und die Werkstatt nach seinen Plänen ausgeführt hat, das muß der werbende Kaufmann zu ausreichenden Preisen verkaufen können, die so bemessen sind, daß sie die sämtlichen für die Waren bis zur Bereitstellung zum Verkauf aufgewendeten Kosten decken und darüber hinaus noch für Reserven, Verbesserungen sowie den Reingewinn angemessene Überschüsse ergeben.

Ist die Selbstkostenbestimmung fehlerhaft, so wird sie immer zu Verlusten führen. Sei es, daß zu hoch berechnete Preise die Fabrikate unverkäuflich machen und das Entgehen von Aufträgen an die unterbietende Konkurrenz zur Folge haben, sei es, daß zu niedrig angesetzte Preise beim Jahresabschluß zur Unterbilanz führen können. Für die Selbstkostenbestimmung gibt es deshalb immer nur eine einzige Forderung, nämlich die, richtig zu rechnen.

Eine Selbstkostenbestimmung, die dieser Voraussetzung entspricht, ist für den Geschäftsmann das Hilfsmittel um zu prüfen, ob er mit seinen Erzeugnissen marktfähig ist und mit den Preisen wirtschaftlich zurechtkommt. Sobald beides oder auch nur eines von beiden nicht der Fall ist, muß Verbilligung der Herstellungsmethoden, Vereinfachung der Konstruktionen oder, wenn dies nicht erreichbar ist, die Aufnahme anderer und lohnenderer Artikel in Betracht gezogen werden, denn Mangel an Umsatz ebenso wie Verluste bei der Fabrikation führen jedes Unternehmen mehr oder weniger rasch und unausbleiblich zum Ruin.

Erscheint so die Wichtigkeit der Selbstkostenbestimmung als unzweifelhaft feststehend, so ist es doch andererseits eine durch Statistik und Erfahrung festgestellte Tatsache, daß die dafür in den einzelnen Betrieben angewendeten Berechnungsverfahren durchaus nicht immer übereinstimmen, sondern sowohl in Einzelheiten als auch in den wesentlicheren Gesichtspunkten oft voneinander abweichen. Man beobachtet deshalb jetzt vielfach das Bestreben größerer Berufs- und Fachverbände, für die Selbstkostenbestimmungsverfahren Normalien auszuarbeiten und ihren Mitgliedern zur Anwendung zu empfehlen. Dies zeigt schon,

daß das Gebiet der Fabrikwirtschaft trotz des gedanklich einfachen Aufbaues seiner Grundlagen in der Praxis wesentlich größere Schwierigkeiten bietet, als es bei oberflächlicher Beurteilung den Anschein hat.

Diese Schwierigkeiten sind bedingt durch die große Zahl und Mannigfaltigkeit der Vorgänge, welche nur teilweise untereinander in enger Beziehung stehen, teilweise aber weniger, teilweise auch gar keine unmittelbaren Zusammenhänge aufweisen und sich zudem in beständiger Veränderung befinden.

Größe und Art des Betriebes, die Eigenart der Fabrikate, der Arbeitsmethoden, der finanziellen Grundlagen und viele andere Umstände bewirken mancherlei Abweichungen der Selbstkostenbestimmungsverfahren untereinander. Zu einer Würdigung oder Kritik derselben liegt im Rahmen dieser Arbeit kein Anlaß vor. Das gesteckte Ziel kann im Gegenteil nur erreicht werden, wenn mit Rücksicht auf Einfachheit und Klarheit eine Zusammenfassung auf diejenigen Grundbegriffe vorgenommen wird, die in jedem Werke unterschiedslos dieselben sind. Diese Begriffe zu verändern, zu erweitern oder bestimmten Verfahren anzupassen, wird im Bedarfsfalle keine Schwierigkeiten bereiten.

## B. Berechnungsverfahren.

Grundsätzlich erfolgt die Selbstkostenbestimmung in einem Betriebe etwa in der Weise, daß für einen bestimmten Zeitraum oder Auftrag oder eine Reihe von Herstellungsgegenständen die Beträge für das hineinverarbeitete produktive Material — die Werkstoffe — und für die dabei aufgewendeten produktiven Löhne — die Fertigungslöhne — festgestellt und dazu alsdann noch anteilige Beträge für die nebenherlaufenden Unkosten des Betriebes angerechnet werden. Diese Unkosten, die als Handlungs- und Betriebsunkosten in jedem Unternehmen entstehen, werden, soweit sie nicht in ihrer tatsächlichen Höhe für irgendwelche Posten bestimmbar und auf dieselben zu verrechnen sind, summarisch und gleichmäßig auf alle Erzeugnisse verteilt, und zwar im Verhältnis zu der dafür aufgewendeten Arbeitsleistung. Der Verteilung stehen dabei zwei Wege zur Verfügung, und zwar nach der Lohninheit oder nach der Zeiteinheit. Beide Wege haben ihre bestimmten Vorzüge, sie kommen aber bei richtiger Anwendung im wesentlichen auf das gleiche Resultat heraus, da ja Lohnsumme und Zeitspanne voneinander abhängig sind.

Infolge dieser Gleichartigkeit in grundsätzlicher Hinsicht darf es als ausreichend angesehen werden, wenn im Interesse der Klarheit und zur Vermeidung häufigerer gleichsinniger Wiederholungen die allgemeinen Erklärungen, welche beide Methoden in ganz gleicher Weise betreffen, auf nur eine derselben beschränkt werden. Als die wohl

gebräuchlichste möge dafür diejenige nach der Lohneinheit gewählt werden, und die Methode nach der Zeiteinheit einem besonderen Kapitel vorbehalten bleiben, worin auch die Unterschiede an Vergleichsbeispielen genauer untersucht werden sollen.

Betrachtet man also den Weg der Unkostenverrechnung auf die Lohneinheit, so wird man für bestimmte Zeiträume die Unkosten einerseits und die Fertigungslohnsommen andererseits festzustellen haben und daraus das Verhältnis

Unkosten : Fertigungslöhne

bilden, welches, auf M. 100,— Lohnsumme bezogen, als Prozentsatz ausgedrückt wird und einheitlich als Unkostensatz bezeichnet werden möge. Sagt man also, der Unkostensatz eines Betriebes betrage 100, 150 oder 200%, so bedeutet dies, daß auf M. 100,— Fertigungslöhne M. 100,—, 150,— oder 200,— Unkosten entfallen. Auf Grund dieses Unkostensatzes berechnet man alsdann bei jeder Preisfeststellung die Unkostenzuschläge nach den Fertigungslöhnen.

Da nun die Umsatzziffern für bestimmte Zeiträume ebensowohl wie auch infolgedessen die Fertigungslöhne und die Unkosten beständigen Schwankungen unterliegen, so muß man, um sich vor Mißgriffen zu schützen, den Unkostensatz in regelmäßigen kürzeren Zeiträumen kontrollieren und feststellen, ob er noch angewendet werden darf oder ob und inwieweit er gegebenenfalls abgeändert werden muß.

Dies ist, grundsätzlich betrachtet, das für gewöhnlich übliche Verfahren der Selbstkostenbestimmung. Gestützt und wirksam gemacht wird es vor allen Dingen durch eine sorgfältig aufgebaute und genau durchgeführte Selbstkostenkontrolle und Statistik, welche die erforderlichen Unterlagen fortlaufend festzustellen haben.

### **C. Fehlerquellen und ihre Ursachen.**

Eine bei genauerer Prüfung auffallende Eigenheit dieses Verfahrens, die zugleich seinen schwachen Punkt darstellt, besteht darin, daß die Unkostensätze nach dem Ergebnisse einer verflossenen Periode, etwa des Geschäftsjahres, festgestellt werden und sodann für das folgende neue Geschäftsjahr zur Anwendung gelangen, entweder genau so oder mit gewissen Abänderungen. Es ist nun leicht einzusehen, daß die so festgestellten Unkostensätze jeweils aber nur Auskunft geben können über einen einzelnen wirtschaftlichen Zustand des Unternehmens, beruhend auf der gerade ihm zugeteilten Größe der allgemeinen Verhältnisse, des Beschäftigungsgrades und des Umsatzes, die zudem schon in der Vergangenheit liegen. Könnte man annehmen, daß die Verhältnisse des vorhergegangenen Jahres im nachfolgenden Jahre unverändert die gleichen bleiben würden, dann dürfte man allerdings voraussetzen,

zu genau richtigen Resultaten zu gelangen. In der Tat aber liegen die Dinge nur selten so einfach, es muß vielmehr meistens damit gerechnet werden, daß mehr oder weniger große Abweichungen und Veränderungen eintreten können, die je nachdem von Einfluß auf das Jahresergebnis sind und infolgedessen von der Fabrikleitung vorher auf ihre Tragweite abgeschätzt werden müssen. Ein anderer Weg als der durch Schätzung ist naturgemäß nicht denkbar, weil die geschäftliche Entwicklung des laufenden Jahres im voraus zahlenmäßig nicht genau festgestellt werden kann, vielmehr erst später bei der Aufstellung der Bilanz ersichtlich wird.

Gerät man beispielsweise mit den unter gewissen Verhältnissen kalkulierten und hereingenommenen Aufträgen bei der nachfolgenden Ausführung in eine Periode sinkender Beschäftigung, so ist zu erwarten, daß die Unkosten für diesen Zeitraum sich, entsprechend der geringeren Tätigkeit, auf eine kleinere Summe von Fertigungslöhnen verteilen müssen, der tatsächlich entstehende Unkostensatz also größer wird. Für die betreffenden, in der Ausführung begriffenen Aufträge würde das bedeuten, daß die bei der Offerte kalkulierten Unkostensätze zur tatsächlichen Deckung nicht ausreichen, und daß also die aufgewendeten Fertigungslöhne bei der Nachkalkulation noch mit einem zusätzlichen Posten von Unkosten anteilig zu belasten wären, um den sich der ursprünglich erwartete Gewinn verringern würde. Befinden sich nun unter den Aufträgen auch solche, die nur mit sehr knappem Gewinn kalkuliert werden konnten, so kann es vorkommen, daß diese schließlich bei der Abrechnung noch mit Verlust abschließen.

Andererseits besteht natürlich auch die Möglichkeit, mit den auszuführenden Aufträgen in eine Periode steigender Beschäftigung mit vermehrtem Umsatze zu gelangen. Alsdann ist damit zu rechnen, daß sich die Unkosten auf eine größere Summe von Fertigungslöhnen verteilen, prozentual also geringer werden als sie ursprünglich kalkuliert wurden. Dies ist gleichbedeutend mit verringertem Unkostenanteil und einem sich entsprechend erhöhenden Gewinn. Ein besonderes Interesse erlangt dieser Fall dann, wenn es sich um Aufträge handelt, die infolge scharfer Konkurrenz oder anderweitiger ungünstiger Einflüsse zu unbefriedigenden Preisen eingingen. Solche Umstände kommen nicht eben selten vor. Der Fabrikant hat es ja nur in den wenigsten Fällen in der Hand, die Preise seiner Erzeugnisse frei zu bestimmen, umgekehrt liegen vielmehr die Preise meistens so, daß die voraussichtlich erzielbaren Preise durch die Angebote der Konkurrenz bestimmt werden, und daß es sich nun darum handelt, innerhalb der so fest umrissenen Grenzen mit den höchstens noch zulässigen Ausgaben für Werkstoffe und Fertigungslöhne sowie den anteiligen Unkosten zurechtzukommen.

Um sich gegen unvorhergesehene ungünstige Zufälligkeiten nach Möglichkeit zu schützen, pflegt man, soweit zugänglich, die für das neue

Geschäftsjahr zu verrechnenden Unkostensätze etwas höher anzusetzen, als sie sich nach dem letzten Jahresabschluß ergaben. Wieweit man dabei zu gehen hat, ist lediglich Sache geschäftlicher Erfahrung und hängt von mancherlei Umständen ab. Einen gewissen Anhalt für die Abschätzung geben dabei die Unkostensätze anderer, gewöhnlich jedoch noch weiter zurückliegender Zeiträume. In dem zunehmenden zeitlichen Abstände liegt aber auch ein gewisses Gefahrenmoment, und man muß sich daher bei der Anwendung stets vor Augen halten, daß zeitlich auseinanderliegende Unterlagen nicht immer voraussetzungslos miteinander verglichen werden können, da die ihnen zugrunde liegenden Verhältnisse sich inzwischen mehr oder weniger verschoben haben können.

Unter diesen Umständen könnte es manchmal von Vorteil sein, wenn sich aus einem Einzelabschluß nicht nur der gerade ihm zugeordnete Zustand feststellen ließe, sondern wenn darüber hinaus auch noch ein allgemeiner Überblick über die ihm benachbarten Verhältnisse größerer und kleinerer Umsatztätigkeit zu gewinnen wäre. Sei es nun, um die den anderen Umsatzgrößen zugeordneten Verhältnisse darnach überhaupt erst festzustellen, sei es, um ältere, schon vorliegende Resultate darnach zu prüfen und etwaige Abweichungen derselben zu entdecken und so für die Kalkulation einen zusätzlichen Sicherheitsfaktor durch Vermeidung eventueller Fehlschlüsse zu erhalten.

Will man derartige Aufschlüsse nach dem üblichen Verfahren gewinnen, so muß man sie berechnen. Aber solche Berechnungen sind gewöhnlich nicht leicht und schnell auszuführen, weil dabei viele und nicht immer einfach übersehbare und richtig einzuschätzende Einzel-faktoren unter den Unkosten zu berücksichtigen sind. Immer wohl auch gelangt man zudem bei solchen Berechnungen zu unbequemen Zahlenhaufen, die das Arbeiten erschweren. Daher unterbleiben derlei Feststellungen in der Praxis gewöhnlich, und soweit sie dennoch erfolgen, entspringen sie zwingender Notwendigkeit.

## D. Mathematisch-graphische Hilfsmethoden.

Vorteile in der Behandlung der diese Gebiete berührenden Fragen sind für viele Fälle denkbar und auch tatsächlich zu erreichen durch die Anwendung graphischer Hilfsmethoden, welche vom Verfasser im Laufe längerer Jahre untersucht und in mancherlei Hinsicht mit guten praktischen Erfolgen angewendet worden sind. Sie werden entwickelt und begründet werden, durch anschließende mathematische Behandlung mancherlei gesetzmäßige Zusammenhänge aufhellen und ferner eine Anzahl von brauchbaren, bequem anwendbaren Formeln erbringen, welche es gestatten, an die Stelle empirischer und nicht selten unsicherer Schätzungen den logisch entwickelten, klaren Begriff zu setzen.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die das wirtschaftliche Resultat eines Fabrikunternehmens bildenden Begriffsgruppen unter dem Drucke der inneren und äußeren geschäftlichen Einflüsse einen gewissen gesetzmäßigen Verlauf nehmen, welcher sich jeweils als eine Funktion des Umsatzes darstellen läßt. Man kann sie daher aufzeichnen und zu sehr charakteristischen Schaubildern, den Rentabilitätsdiagrammen, zusammenstellen. Diese Diagramme geben, besser als Zahlen es zu tun vermögen, klare und umfassende Vorstellungen über die jeweiligen Möglichkeiten und Grenzen und lassen sich in mannigfaltiger Weise auswerten.

Der bei oberflächlicher Überlegung sich einstellende Einwand, daß eine genügende Genauigkeit in der Übereinstimmung der tatsächlichen Ergebnisse mit den Diagrammen infolge der Vielzahl der das Gesamtbild zusammensetzenden Einzelerscheinungen nicht erwartet werden könne, findet in den vorliegenden Erfahrungen keine Stütze. In den untersuchten Betrieben hat sich im Gegenteil gezeigt, daß zufriedenstellende Resultate möglich sind, und daß die Genauigkeit bei sehr regelmäßigen Verhältnissen sogar eine fast absolute sein kann. Diese Erscheinung dürfte ihre Erklärung in dem Umstande finden, daß die den Diagrammen zugrunde zu legenden Werte keine beliebig herausgegriffenen zufälligen Einzelgrößen sind, sondern Durchschnittsresultate längerer Zeiträume darstellen und dadurch bereits den erforderlichen Ausgleich auf einer mittleren Linie in sich bergen.

Selbstverständlich kann nur in seltenen Fällen ein ganz gleichmäßiger Verlauf der geschäftlichen Vorgänge erwartet werden. Das tut aber der Brauchbarkeit des graphischen Verfahrens keinen Abbruch, da dasselbe in keinem Falle einen geringeren Genauigkeitswert besitzt als die sonst üblichen rechnerischen Methoden, denen es aber andererseits die ihm eigentümlichen Vorteile gegenüberzustellen hat.

## E. Die Grundbegriffe.

Das graphische Verfahren geht zweckmäßigerweise von den gleichen Grundlagen aus, wie sie auch sonst in den Betrieben gebräuchlich sind, damit eine kontenweise Übertragung und Auswertung der buchmäßig erhaltenen Werte ohne Änderung derselben ermöglicht wird. Dabei kann man sowohl den Betrieb als Ganzes wie auch, falls verschiedene Abteilungen vorhanden sind, getrennt nach solchen behandeln.

Beim Zurückgehen auf die Grundbegriffe, wie es für die vorliegenden Betrachtungen zweckmäßig ist, lassen sich die Selbstkosten des Fabrikunternehmens aus drei Hauptgruppen entwickeln. Diese drei Gruppen umfassen ;

### 1. Die Werkstoffe.

Das sind die in die Fabrikate hineinverarbeiteten produktiven Materialien, aus denen hernach das fertige Erzeugnis besteht. Deren Kosten setzen sich zusammen aus den direkten rechnungsmäßigen Preisen, ferner den anteiligen Frachten, Transport-, Feuer- und Diebstahlversicherungen, Gebühren, Zöllen, Steuern, Spesen, Lagerkosten usw., kurz, allen denjenigen Beträgen, die tatsächlich für die Werkstoffe bis zu ihrer Verwendung in der Werkstatt verauslagt sind und sich anteilig genau nachweisen und auf die Gewichts- oder Mengeneinheit verrechnen lassen.

### 2. Die Fertigungslöhne.

Das sind die für die eigentliche Herstellung der Erzeugnisse gezahlten, in sie hineinverarbeiteten produktiven Löhne.

### 3. Die Unkosten.

Hierzu zählen alle übrigen, durch den Geschäftsgang des Unternehmens verursachten Kosten. Dieselben zerfallen in Handlungsunkosten und Betriebsunkosten.

a) **Die Handlungsunkosten.** Diese umfassen Anteile an der allgemeinen Verwaltung, die kaufmännische Leitung, kaufmännische Beamte, Reisende, Vertreter, Provisionen, Werbekosten, Steuern, Bureaumaterialien, Porto und Depeschen, anteilige Abschreibungen, Wagnisse, Preisnachlässe, Verluste aus Verträgen und Valuta, allgemeine Handelsunkosten usw.

b) **Die Betriebsunkosten.** Sie umfassen Anteile an der allgemeinen Verwaltung, die technische Leitung, technische Beamte, Bureaumaterialien, Kraft, Licht, Heizung, gesetzliche Kassenbeiträge, Versicherungen, anteilige Abschreibungen auf Gebäude, Maschinen, Werkzeuge, Modelle, Patente und Einrichtungen, ferner Betriebsmaterialien für allgemeine Verwendung, wie Riemen, Seile, Ketten, Schmier- und Putzmittel, Farben, Lacke u. dgl., unproduktive Löhne, die nicht für die eigentliche Warenherstellung gezahlt werden, Patentkosten usw.

Die vorstehende Aufzählung der einzelnen Posten soll keinen Anspruch auf Vollzähligkeit machen. Wer sich in dieser Hinsicht genauer zu unterrichten wünscht, sei auf die sich speziell damit befassenden Sonderwerke hingewiesen. Sache der Zweckmäßigkeit und persönlichen Ansicht muß es zudem bleiben, ob und in welchem Umfange Abweichungen von Fall zu Fall für notwendig erachtet werden.

Die aufgezählten drei Gruppen stellen zusammen die Selbstkosten der Fabrikserzeugnisse dar, welche, um den Gewinn vermehrt, den

Umsatz ergeben. Dies läßt sich durch die folgende Grundgleichung ausdrücken:

$$L = w + l + u + g \tag{1}$$

worin bedeuten:

- L = Umsatz,
- w = Werkstoffe,
- l = Fertigungslöhne,
- u = Unkosten,
- g = Gewinn.

### F. Werkstoffe, Fertigungslöhne und Unkosten als Funktionsbegriffe.

Die Werkstoffe und die Fertigungslöhne lassen sich im allgemeinen stets verhältnismäßig leicht feststellen und in ein bestimmtes Verhältnis zum Umsatz bringen. Kennt man die zahlenmäßige Größe beider etwa für eine Anlage, eine Maschine oder dgl., so darf man annehmen, daß der Verbrauch bei mehreren Ausführungen dem Mehrfachen proportional sein wird. Vollkommen genau trifft dies ja allerdings nur für Erzeugnisse ganz gleicher Art und Größe zu, während andere Größen gewöhnlich mehr oder weniger große Abweichungen bedingen werden. Im Laufe längerer Zeiträume überdecken sich aber diese Abweichungen, und es entstehen Mittelwerte, welche weit geringeren Schwankungen unterliegen und für die Beurteilung und Vergleichung der Verhältnisse anwendbar sind. Dies wird unterstützt dadurch, daß, wie auch die Betriebe untereinander verschieden sein mögen, doch innerhalb eines jeden und mehr noch innerhalb einer jeden Abteilung eine gewisse Gleichartigkeit der Erzeugnisse zu herrschen pflegt. Man kann also sagen, daß Werkstoffe und Fertigungslöhne im all-

gemeinen Durchschnitt verhältnismäßig mit den Umsätzen steigen und fallen und, theoretisch betrachtet, beim Umsatz Null ebenfalls Null werden müssen.

In Abb. 1 kommen diese Verhältnisse zum Ausdruck. Auf der Abszissenachse des rechtwinkligen Koordinatensystems  $AX - AY$  möge ein bestimmter Umsatz in beliebigem Maßstabe durch die Strecke

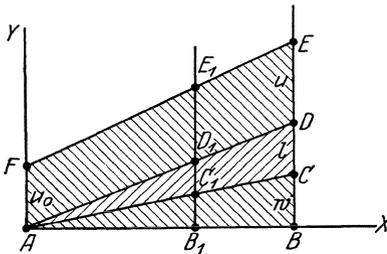


Abb. 1.

AB dargestellt werden. Die senkrecht dazu in B errichtete Strecke BC entspreche in demselben Maßstabe dem für diesen Umsatz aufgewendeten Betrage für Werkstoffe, die weitere Verlängerung CD demjenigen

für die Fertigungslöhne. Auf Grund des Gesagten müssen sich nun nach den Proportionalitätsgesetzen für einen anderen Umsatz  $AB_1$  die beiden Strecken  $B_1C_1$  und  $C_1D_1$  als zugeordnete Größen für Werkstoffe und Fertigungslöhne dergestalt ergeben, daß sie den Strecken  $BC$  und  $CD$  im Verhältnis der Abschnitte  $AB_1$  und  $AB$  proportional sind. Ein Zurückgehen des Umsatzes auf Null würde zur Folge haben, daß auch die Abschnitte für Werkstoffe und Fertigungslöhne Null werden und also mit  $A$  zusammenfallen. Die Verbindung von  $A$  über  $C_1$  nach  $C$  bzw. von  $A$  über  $D_1$  nach  $D$  ergibt gerade Linien, und es gilt für dieselben die analytische Gleichung:

$$y = a \cdot x \quad (2)$$

wo  $a = \operatorname{tg} \alpha$  ist.

Anders gestalten sich die Verhältnisse bei der Gruppe der Unkosten. Ein großer Teil der sie bildenden und bereits aufgezählten Posten, z. B. Verwaltung und Gehälter, Werbekosten, Abschreibungen, Licht, Heizung und mehr werden durch normale Umsatzschwankungen praktisch gar nicht berührt und können daher als konstant betrachtet werden. Ein anderer, kleinerer Teil, z. B. die Arbeiterversicherungen, Kassenbeiträge, Provisionen, Wagnisse usw. bewegen sich im ungefähren Verhältnis zum Beschäftigungsgrade und damit dem Umsatz. Schließlich enthält die Gruppe auch noch eine Reihe von Posten, die, von den Umsatzschwankungen in geringerem Grade berührt, in ihrem Verlauf sehr unsicher genau bestimmbar sind. Daraus folgt, daß, theoretisch betrachtet, die Unkosten bei einem Umsatz von der Größe Null keinesfalls auch Null werden können, sondern eine bestimmte, positiv gerichtete Größe behalten müssen. Als Ergebnis der angestellten Untersuchungen hat sich gezeigt, daß die Unkosten in ihrer Gesamtheit auch einen im allgemeinen gleichmäßigen Verlauf nehmen und durch eine gerade Linie dargestellt werden können nach der Gleichung:

$$y = ax + u_0 \quad (3)$$

wo  $a = \operatorname{tg} \alpha$  und  $u_0$  ein auf der  $Y$ -Achse abgeschnittenes Streckenstück bedeutet.

Die nach dieser Gleichung entstehende Linie wird in Abb. I durch die Strecke  $FE$  gebildet, wobei  $DE$  den Betrag der dem Umsatz  $AB$  zugeordneten Unkosten und  $D_1E_1$  den entsprechenden Betrag für den Umsatz  $AB_1$  anzeigt.  $AF = u_0$  ist derjenige Unkostenbetrag, welcher bei einem Umsatz gleich Null verbleiben müßte.

Der rein ideelle Charakter der Größe  $u_0$  möge betont werden. In der Praxis kommt dieselbe an sich nicht in Betracht, aber sie ist als richtunggebendes Element für den Verlauf der Unkostenlinie bestimmend und ihre genaue Ermittlung für das graphische Verfahren daher

von Wichtigkeit. Dies gilt jedoch nur, soweit die Unkostenlinie Gebiete durchzieht, wo die Verhältnisse des Betriebes im großen und ganzen gesunde bleiben und damit als normal angesprochen werden können. Dagegen ändern sich die Beziehungen bei dem Umsatz Null und den diesem zunächst liegenden Abschnitten insofern, als diese unzweifelhaft anormalen Natur sind, für die mit außergewöhnlichen Maßnahmen und damit Unregelmäßigkeiten in diesem Teile des Kurvenzuges gerechnet werden muß.

Ein Versuch, die Größe möglicher Abweichungen von der ideellen Größe  $u_0$  für den Grenzfall festzustellen, bietet kein praktisches Interesse und würde auch nur zu unsicheren Resultaten führen, da es dahingestellt bleiben muß, welche Maßnahmen der einzelne Betrieb in solcher Lage zu treffen hätte.

In den vom Verfasser untersuchten Betrieben zeigte es sich, daß bei sinkendem Umsatz die Unkosten unter normalen Verhältnissen ziemlich gleichmäßig abnahmen und in ihrem Verlauf auf einen Punkt der  $Y$ -Achse hinwiesen, welchem etwa ein Wert  $u_0$  vom 0,75- bis 0,85-fachen der ursprünglichen Unkostengröße  $u$  entsprach. Der letztere Wert  $u$  gilt dabei für einen guten, vollen Beschäftigungsgrad und Umsatz der Fabrik, wie er mit den vorhandenen Einrichtungen und Maschinen normalerweise bei flotter Tätigkeit, ohne ausgesprochene Überanstrengung, z. B. durch Überstunden, erreicht werden kann und als angemessen angesehen werden darf.

Da die Untersuchungen sich über eine Reihe von Jahren mit wechselnden Ergebnissen und Vorbedingungen erstreckten und, etwa um das Jahr 1910 beginnend, auch eine Reihe von Vorkriegsjahren mit regelmäßigeren wirtschaftlichen Verhältnissen umfassen, so dürfen ihre Ergebnisse als zuverlässig angesehen werden. Die Anregung, im Bedarfsfalle die Verminderung der Unkosten auch noch durch eigene Beobachtungen zu prüfen, sei hier gerne gegeben, denn es ist ja denkbar, daß Abweichungen bei der Verschiedenartigkeit der Betriebe wohl möglich sind. Soweit die Abweichungen aber nicht groß ausfallen, beeinträchtigen sie den Verlauf der Unkostenlinie nur verhältnismäßig wenig, da die Verminderung von  $u$  auf  $u_0$  an sich nur ziemlich gering ist, und sie spielen jedenfalls keine wesentliche Rolle im Vergleich zu den sonstigen Zufälligkeiten und Schwankungen, denen die Betriebsresultate sowieso immer ausgesetzt sind, und die eine absolut genaue Deckung mit den Linienzügen nur seltener möglich machen werden.

In Abb. 2 sind zur Veranschaulichung des Einflusses solcher Abweichungen drei verschiedene Unkostenlinien dargestellt, deren ideelle Größen  $u_0$  auf das 0,75-, 0,80- und 0,85fache von  $u$  abnehmen. Man sieht, daß die Hauptabweichungen gerade in diejenigen Gebiete geringsten Umsatzes fallen, welche ohnehin einen geringeren praktischen Wert

besitzen, während die den normalen Beschäftigungsgraden zugeordneten Streckenteile sich relativ wenig in ihrer Lage unterscheiden, so daß dies gegen die Wirkung vieler anderer Einflüsse sehr an Bedeutung verliert.

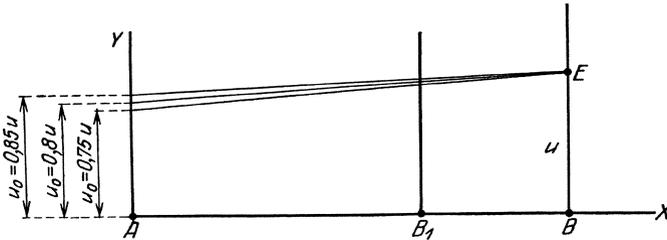


Abb. 2.

Die Kenntnis der ideellen Größe  $u_0$  und des allgemeinen Verlaufs der Unkostenlinie ist für die bequeme und vielfältige Anwendung des graphischen Verfahrens von grundsätzlicher Wichtigkeit. Sie enthebt vieler und zeitraubender Nebenarbeiten und gibt überhaupt erst die Möglichkeit, mit den Rentabilitätsdiagrammen sozusagen als Arbeitsgerät operieren zu können.

Für die Vergleichung von praktischen Betriebsergebnissen ist es bequem, dieselben auf bestimmte, sich immer gleichbleibende Zeiträume, z. B. einen Monat oder ein Jahr, zu beziehen. Liegen dafür jedoch keine Zahlen vor, sondern nur für beliebige andere Zeiträume, so kann man diese leicht auf eine passende Zeiteinheit durch Berechnung der darauf entfallenden Durchschnittsbeträge reduzieren. Solche Durchschnittsbeträge für die Zeiteinheit sind in dieser Arbeit stets stillschweigend vorausgesetzt.

## G. Das Rentabilitätsdiagramm.

Man ist nach dem Vorhergehenden jetzt imstande, das vollständige Rentabilitätsdiagramm eines Betriebes zu entwerfen, wie es Abb. 3 in seiner Grundform darstellt. Die Aufzeichnung erfolgt in der Weise, daß man zunächst auf der X-Achse den normalen Vollumsatz  $AB$  in einem beliebigen, passenden Maßstabe abträgt und auf der über  $B$  errichteten Ordinate die Strecken  $BC$ ,  $CD$  und  $DE$  für Werkstoffe, Fertigungslöhne und Unkosten geometrisch addiert, in derselben Weise, wie dies schon in Abb. 1 ausgeführt wurde. Die gesamte Strecke  $BE$  gibt alsdann die dem Umsatz  $AB$  entsprechenden Selbstkosten an.

Wenn man nun  $BE$  über  $E$  hinaus verlängert und darauf  $BG$  gleich der Umsatzstrecke  $AB$  abträgt, so erhält man als Differenz aus  $BG - BE$  die Strecke  $EG$ . Diese Strecke  $EG$  stellt denjenigen Betrag dar, um

welchen der Umsatz die Selbstkosten übersteigt, sie ist also der dem Umsatz  $AB$  zugeordnete Gewinn. Durch Ziehen der Schlußlinie  $GH$  zur  $Y$ -Achse erhält man sodann ein Quadrat  $ABGH$ , dessen Seitenlänge gleich der des Umsatzes  $AB$  ist.

Wie es schon bei Abb. 1 gezeigt wurde, lassen sich nun die Punkte  $C$  und  $D$  mit  $A$  durch gerade Linien verbinden, und man kann alsdann

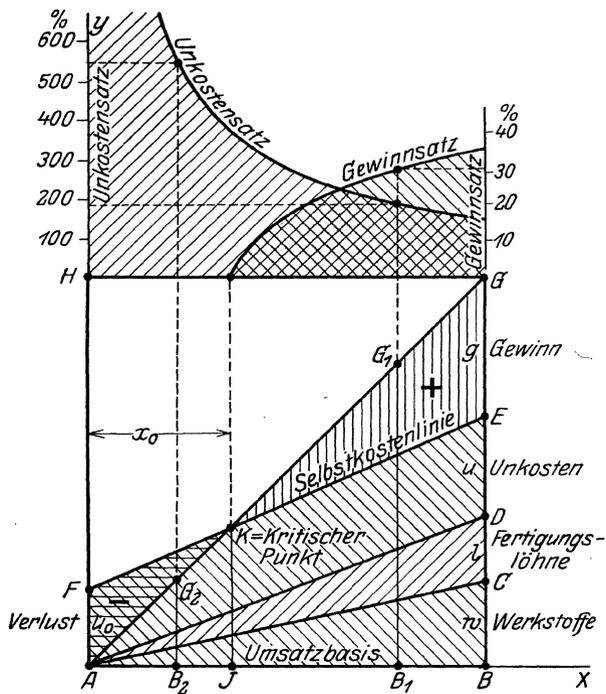


Abb. 3.

für jeden beliebigen anderen Punkt auf der Umsatzbasis die zugehörigen Beträge für Werkstoffe und Fertigungslöhne als Ordinatenstrecken ablesen.

Der Verlauf der Unkosten wird gefunden, indem man die Strecke  $AF = u_0$  abträgt und  $F$  mit  $E$  durch eine Gerade verbindet. Im Einklang mit den Ergebnissen der vorliegenden Beobachtungen soll als Mittelwert  $u_0 = 0,8 u$  gewählt werden. Die Strecke  $FE$  werde Selbstkostenlinie genannt. Ebenso wie die Werkstoffe und Fertigungslöhne lassen sich nunmehr auch die Unkosten für jeden beliebigen Punkt der Umsatzbasis feststellen, und zwar als Ordinatenstrecken, die von den beiden Linien  $AD$  und  $FE$  begrenzt werden.

Zieht man nun im Quadrate eine Diagonale  $AG$ , so gelangt man leicht zu der Überlegung, daß alle Ordinatenhöhen, die man von beliebigen auf dieser Diagonalen liegenden Punkten senkrecht auf die Umsatzbasis  $AB$  fällt, ebenso lang sein müssen wie die jeweiligen Abstände ihrer Fußpunkte vom Punkte  $A$ . Es ist hiernach also nicht nur  $AB = BG$ , sondern z. B. auch  $AB_1 = B_1G_1$ ,  $AJ = JK$  und  $AB_2 = B_2G_2$ . Die Diagonale ist mit anderen Worten der geometrische Ort für alle Ordinatenhöhen, welche auf der Umsatzbasis in beliebigen Punkten errichtet werden und als Länge die zu diesen Punkten gehörige Länge der jeweiligen Umsatzgröße besitzen.

Hieraus folgt, daß für jeden beliebigen Umsatzpunkt die ihm zugeordnete senkrechte Differenzstrecke zwischen der Diagonalen und der Selbstkostenlinie den Unterschied zwischen Umsatz und Selbstkosten direkt ablesbar angibt. Diese Unterschiede sind für den vollen Umsatz  $AB$  zunächst positiv und bedeuten daher Gewinne. Allmählich nehmen die Gewinne von  $GE$  an mit sinkendem Umsatz ab, werden im Schnittpunkte der beiden Linien, dem kritischen Punkte  $K$ , gleich Null und verwandeln sich im weiteren Verlaufe gegen  $AF$  hin, das positive Vorzeichen mit dem negativen vertauschend, in Verluste, weil hier die Selbstkosten größer sind als die Umsätze.

Indem man nun noch die Prozentverhältnisse des Gewinnes vom Umsatz und ebenso diejenigen der Unkosten zu den Fertigungslöhnen für eine Anzahl von Umsatzpunkten aus den zugehörigen Streckenabschnitten rechnerisch ermittelt und in einem passenden Maßstabe, etwa über der oberen Quadratseite  $HG$ , durch zwei Kurvenzüge darstellt, erhält man ein anschauliches Bild über den Verlauf des Unkostensatzes und des Gewinnsatzes in Abhängigkeit von der Veränderlichkeit der Umsätze.

Das in Abb. 3 dargestellte Diagramm gibt mit großer Klarheit über die dem Betriebe jeweilig eigentümlichen Rentabilitätsverhältnisse Auskunft und läßt sich aus den Ergebnissen eines einzigen Geschäftsabschlusses darstellen. Es ergänzt diesen Abschluß, indem es, von dessen Mittelwerten ausgehend, für jeden beliebigen anderen Umsatz die zugehörigen Größen für Werkstoffe, Fertigungslöhne, Unkosten, Selbstkosten und Gewinn sowie die Prozentsätze der Unkosten und des Gewinnes nachweist, so wie sie durchschnittlich unter den momentan gerade vorhandenen und die Lage bedingenden Verhältnissen sich ergeben haben würden. Es zeigt diese Größen vor allen Dingen in zeitlich gleicher Werthöhe an und bildet so die geradlinige Fortsetzung und Ergänzung des Geschäftsabschlusses, welche Trugschlüsse, die aus der Vergleichung zeitlich weiter auseinanderliegender Abschlußresultate mehr oder weniger leicht entstehen können, vermeidet.

Hat man Abschlüsse aus zurückliegenden Zeiten zur Hand, so kann man sie einzeichnen und aus der etwaigen Abweichung von den Linien Rückschlüsse auf die inzwischen eingetretenen Veränderungen in den Verhältnissen ziehen, gegebenenfalls den Gründen dafür nachgehen und etwaigen aufgedeckten Fehlern oder Mißverhältnissen abhelfen. An die Stelle unsicherer gefühlsmäßiger Schätzungen treten fest umrissene Vorstellungen über das, was möglich und wahrscheinlich ist. Man übersieht die nach Lage der Dinge gesetzten Grenzen und Notwendigkeiten und findet dadurch einen zusätzlichen Sicherheitsfaktor für die Beurteilung von Richtung und Tragweite der zu ergreifenden Maßnahmen.

Besonders klar prägt sich das Verhältnis der Unkosten zu den Fertigungslöhnen aus, dessen prozentualer Wert, wie die obere Kurve zeigt, für jeden Umsatz ein anderer ist und mit sinkender Beschäftigung immer rascher wächst, um beim Umsatz Null unendlich groß zu werden. Da nun, wie bereits schon gesagt wurde, die Unkosten prozentual auf die Fertigungslöhne verrechnet werden, so findet man nach diesem Diagramme leicht den richtigen Maßstab für den je nach der Marktlage und dem Beschäftigungsgrade notwendigen Sicherheitszuschlag auf den Unkostensatz des laufenden neuen Geschäftsjahres bzw. man kann die buchmäßig gefundenen Werte darnach prüfen und berichtigen. Es kommt ja in dieser Hinsicht nicht so sehr darauf an, die Unkostensätze unter allen Umständen hoch genug zu wählen, als vielmehr darauf, sie möglichst richtig zu bemessen, um genau zu wissen, wie weit man unter Umständen mit den Preisen unbeschadet ausreichenden Gewinnes noch heruntergehen darf.

Das Diagramm zeigt ferner, daß ein Betrieb, der unter den kritischen Punkt in die Verlustgebiete gerät, den zu erwartenden Verlust jeweils dann am geringsten halten wird, solange bei sonst unveränderten Allgemeinverhältnissen die Warenerzeugung noch fortgesetzt wird. Der größte Verlust wird dann zu erwarten sein, wenn die Fabrikation ganz eingestellt ist, und zwar in Höhe der Größe  $u_0$ . Einen gewissen praktischen Wert erlangt diese letztere Betrachtung, indem sie Anhaltspunkte für die in besonderen Fällen, z. B. bei Aussperrungen und Streiks oder ungünstigen wirtschaftlichen Konjunkturen, zu ergreifenden Maßnahmen zu entnehmen gestattet.

Zeigt es sich so, daß das Rentabilitätsdiagramm die Möglichkeit bietet, kontrollierend und verbessernd in das verwickelte Getriebe eines Unternehmens einzugreifen, so ist andererseits aber zu erwarten, daß die Verhältnisse je nachdem sehr verschieden sein können und dem Fabrikleiter also auch nicht immer die gleichen Wege für seine Maßnahmen andeuten werden. Um dies zu erkennen, ist es jetzt zunächst

notwendig, den Einfluß der maßgebenden Größen auf das Rentabilitätsdiagramm unter wechselnden Bedingungen zu untersuchen.

Abb. 4 zeigt sechs verschiedene Diagramme. Allen gemeinsam ist der gleiche Umsatz sowie der gleiche Gewinn für den Umsatz  $AB$ , da-

gegen weichen die übrigen Verhältnisse untereinander ab. Die linke Gruppe zeigt 100% Unkosten, die rechte dagegen 300%. Man erkennt, daß diese Diagramme, obwohl sie alle denselben Gewinn ergeben, dennoch nicht untereinander gleichwertig sind. Die besten allgemeinen Verhältnisse weist das Diagramm *I* auf mit sehr langgestrecktem Gewinndreiecke und nahe an der  $Y$ -Achse gelegenen kritischen Punkte. Der Unkostensatz steigt bei sinkendem Umsatz langsam, und der mögliche Verlust erscheint daher nur klein. Ein Betrieb dieser Art vermag starken Schwankungen in der Geschäftslage gut zu widerstehen und auch bei geringer werdendem Umsatz noch lange mit Gewinn zu wirtschaften. Sein Charakteristikum sind hohe Werkstoffanteile, dagegen niedrige Fertigungslöhne und Unkosten. Da sein Unkostensatz nur langsam größer wird, so sind Fehlgriffe bei dessen richtiger Bemessung von verhältnismäßig geringerem Einfluß auf das Gewinnresultat.

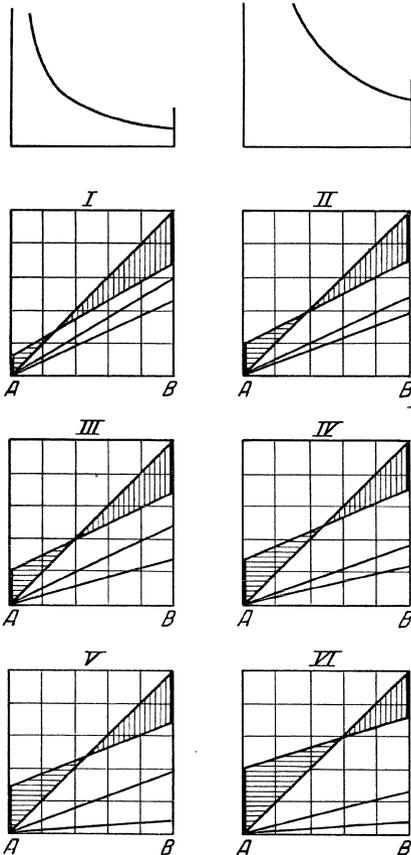


Abb. 4.

Dem Diagramm *I* zunächst folgen etwa gleichwertig die Diagramme *II* und *III*, deren kritische Punkte ziemlich den gleichen Abstand von der  $Y$ -Achse besitzen und damit auch etwa gleich lange Gewinndreiecke ergeben. Dies ist deshalb interessant, weil der Betrieb nach Diagramm *II* mit hohem Unkostensatz arbeitet und auch absolut genommen etwa die gleichen Unkosten zu tragen hat wie derjenige nach *III*. Aber, während Diagramm *II* hohe Werkstoffanteile und geringe Fertigungslöhne aufweist, ist das Verhältnis dieser beiden im Diagramm *III* wesentlich anders, nämlich geringere Werkstoffkosten gegenüber höheren

Fertigungslöhnen. Die Kurve des Unkostensatzes steigt bei Diagramm *II* rascher an als bei Diagramm *III*, was zur Folge hat, daß ein Betrieb nach *II* der genauen Ermittlung des richtigen Unkostensatzes erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken gezwungen ist.

Wiederum andere Verhältnisse aufweisend, aber im Gewinn gleichwertig und mit etwa gleich großem Abstände des kritischen Punktes von der *Y*-Achse, folgen die Diagramme *IV* und *V*. Die kürzeren Gewinn dreiecke zeigen an, daß die Rentabilitätsverhältnisse bei sinkendem Umsatz bereits rascher ungünstig werden, im übrigen zeigen sie in noch stärker ausgeprägtem Maße die gleichen Merkmale, welche schon beim Vergleichen der Diagramme *II* und *III* hervorgetreten waren.

Als letztes in der Reihe folgt schließlich das Diagramm *VI*. Bei ihm stehen sehr hohen Unkosten geringe Werkstoffanteile und Fertigungslöhne gegenüber. Das Gewinn dreieck erscheint durch die größere Entfernung des kritischen Punktes von der *Y*-Achse weiter verkürzt und gestaltet die Rentabilitätsverhältnisse abermals im ganzen genommen noch ungünstiger. Das Diagramm *VI* ist das Gegenstück zu *I*. Da auch bei ihm die Kurve des Unkostensatzes rascher ansteigt, so ist einzusehen, daß infolge der erdrückenden absoluten Höhe der Unkosten gegenüber den Werkstoffen und Fertigungslöhnen ein Fehlgreifen in der Bemessung des Unkostensatzes sich hier weit stärker bemerkbar machen muß und den Gewinn empfindlich verringern kann. Ein Betrieb dieser Art muß sich in allerhöchstem Maße die genaue Ermittlung der richtigen Unkostensätze angelegen sein lassen und wird auch durch Absatzschwankungen viel stärker in seinen Ergebnissen beeinträchtigt werden können.

Es tritt in diesen sechs Diagrammen die Bedeutung des kritischen Punktes hervor, dessen Abstand von der *Y*-Achse, den Abszissenabschnitt  $x_0$  nach Abb. 3, man bestrebt sein muß, möglichst kurz zu gestalten. Im allgemeinen kann diesem Erfordernis, wie die Diagramme der Abb. 4 zeigen, bei niedrigen Unkostensätzen am besten entsprochen werden, jedoch beweist die angestellte Betrachtung schon, daß dies allein noch nicht ausschlaggebend ist, und daß auch Betriebe mit höheren Unkostensätzen gesunde Verhältnisse aufweisen können, bessere unter Umständen als solche mit geringeren Unkostensätzen. Der Praktiker wird also seine Maßnahmen von Fall zu Fall zu treffen haben und den Hebel zu Verbesserungen da ansetzen müssen, wo die größten Flächen im Diagramm es am wünschenswertesten erscheinen lassen. Dies letztere kann aber ebensowohl bei den Werkstoffen wie auch bei den Fertigungslöhnen oder den Unkosten der Fall sein.

Allgemein läßt sich zunächst der Schluß ziehen, daß Betriebe mit hohen Werkstoffkosten und niedrigem Unkostensatze am günstigsten, solche mit geringen Werkstoffkosten und hohem Unkostensatze am

ungünstigsten in bezug auf das Gewinnresultat bei schwankenden Umsatzverhältnissen arbeiten, während dazwischen Abstufungen in großer Zahl möglich erscheinen, deren Auswertung Gegenstand der nachfolgenden Untersuchungen sein wird.

### H. Die Unkostenberechnung nach der Lohneinheit.

Zeichnet man — Abb. 5 — auf der  $X$ -Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems  $AX - AY$  eine beliebige Strecke  $AB$  als Umsatzbasis ein und senkrecht dazu im gleichen Maßstabe eine beliebige Strecke  $BE$ , welche die zugehörigen Fertigungslöhne darstellen möge, dann lassen sich über  $BE$  in geometrischer Addition die Unkosten, z. B. von 100 bis 400% der Fertigungslöhne, als entsprechende Vielfache von  $BE$  abtragen. Verbindet man  $A$  mit  $E$ , so erhält man unter dieser Verbindungslinie in bekannter Weise die zu den jeweiligen Umsätzen gehörigen Fertigungslöhne. Man findet ferner die den einzelnen Unkostengrößen über  $E$  entsprechenden ideellen Werte  $u_0$ , indem man über  $A$  Abschnitte im kleineren Verhältnisse von  $u_0 = 0,8 u$  abträgt. Verbindet man nun die zugehörigen Unkostenpunkte miteinander und teilt die Umsatzbasis in eine

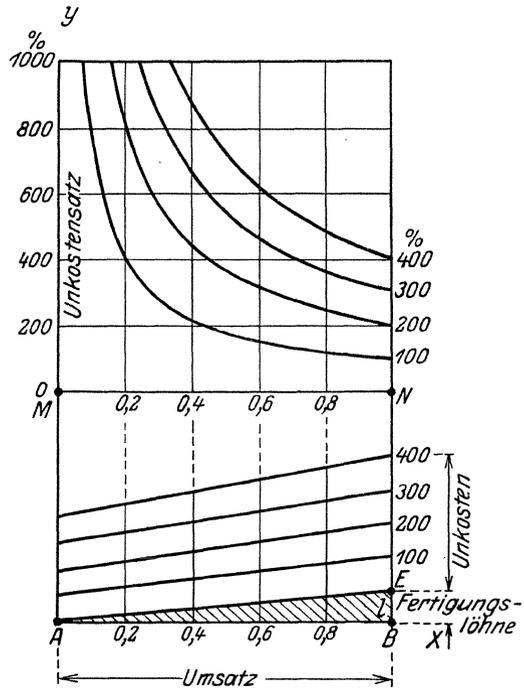


Abb. 5.

Anzahl von etwa 10 gleichen Teilen, so kann man für die so angenommenen verschiedenen Umsätze die Verhältnisse der Unkosten zu den Fertigungslöhnen rechnerisch ermitteln. Die dadurch gefundenen einzelnen Werte lassen sich in dem oberhalb liegenden Raume über der beliebigen Linie  $MN$  einzeichnen und durch Verbinden der zueinandergehörigen Punkte zu einer Schar von zunehmend steiler werdenden Kurven zusammenstellen. Diese Kurven zeigen nun, wie sich die Unkostensätze untereinander verhalten und verändern. Man findet, daß ihre Ordinatengröße mit abnehmendem Umsätze wächst,



ingezeichnet. Der Aufzeichnungsmaßstab ist dabei für die Ordinaten der Kurve zweckmäßigerweise auf den Unkostensatz bezogen. Man hat sich nach dem früher Gesagten zu erinnern, daß der Unkostensatz die auf M. 100,— Fertigungslöhne entfallenden Unkosten angibt, also ein prozentualer Ausdruck ist. Es gilt also:

$$q = 100 \cdot \frac{u}{l}, \quad (4)$$

wobei bezeichnen:

$q$  = Unkostensatz,

$u$  = Unkosten,

$l$  = Fertigungslöhne.

Die Richtigkeit der Kurve wird durch diese Maßnahme natürlich nicht berührt, man gewinnt aber durch sie den Vorteil, daß sich die Ordinatenabschnitte jeweils sofort und ohne Umrechnung in dem mit dem Sprachgebrauch übereinstimmenden Maßstabe ablesen lassen.

Die zu der Kurve gehörigen Strecken finden sich unter dem Achsenkreuz dargestellt. Umsatz =  $AB = L$ , Fertigungslöhne =  $BE = l$ , Unkosten =  $EF = u$ , die ideelle Größe für den Umsatz Null =  $AG = u_0$ . Außer dem Vollumsatz  $L$  sind noch zwei weitere Umsätze  $L_1$  und  $L_2$  mit den zugehörigen Fertigungslöhnen  $l_1$  bzw.  $l_2$  und den Unkosten  $u_1$  bzw.  $u_2$  eingezeichnet.

Für die Größe  $u_0$  möge allgemein geschrieben werden:

$$u_0 = i \cdot u,$$

woraus:

$$i = \frac{u_0}{u}.$$

Hierbei entspricht  $i$  dem in dieser Arbeit benutzten durchschnittlichen Erfahrungswerte = 0,8 für den Vollumsatz, kann aber je nach tatsächlicher Feststellung auch andere Zahlenwerte annehmen.

Es gelten weiter die Beziehungen:

$$l_1 = m_1 \cdot l,$$

$$l_2 = m_2 \cdot l,$$

wo  $m_1 = \frac{L_1}{L}$  und  $m_2 = \frac{L_2}{L}$  beide einen Maßstab des betreffenden Beschäftigungsgrades bzw. Umsatzes, bezogen auf  $\frac{L}{L} = 1$  beim Vollumsatz, bilden.

Legt man zu  $AE$  die Parallele  $GH$ , so schneiden diese beiden Linien auf den zu  $L$ ,  $L_1$  und  $L_2$  gehörigen Ordinaten gleich lange Strecken von der Größe  $u_0$  ab. Die entsprechenden Abschnitte zwischen  $GH$  und  $GF$  sind dagegen im Verhältnis von  $m_1$  und  $m_2$  veränderlich, und es gilt:

$$HF = u - u_0 = u - i \cdot u,$$

$$H_1F_1 = m_1(u - i \cdot u) = u_1 - i \cdot u,$$

$$H_2F_2 = m_2(u - i \cdot u) = u_2 - i \cdot u.$$

Das Verhältnis  $\frac{u}{l}$  und, als Folge davon, auch der Ausdruck  $100 \frac{u}{l}$ , nimmt gegen die  $Y$ -Achse hin in stets rascher wachsendem Maße zu und erreicht im Punkte  $A$  den Wert  $\frac{u_0}{0} = \infty$  bzw.  $100 \cdot \frac{u_0}{0} = \infty$ . Das Maß der Zunahme wird durch den Verlauf der Kurve angezeigt und es ergibt sich, daß der aufsteigende Kurvenast mit der  $Y$ -Achse in der Unendlichkeit zusammenfällt. Die  $Y$ -Achse ist also die Asymptote dieses Kurvenastes.

Denkt man sich auch den absteigenden Ast der Kurve verlängert und bezeichnet seine jeweiligen Ordinatenabstände über der  $X$ -Achse mit  $h_x$ , so kann man, bezogen auf den Maßstab des Unkostensatzes, allgemein schreiben:

$$h_x = 100 \cdot \frac{u_0 + x(u - u_0)}{x \cdot l}. \quad (5)$$

Läßt man in dieser Gleichung (5) den Wert  $x$  unbegrenzt wachsen auf  $x = \infty$ , so ergibt sich für  $h_x$  der Grenzwert:

$$h = \lim_{x=\infty} 100 \left[ \frac{u_0}{\infty \cdot l} + \frac{\infty(u - u_0)}{\infty \cdot l} \right],$$

$$\boxed{h = 100 \cdot \frac{u - u_0}{l}} \quad (6)$$

Die Ordinatenhöhe  $h = 100 \cdot \frac{u - u_0}{l}$  des absteigenden Kurvenastes stellt also den niedrigsten Wert des von diesem in der Unendlichkeit erreichten Verhältnisses des Unkostensatzes dar und es folgt daraus, daß die Kurve nicht mit der  $X$ -Achse zusammenfällt, ausgenommen in dem Falle, wo  $u_0 = u$  sein würde.

Für das in dieser Schrift zugrunde gelegte Verhältnis  $i = \frac{u_0}{u} = 0,8$  nimmt der Grenzwert  $h$  für verschiedene Unkostensätze die in der Tabelle I verzeichneten Werte an:

Tabelle I.

Unkostensatz in %	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
Grenzwert $h$ in %	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

Die praktische Bedeutung des Grenzwertes  $h$  liegt darin, zu zeigen, daß die Differenzen zwischen diesem Grenzwerte einerseits und dem bei normalem Vollumsatze vorhandenen Unkostensätze andererseits mit steigender Größe des letzteren allmählich wachsen. Daraus ergibt sich die Folgerung, daß die Kurven zunehmend steiler werden und sich also zwischen jeweils gleichen Abszissenabschnitten in ihren Ordinatenabständen von der  $X$ -Achse immer stärker verändern müssen.

Zeichnet man nun in Abb. 6 den Grenzwert  $h = 100 \cdot \frac{u - u_0}{l}$  im gleichen Maßstabe wie die übrigen Ordinaten über der  $X$ -Achse ein, so gewinnt man die zu dieser parallel liegende Gerade  $OC$ , welche, unendlich verlängert gedacht, die zweite Asymptote der gleichseitigen Hyperbel darstellt.

Der Beweis für den Hyperbelcharakter der Kurve ergibt sich aus Abb. 6 wie folgt:

Nach der Asymptotengleichung der gleichseitigen Hyperbel

$$x \cdot y = \left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2 = \text{const.}$$

müssen beliebige Rechteckflächen aus zugeordneten Abszissen- und Ordinatenabschnitten zwischen den Asymptoten und der Kurve einander flächengleich sein. Für die beiden Umsätze  $L_1$  und  $L_2$  mit den Abszissenabschnitten  $x_1$  und  $x_2$  berechnen sich zum Beispiel die Ordinatenabschnitte über der Asymptote  $OC$  zu:

$$y_1 = 100 \frac{u_1}{l_1} - 100 \frac{u - u_0}{l},$$

$$y_2 = 100 \frac{u_2}{l_2} - 100 \frac{u - u_0}{l}.$$

Es muß also sein:

$$x_1 \cdot y_1 - x_2 \cdot y_2 = 0,$$

woraus folgt:

$$x_1 \left[ 100 \frac{u_1}{l_1} - 100 \frac{u - u_0}{l} \right] - x_2 \left[ 100 \frac{u_2}{l_2} - 100 \frac{u - u_0}{l} \right] = 0.$$

Nun ist:

$$m_1 = \frac{L_1}{L}; \quad m_2 = \frac{L_2}{L}; \quad u_0 = i \cdot u.$$

Ferner auch:

$$u_1 = i \cdot u + m_1 \cdot (u - i \cdot u),$$

$$u_2 = i \cdot u + m_2 \cdot (u - i \cdot u),$$

Dies eingesetzt ergibt:

$$x_1 \cdot \left[ 100 \frac{i u + m_1 (u - i u)}{l_1} - 100 \frac{u - u_0}{l} \right] - x_2 \cdot \left[ 100 \frac{i u + m_2 (u - i u)}{l_2} - 100 \frac{u - u_0}{l} \right] = 0.$$

Setzt man noch:

$$l = \frac{l_1}{m_1} = \frac{l_2}{m_2},$$

so erhält man nach Auflösung der Gleichung:

$$\frac{x_1}{l_1} - \frac{x_2}{l_2} = 0.$$

In der Tat gibt dieser Ausdruck Null, da das Verhältnis der Abschnitte  $x_1$  und  $x_2$  zu den beigeordneten Größen  $l_1$  und  $l_2$  nach den gemäß Abb. 1 gültigen Proportionalitätsgesetzen konstant und somit das gleiche ist.

Die aufgefundene Gesetzmäßigkeit der Unkostenkurven läßt sich auch auf einen einfachen algebraischen Ausdruck bringen, mit dessen Hilfe man aus irgendwelchen gegebenen Anfangsverhältnissen die Unkostensätze beliebiger anderer Zustände rasch berechnen kann:

Es bedeuten nach Abb. 6:

$L$  = normaler Vollumsatz,

$l$  = zugeordnete Fertigungslöhne,

$u$  = zugeordnete Unkosten,

$L_1$  = beliebiger anderer Umsatz,

$l_1$  = diesem entsprechende Fertigungslöhne,

$u_1$  = diesem entsprechende Unkosten,

$q$  = Unkostensatz für den Vollumsatz  $L$ ,

$q_1$  = Unkostensatz für den beliebigen Umsatz  $L_1$ ,

dann gelten die Beziehungen:

$$l_1 = m_1 \cdot l,$$

$$q = 100 \cdot \frac{u}{l},$$

$$q_1 = 100 \cdot \frac{u_1}{l_1} = 100 \cdot \frac{u_1}{m_1 \cdot l}.$$

Es ist ferner:

$$u_1 = i \cdot u + m_1(u - i \cdot u);$$

dies in die Gleichung für  $q_1$  eingesetzt ergibt:

$$q_1 = 100 \cdot \frac{i u + m_1(u - i \cdot u)}{m_1 \cdot l};$$

nach Auflösung und Umstellung kommt:

$$q_1 = q \left( 1 + \frac{i}{m_1} - i \right).$$

Ersetzt man nun in dieser Gleichung noch  $q_1$  durch den allgemeinen Ausdruck  $q_m$  und  $m_1$  durch  $m$ , so ergibt sich schließlich die gesuchte Formel für die Ermittlung des Unkostensatzes beliebiger Umsätze:

$$\boxed{q_m = q \left( 1 + \frac{i}{m} - i \right)} \quad (7)$$

In dieser Formel ergibt sich  $q_m$  als Prozentsatz, da auch  $q$  als solcher eingesetzt wird.

$i$  ist der Maßstab für die Verringerung der Unkosten auf die ideelle Größe  $u_0$ , und es gilt bekanntlich:

$$i = \frac{u_0}{u}$$

Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann man  $i = 0,8$  setzen, sofern genauere eigene Feststellungen darüber noch nicht vorliegen.

Für den Beschäftigungsgrad  $m$  gilt das Verhältnis:

$$m = \frac{L_m}{L},$$

wobei  $m \leq 1$  sein kann.

Durch Umstellung ergibt sich aus Formel (7) auch ein Ausdruck für die Berechnung beliebiger Beschäftigungsgrade, sofern die Unkostensätze  $q$  und  $q_m$  gegeben sind. Es wird nämlich:

$$m = \frac{i}{\frac{q_m}{q} + i - 1} \quad (8)$$

Die Formel (7) zeigt, daß bei konstantem  $i$  die Veränderlichkeit von  $q_m$  außer von der Größe  $m$  nur noch von  $q$  abhängt. In demselben Maße, wie  $q$  kleiner oder größer wird, wird man also auch für  $q_m$  geringere oder bedeutendere Unterschiede zu erwarten haben.

Beispiele.

Es soll der Unkostensatz für den gesunkenen Beschäftigungsgrad resp. Umsatz  $L_x = m \cdot L$  gesucht werden, wenn  $m = 0,75$  ist und für den Vollumsatz  $L$  ein Unkostensatz  $q = 100\%$  herrschte.

Durch Einsetzen der gegebenen Werte in die Formel (7) ergibt sich:

$$q_m = 100 \left( 1 + \frac{0,8}{0,75} - 0,8 \right) = \infty 128\%.$$

Desgleichen für  $m = 0,75$ , wenn  $q = 225\%$  war:

$$q_m = 225 \left( 1 + \frac{0,8}{0,75} - 0,8 \right) = \infty 285\%.$$

Desgleichen für einen vergrößerten Umsatz mit  $m = 1,3$ , wenn für den normalen Vollumsatz  $q = 200\%$  war:

$$q_m = 200 \left( 1 + \frac{0,8}{1,3} - 0,8 \right) = \infty 163\%.$$

Um das jedesmalige Ausrechnen zu ersparen und eine bequemere Übersicht zu erhalten, kann man die Formel (7) für eine Reihe der für gewöhnlich vorkommenden Beschäftigungsgrade und Unkostensätze ausrechnen und die Ergebnisse zu einer Tabelle 2 zusammenstellen.

Tabelle 2.

Beschäftigungsgrad $m$	Unkostensätze in % nach Formel (7) für $i = \frac{u_0}{u} = 0,8$												
1,5	74	92	110	129	147	165	183	202	220	238	257	275	294
1,4	77	97	116	135	154	173	193	212	231	250	270	289	308
1,3	82	102	122	143	163	183	204	224	245	265	285	306	326
1,2	87	109	130	152	174	195	217	239	260	282	304	326	348
1,1	93	116	139	162	186	208	232	255	278	301	325	348	371
1,0	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,9	109	136	164	191	218	245	273	300	327	354	382	409	436
0,8	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480
0,7	134	168	202	235	269	302	335	369	403	436	470	503	537
0,6	154	192	230	269	307	346	384	423	461	499	538	576	614
0,5	180	225	270	315	360	405	450	495	540	585	630	675	720

Die Benutzung dieser Tabelle bereitet nach dem vorher Gesagten keine Schwierigkeiten. Man kann dabei einerseits von dem normalen Vollumsatz mit  $m = 1$  ausgehen und die zu anderen Beschäftigungsgraden gehörigen Unkostensätze einfach ablesen. Zwischenwerte lassen sich mit genügender Genauigkeit abschätzen. Es können jedoch auch Fälle vorkommen, wo die Unkostensätze für  $m = 1$  aus irgendwelchen Gründen nicht bekannt sind, sondern nur solche für höhere oder geringere Beschäftigungsgrade. Alsdann geht man richtigerweise so vor, daß man versucht, den Koeffizienten  $m$  abzuschätzen, um von der Reihe des abgeschätzten Wertes  $m$  aus Rückschlüsse in umgekehrter Richtung zu ziehen. Ist man zu einer solchen Abschätzung jedoch nicht in der Lage, was z. B. bei der Beurteilung fremder Betriebe vorkommen kann, dann darf man schließlich, unter Verzicht auf vollkommene Genauigkeit, die gerade bekannten Ergebnisse auf  $m = 1$  beziehen und andere Umsätze dazu ins Verhältnis bringen. Über die Abweichungen im Resultat, die im letzteren Falle gegenüber dem zuerst erwähnten Verfahren dann allerdings je nachdem mit unterlaufen, kann man sich durch das nachstehende Beispiel Klarheit verschaffen.

Liegt z. B. ein Abschluß mit einem Unkostensatze  $q = 302\%$  vor, wobei man den Beschäftigungsgrad auf  $m = 0,7$  abschätzt, so würde sich nach Tabelle 2 für  $m = 1,2$  ein Unkostensatz  $q_m = 195\%$  ergeben.

Kann man nun aber die Größe von  $m = 0,7$  nicht abschätzen, sondern muß sie gleich 1 annehmen, dann würde man den zweiten, größeren Beschäftigungsgrad hiernach zunächst festzustellen haben. Er ergibt sich dann, auf  $m = 1$  bezogen, zu:

$$m = \frac{1,2}{0,7} = 1,71.$$

Dies nach Formel (7) ausgerechnet ergibt:

$$q_m = 302 \left( 1 + \frac{0,8}{1,71} - 0,8 \right) = \approx 202\%.$$

Es zeigt sich in diesem Beispielfalle, daß ein Unterschied in den Ergebnissen von  $202 - 195 = 7\%$  entsteht, verursacht durch den recht hohen Wert von  $q$  und den ebenfalls beträchtlichen Unterschied in den angenommenen Beschäftigungsgraden. In anderen Fällen wird der Unterschied je nachdem auch kleiner ausfallen und nur wenige Prozente betragen können.

Hinsichtlich der Abschätzung des Beschäftigungsgrades  $m$  sei bemerkt, daß dafür in der Regel die auf Grund der regelmäßigen Lohnzahlungen buchmäßig ermittelten Summen der Fertigungslöhne zur Hand sein werden und einen recht guten Maßstab ergeben. Unter Umständen kann man auch nach den Verkaufswerten in den Auftragsbüchern oder nach dem Werkstoffverbrauch abschätzen.

Für solche Fälle, in denen beide Unkostensätze von demjenigen des Vollumsatzes abweichen und der letztere entweder unbekannt ist oder bei der Berechnung übergangen werden soll, läßt sich als Ergänzung der Formel (7) noch eine erweiterte Formel ableiten.

Nach der Entwicklung auf S. 22 gilt:

$$q_1 = q \left( 1 + \frac{i}{m_1} - i \right).$$

$$q_2 = q \left( 1 + \frac{i}{m_2} - i \right).$$

Durch Dividieren beider Gleichungen eliminiert man  $q$  und erhält schließlich:

$$q_2 = q_1 \left[ \frac{m_1(m_2 + i - m_2 i)}{m_2(m_1 + i - m_1 i)} \right] \quad (7a)$$

Hieran anschließend findet sich durch Umstellung auch eine Erweiterung für Formel (8) zur Ermittlung von Beschäftigungsgraden aus Unkostensätzen, welche beide von demjenigen des Vollumsatzes abweichen:

$$m_2 = \frac{q_1 \cdot i}{\frac{q_2 \cdot i}{m_1} + (q_2 - q_1)(1 - i)} \quad (8a)$$

In diesen beiden Formeln können die Koeffizienten beider Beschäftigungsgrade, welche hier mit  $m_1$  und  $m_2$  bezeichnet wurden, beliebige Werte  $\leq 1$  annehmen, jedoch ist für  $i$  stets derjenige Wert

einzusetzen, welcher dem Vollumsatze entspricht, und gegebenenfalls muß er zunächst ermittelt werden. Dies letztere erklärt sich durch den Entwicklungsgang der beiden Formeln, muß aber besonders beachtet werden, weil das Verhältnis der Unkosten zur ideellen Größe  $u_0$  mit den Beschäftigungsgraden sich ändert, wie es Tabelle 5 auf S. 64 zeigt.

**Beispiel:** Ein Werk arbeitet bei einem Beschäftigungsgrade  $m_1 = 0,7$  mit einem Unkostensatze  $q_1 = 235\%$ . Welcher Beschäftigungsgrad wäre erforderlich, um den Unkostensatz auf  $q_2 = 160\%$  zu senken?

Es wird nach Formel (8a) und mit  $i = 0,8$  für Vollumsatz:

$$m_2 = \frac{235 \cdot 0,8}{\frac{160 \cdot 0,8}{0,7} + (160 - 235)(1 - 0,8)} = 1,12.$$

Zum bequemen Arbeiten mit den Unkostensätzen empfiehlt sich für die Praxis die Anfertigung einer Kurventafel, welche bei genügender Größe auch beliebige Zwischenwerte abzulesen gestattet. Eine solche Tafel ist hier — Abb. 7 — beigefügt und umfaßt in Anlehnung an die Tabelle 2 Unkostensätze von 100 bis 400% bei Vollumsatz in ihrer Veränderlichkeit bis zum  $m = 1,5$ fachen Betrage des Vollumsatzes.

Die Kurventafel ist ausgeführt für  $i = \frac{u_0}{u} = 0,8$ , sie genügt in gewöhnlichen Fällen aber auch bei etwas hiervon abweichenden Werten, wenn die Abweichungen nicht sehr beträchtlich sind. Im Falle größerer Unterschiede für  $i$  kann man die Formeln ergänzend benutzen und damit auch kleinere Ungenauigkeiten vermeiden.

## J. Die absolute Größe der Unkosten.

Diese zu kennen und ihre Veränderlichkeit in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrade  $m$  zu übersehen, wird häufig von Interesse sein. Die entsprechenden Beziehungen lassen sich leicht nach Abb. 6 auf S. 18 entwickeln.

Setzt man:

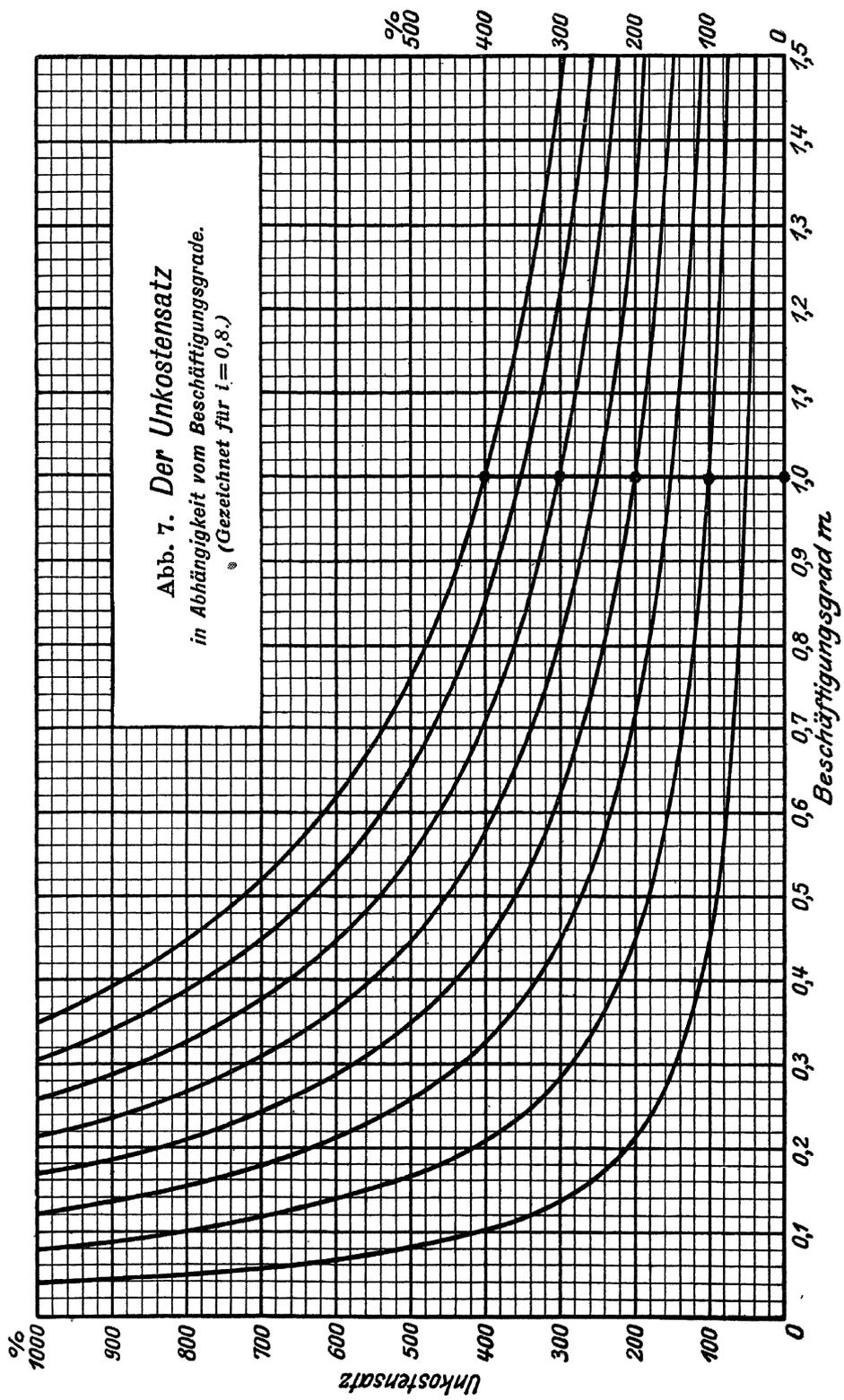
- $L$  = normaler Vollumsatz für  $m = 1$ ,
- $L_1$  = beliebiger anderer Umsatz für  $m_1$ ,
- $m_1$  = Koeffizient, bezogen auf 1 bei Vollumsatz,

dann gilt nach Abb. 6:

$$L_1 = m_1 \cdot L,$$

ferner:

$$u_1 = u_0 + m_1(u - u_0);$$



mit  $u_0 = i \cdot u$  folgt:

$$u_1 = i \cdot u + m_1(u - i \cdot u),$$

woraus nach Umformung kommt:

$$u_1 = u(i + m_1 - m_1 \cdot i).$$

Setzt man nun für  $u_1$  und  $m_1$  die allgemeingültigen Ausdrücke  $u_m$  und  $m$ , so entsteht:

$$\boxed{u_m = u(i + m - m \cdot i)} \quad (9)$$

In dieser Formel gilt  $u$  für den normalen Vollumsatz mit  $m = 1$ , und es läßt sich die folgende Tabelle 3 berechnen, aus welcher die Werte von  $u_m$  zu entnehmen sind für Beschäftigungsgrade  $m$  von 0 bis 1,5 und bezogen auf  $u = 1$  bei Vollumsatz, wobei  $i = 0,8$  angenommen wird:

Tabelle 3.  
Veränderlichkeit der absoluten Unkostenbeträge in  
Abhängigkeit von  $m$ .

$m =$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
$u_m =$ für $u=1$	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,0	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10

Die Tabelle zeigt natürlich nichts weiter als in bequemer Übersichtlichkeit die allmähliche Abnahme der Unkosten auf die ideelle Größe  $u_0$ . Die Veränderung der Umsatztätigkeit um bestimmte Werte überwiegt hiernach diejenige der Unkosten um etwa das Fünffache; aber, und dies verdient hervorgehoben zu werden, die Unkosten stehen in ganz regelmäßiger Beziehung zur Größe des Beschäftigungsgrades, und sie können niemals als konstant betrachtet werden, sobald der letztere in irgendeiner Hinsicht eine Veränderung erfährt.

## K. Die Berechnung der Unkosten nach der Zeiteinheit.

Diese ebenfalls sehr bekannte Berechnungsmethode stellt für einen bestimmten Zeitraum einerseits die Summe der entstandenen Unkosten, andererseits die Zahl der Fertigungslohnstunden fest und berechnet darnach den Unkostenbetrag in Mark, der auf jede Fertigungslohnstunde entfällt. Dieser Unkostenbetrag, der hier einheitlich mit Stundensatz bezeichnet werden möge, wird den Preisberechnungen zugrunde gelegt, indem die in Anrechnung zu bringenden Unkosten als das Produkt aus diesem Stundensatz und der Zahl der aufzuwendenden Fertigungslohnstunden berechnet werden. An die Stelle der Fertigungslöhne treten hier also die Fertigungslohnstunden als Grundlage für die Unkostenfeststellung. Die Methode der Berechnung wird hierdurch zwar eine andere, jedoch erleiden die grundsätzlichen Begriffe dabei sonst keine Veränderung.

Diese Zeitmethode hat sich besonders in den unruhigen Jahren nach dem Kriege Anhänger erworben und wird vielfach befürwortet, weil sie die Unkosten auf den Faktor „Zeit“ bezieht, welcher auch dann noch einen stabilen Gradmesser für die geleistete Arbeit und den Beschäftigungsgrad ergab, wenn die stark schwankenden und unter den Einwirkungen der Geldentwertung sich rasch verändernden Lohnsummen hierfür entweder nur schwer oder gar nicht mehr zu gebrauchen waren.

Die Grenzen, innerhalb welcher der Stundensatz für die Unkosten etwa schwanken mag, findet man sofort, wenn man diesen zu den früher behandelten Unkostensätzen nach der Lohneinheit in Beziehung bringt. Die letzteren waren mit 400% nach oben begrenzt worden.

Nimmt man z. B. eine Lohnsumme von M. 1,— an, so würden die Unkosten bei 100% auch M. 1,— betragen. Ergibt nun auch der allgemeine Durchschnitt aller gezahlten Fertigungslöhne für die Stunde den Betrag von M. 1,—, so würden alsdann auf die Fertigungslohnstunde M. 1,— an Unkosten entfallen. Für 200, 300 und 400% Unkostensatz ergäben sich als entsprechende Vielfache für den Stundensatz M. 2,—, 3,— resp. 4,— an Unkosten. Wenn der durchschnittliche

Fertigungsstundenlohn geringer ausfällt und z. B.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  oder allgemein  $\frac{1}{x}$  von M. 1,— beträgt, dann muß natürlich umgekehrt die Zahl

der Stunden 2-, 3- oder  $x$  mal so groß werden, um der gleichen Lohnsumme damit entsprechen zu können. Dies wiederum beeinflusst den Stundensatz der Unkosten, da diese sich nunmehr auf die entsprechend größere Zahl von Stunden zu verteilen haben, und bewirkt dessen Verringerung im Verhältnis  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  resp.  $\frac{1}{x}$ . Wenn man nach dieser Über-

legung die Berechnung durchführt, so erhält man das Schaubild Abb. 8, welches für beliebigen mittleren Fertigungsstundenlohn von 0 bis 1 Mark und Unkostensätze bis 400% die entsprechenden Werte des Stundensatzes auf der linken Randordinate angibt. Im allgemeinen wird der durchschnittliche Fertigungsstundenlohn zwischen M. 0,20 und M. 0,80 schwanken, so daß sich dafür ein unterer Wert von M. 0,20 und ein oberer Wert von M. 3,20 für den Stundensatz der Unkosten ergibt.

Rein theoretisch betrachtet muß es natürlich ganz gleichgültig sein, ob nach dem einen oder anderen Verfahren gerechnet wird, denn Abb. 8 zeigt ja, daß Unkostensatz und Stundensatz vollkommen in Beziehung zueinander stehen. Bei der praktischen Anwendung können aber Unterschiede in den Resultaten entstehen, bedingt durch die Unmöglichkeit, eine vollständige und jederzeitige Übereinstimmung der Rechnungsunterlagen mit den wirklichen Verhältnissen herbeizuführen. Die hier-

durch verursachten Fehlerquellen wirken sich bei der verschiedenartigen Berechnungsweise beider Verfahren auch in verschiedener Weise aus. Sie sind aber selbstverständlich nur technischer und nicht grundsätzlicher Art. Am zweckmäßigsten macht man sich die Unterschiede durch Gegenüberstellung beider Verfahren an einem Zahlenbeispiel klar.

Dies Zahlenbeispiel soll nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten durchgeführt werden. Erstens, wie sich die Ergebnisse gestalten, wenn ein Betrieb die hereingenommenen Aufträge in schnellerem oder langsamerem Arbeitstempo ausführt, zweitens, und diese Betrachtung hat wohl die größere Bedeutung, welche Resultate entstehen, wenn ein Betrieb bei einem durchschnittlich etwa gleichbleibenden Arbeitstempo mit seinen Aufträgen bei

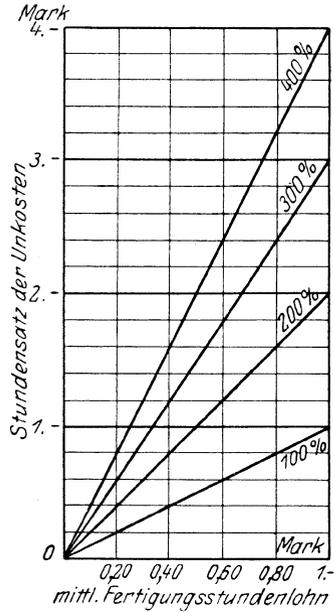


Abb. 8.

der nachherigen Ausführung in eine Periode sinkenden bzw. steigenden Beschäftigungsgrades gerät.

Erster Fall: Ein Betrieb hat Aufträge im Betrage von M. 700 000,— angenommen, die im Akkordlohn ausgeführt werden sollen. Veranschlagt sind dafür:

- 200 000 Stunden Arbeitszeit,
- M. 300 000,— Werkstoffe,
- M. 100 000,— Fertigungslöhne,
- M. 150 000,— Unkosten,
- M. 150 000,— Gewinn.

Darnach berechnet sich:

$$\text{Unkostensatz } q = 100 \cdot \frac{150\,000}{100\,000} = 150\%.$$

$$\text{Stundensatz } s = \frac{150\,000}{200\,000} = \text{M. } 0,75.$$

Die Vorkalkulation ergibt hierzu für beide Verfahren folgendes Bild:

$w = \text{M. } 300\,000,—$		$w = \text{M. } 300\,000.—$
$l = \text{M. } 100\,000,—$		$l = \text{M. } 100\,000,—$
$u = 150\% = \text{M. } 150\,000,—$	$u = 200\,000 \cdot 0,75 = \text{M. } 150\,000,—$	$u = 200\,000 \cdot 0,75 = \text{M. } 150\,000,—$
$g = \text{M. } 150\,000,—$		$g = \text{M. } 150\,000,—$
<hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,—$		<hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,—$

Nunmehr möge der Fall eintreten, daß rascher gearbeitet wird, so daß die Arbeiten schon nach 90% der veranschlagten Zeit, also in 180 000 Stunden, fertiggestellt werden. Da Akkord besteht, so sind die Fertigungslöhne in voller Höhe schon nach dieser kürzeren Frist zahlbar, dagegen ist es möglich, während der gewonnenen Zeit von 10% = 20 000 Stunden anderweitige neuere Aufträge noch hinzuzunehmen und dadurch also den Umsatz auf das  $\frac{1}{0,9} = 1,11$ fache zu steigern. Auf die Unkosten des ganzen Zeitraumes wirkt dies in der Weise ein, daß sie nunmehr nur noch zu 90% den ursprünglichen Aufträgen anzurechnen sind, während die restlichen 10% auf die neu hinzugetretenen Aufträge entfallen.

Schließt nun nach einiger Zeit die Nachkalkulation die Aufträge ab und benutzt dabei die unveränderten Werte für  $q$  resp.  $s$ , so zeigt sich folgende Abrechnung:

$$\begin{array}{r|l}
 w = \text{M. } 300\,000,- & w = \text{M. } 300\,000,- \\
 l = \text{M. } 100\,000,- & l = \text{M. } 100\,000,- \\
 u = 150\% = \text{M. } 150\,000,- & u = 180\,000 \cdot 0,75 = \text{M. } 135\,000,- \\
 g = \text{M. } 150\,000,- & g = \text{M. } 165\,000,- \\
 \hline
 L = \text{M. } 700\,000,- & L = \text{M. } 700\,000,-
 \end{array}$$

Von diesen beiden Abschlüssen ist derjenige nach der Lohnmethode ganz sicherlich unrichtig, und zwar zu ungünstig in bezug auf den ausgewiesenen Gewinn, weil ja wesentlich geringere Unkosten auf die Aufträge entfallen. Dagegen beobachtet man bei dem Abschlusse nach der Zeitmethode eine automatische Berücksichtigung der Unkostenverringerung infolge Ansetzung der kleineren Stundenzahl.

Nunmehr erfolge die Korrektur des Abschlusses nach der Lohnmethode unter Benutzung der Formel (7):

$$q_m = q \left( 1 + \frac{i}{m} - i \right)$$

hierin sind einzusetzen:

$$q = 150,$$

$$i = 0,8,$$

$$m = \frac{1}{0,9} = 1,11.$$

also:

$$q_m = 150 \left( 1 + \frac{0,8}{1,11} - 0,8 \right) = 138 \%.$$

Daraus berechnen sich die Unkosten:

$$u = \frac{138}{100} \cdot 100\,000 = \text{M. } 138\,000,-.$$

Dieser so erhaltene korrigierte Wert weicht nun aber von demjenigen nach der Zeitmethode um M. 3000,— ab. Die Differenz ist keine zufällige. Sie würde nämlich verschwinden, wenn man in Formel (7) die Größe  $i$  nicht mit 0,8, sondern mit 1 einsetzt. Das heißt, wenn man die Unkosten als ganz gleich geblieben annehmen wollte. Das aber sind sie ja, wie im vorhergehenden Abschnitt gezeigt wurde, infolge des vergrößerten Umsatzes nicht mehr, sondern sie sind etwas gewachsen. Eine Reihe von Posten mußte sich bei vergrößerter Umsatzfähigkeit erhöhen. Von den Handlungsunkosten z. B. Provisionen, Reisen, Wagnisse usw., von den Betriebsunkosten infolge der um das 1,11fache größeren Materialbewegung in allen Werkstätten der Kraftverbrauch für Maschinen und Hebezeuge, gewisse unproduktive Löhne, Betriebs- und Hilfsstoffe, bestimmte Steuern und Abgaben, die auf Grund der gezahlten Lohnsummen oder der erzielten Umsätze erhoben werden, z. B. Gewerbesteuern, Umlagen für die Berufsgenossenschaft und noch manches andere.

Die zu erwartenden höheren Unkosten des ganzen Zeitabschnittes ergeben sich nach Formel (9) auf S. 27:

$$\begin{aligned} u_m &= u (i + m - m i) \\ &= 150\,000 \cdot (0,8 + 1,11 - 1,11 \cdot 0,8) \\ &= \text{M. } 153\,333,-. \end{aligned}$$

Hieraus berechnet sich ein veränderter Stundensatz mit:

$$s = \frac{153\,333}{200\,000} = \text{M. } 0,767.$$

Dieser Stundensatz weist eine Steigerung von 1,7 Pf. auf, der Zeitabschluß gab also ein zu günstiges Bild.

Beide Abschlüsse lauten jetzt mit entsprechender Korrektur auf das als wahrscheinlich richtig zu erwartende Resultat:

$w = \text{M. } 300\,000,-$	$w = \text{M. } 300\,000,-$
$l = \text{M. } 100\,000,-$	$l = \text{M. } 100\,000,-$
$u = 138\% = \text{M. } 138\,000,-$	$u = 180\,000 \cdot 0,767 = \text{M. } 138\,000,-$
$g = \text{M. } 162\,000,-$	$g = \text{M. } 162\,000,-$
<hr/> $L = \text{M. } 700\,000,-$	<hr/> $L = \text{M. } 700\,000,-$

Ähnliche Abweichungen vom richtigen Resultat, nur in entgegengesetzter Weise, lassen sich erwarten, wenn man das Beispiel für ein verlangsamtes Arbeitstempo durchrechnet.

Es möge also nunmehr angenommen werden, daß die für die Ausführung der Aufträge benötigte Zeit um 10% größer sein soll, also 220 000 Stunden erfordert. Alsdann ragen diese Aufträge noch um

10% = 20 000 Stunden in den nachfolgenden Zeitabschnitt hinein und haben nicht nur die Unkosten des eigenen Zeitabschnittes, sondern auch noch einen entsprechenden Teil des folgenden zu tragen. Der Beschäftigungsgrad sinkt dabei auf

$$m = \frac{1}{1,1} = 0,91.$$

Die Nachkalkulation würde jetzt bei unveränderten Werten für  $q$  resp.  $s$  folgende Abschlüsse ergeben:

$w = \text{M. } 300\,000,-$ $l = \text{M. } 100\,000,-$ $u = 150\% = \text{M. } 150\,000,-$ $g = \text{M. } 150\,000,-$ <hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,-$	$w = \text{M. } 300\,000,-$ $l = \text{M. } 100\,000,-$ $u = 220\,000 \cdot 0,75 = \text{M. } 165\,000,-$ $g = \text{M. } 135\,000,-$ <hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,-$
--	--

Wiederum zeigt die Zeitmethode eine automatische Berücksichtigung der Unkostenerhöhung infolge der vermehrten Arbeitsstunden.

Die Korrektur des Unkostensatzes nach Formel (7) ergibt jetzt:

$$q_m = 150 \left( 1 + \frac{0,8}{0,91} - 0,8 \right) \\ = 162\%.$$

Daraus die Unkosten:

$$u = \frac{162}{100} \cdot 100\,000 = \text{M. } 162\,000,-.$$

Die Zeitmethode zeigt hiernach also etwas zu ungünstig und erfordert demgemäß auch eine Korrektur. Die Unkosten stellen sich entsprechend dem gesunkenen Beschäftigungsgrade etwas niedriger und betragen für den ersten Zeitabschnitt:

$$u = 150\,000 (0,8 + 0,91 - 0,91 \cdot 0,8) \\ = \text{M. } 147\,000,-.$$

Daraus folgt der korrigierte Stundensatz:

$$s = \frac{147\,000}{200\,000} = 0,735.$$

Alsdann ergeben sich richtiggestellte Abschlüsse:

$w = \text{M. } 300\,000,-$ $l = \text{M. } 100\,000,-$ $u = 162\% = \text{M. } 162\,000,-$ $g = \text{M. } 138\,000,-$ <hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,-$	$w = \text{M. } 300\,000,-$ $l = \text{M. } 100\,000,-$ $u = 220\,000 \cdot 0,735 = \text{M. } 162\,000,-$ $g = \text{M. } 138\,000,-$ <hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,-$
--	---

Das Charakteristische an den vorstehenden Beispielen liegt darin, daß dabei eine Erhöhung bzw. Verminderung der Umsatztätigkeit lediglich durch eine Veränderung des Arbeitstempos erzielt wurde. Dies hatte zur Folge, daß zwar der Umsatz und die Fertigungslöhne sich entsprechend veränderten, daß aber die Zahl der Fertigungslohnstunden in dem angenommenen Zeitraume dieselbe blieb, nämlich 200 000. Dadurch konnte die eigentümliche Erscheinung eintreten, daß bei gesteigertem Beschäftigungsgrade, wo der Unkostensatz infolge der anteilig geringeren Unkostenbeträge eine selbstverständliche Verminderung, nämlich von 150% auf 138%, erfuhr, der Stundensatz nicht etwa auch eine Verminderung, sondern sogar eine geringe Erhöhung von M. 0,75 auf M. 0,767 erforderlich machte. Umgekehrt fand bei der Verringerung der Umsatztätigkeit, wo der Unkostensatz sich von 150% auf 162% erhöhte, eine Verminderung des Stundensatzes von M. 0,75 auf M. 0,735 statt.

In praktischer Hinsicht von erheblich größerer Wichtigkeit ist die jetzt folgende zweite Betrachtung, welche das Arbeitstempo, entsprechend den einmal festgelegten und durch Zeitstudien gestützten Akkorden, durchschnittlich als gleichmäßig voraussetzt und eine Erhöhung der Umsatztätigkeit durch eine entsprechende Vermehrung der geleisteten Fertigungslohnstunden, eine Verminderung dagegen durch entsprechende Einschränkung derselben zum Ausdruck bringt, ganz so, wie es nach Abb. 1 bereits begründet wurde. Das Problem soll all-gemein analytisch gelöst werden.

Im vorigen Abschnitt wurde für die nach  $m$  veränderlichen absoluten Beträge der Unkosten die Formel (7) gefunden:

$$u_m = u(i + m - m \cdot i).$$

Es gelten nun die Bezeichnungen:

$t$  = Anzahl der Fertigungslohnstunden für den Vollumsatz  $L$ ,

$t_m$  = Anzahl der Fertigungslohnstunden für den beliebigen Umsatz  $m \cdot L$ ,

$s$  = Unkosten für 1 Stunde (Stundensatz) für den Umsatz  $L$ ,

$s_m$  = Unkosten für 1 Stunde (Stundensatz) für den Umsatz  $m \cdot L$ .

Dann bestehen die Beziehungen:

$$s = \frac{u}{t},$$

$$t_m : t = m \cdot L : L,$$

$$t_m = \frac{m \cdot L \cdot t}{L} = m \cdot t,$$

und es folgt:

$$s_m = \frac{u_m}{m \cdot t} = \frac{u(i + m - m \cdot i)}{m \cdot t}.$$

Nach Auflösung dieser Gleichung entsteht als allgemeiner Ausdruck für die Größe des Stundensatzes  $s_m$  in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrade  $m$  die Formel:

$$s_m = s \left( 1 + \frac{i}{m} - i \right) \quad (10)$$

Diese Formel zeigt auf der rechten Seite der Gleichung genau denselben Klammersausdruck wie die auf S. 22 entwickelte Formel (7) für den Unkostensatz  $q_m$ . Dies beweist, daß beide Größen,  $s_m$  sowohl wie  $q_m$ , dem gleichen Gesetze gehorchen und sich mit veränderlichen Beschäftigungsgraden  $m$  in ganz gleicher Weise verändern müssen.

Durch Einsetzen der Bezeichnungen für die Stundensätze an Stelle derjenigen für die Unkostensätze erhält man weiter auch den der Formel (8) entsprechenden Ausdruck wie folgt:

$$m = \frac{i}{\frac{s_m}{s} + i - 1} \quad (10a)$$

Ferner lauten die den beiden Formeln (7a) und (8a) entsprechenden erweiterten Formeln hier:

$$s_2 = s_1 \left[ \frac{m_1(m_2 + i - m_2 i)}{m_2(m_1 + i - m_1 i)} \right] \quad (10b)$$

und

$$m_2 = \frac{s_1 \cdot i}{\frac{s_2 \cdot i}{m_1} + (s_2 - s_1)(1 - i)} \quad (10c)$$

Wie für Formel (7), so läßt sich auch für Formel (10) eine nach steigenden Beschäftigungsgraden geordnete Tabelle 4 für verschiedene Stundensätze aufstellen. Die hierfür in Frage kommenden Größen von  $s$  können nach Abb. 8 auf S. 29 entnommen werden und dürften mit einem Bereich zwischen M. 0,25 und M. 3,25 für die praktisch vorkommenden Fälle ausreichen.

Um auch Zwischenwerte bequem abschätzen zu können und gleichzeitig eine erhöhte Anschaulichkeit für die Veränderlichkeit von  $s$  zu gewinnen, ist ferner eine Kurventafel Abb. 9 beigelegt.

Die Formel (10) sowohl wie Tabelle 4 und Kurventafel Abb. 9 sind in gleicher Weise Hilfsmittel für den praktischen Gebrauch wie Formel (7) nebst Tabelle 2 und Kurventafel Abb. 7 im Abschnitt über die Unkosten nach der Lohninheit, und es gilt alles dort Gesagte in sinngemäßer Weise auch hier.

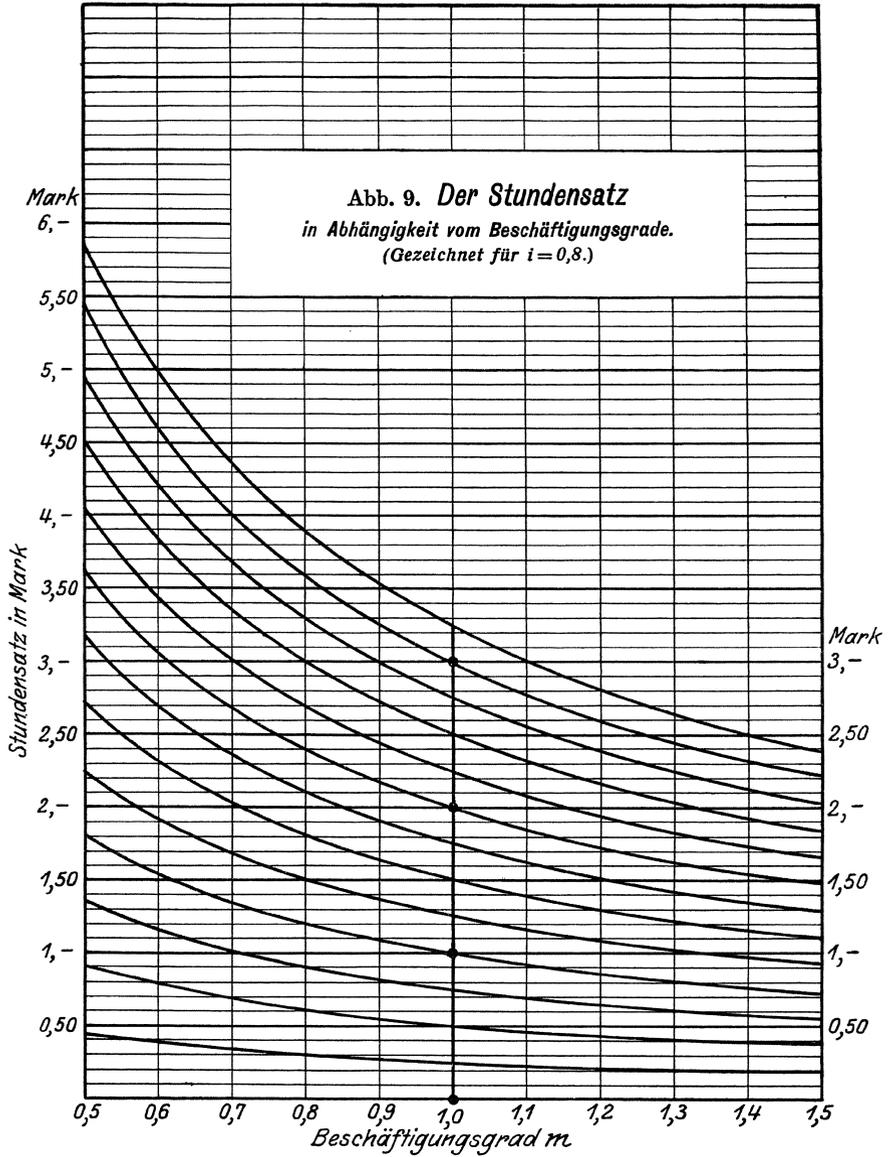


Tabelle 4.

Beschäftigungsgrad $m$	Stundensätze in Mark nach Formel (10) für $i = \frac{u_0}{u} = 0,8$												
1,5	0,18	0,37	0,55	0,73	0,92	1,10	1,28	1,47	1,65	1,83	2,02	2,20	2,38
1,4	0,19	0,39	0,58	0,77	0,96	1,16	1,35	1,54	1,73	1,93	2,12	2,31	2,50
1,3	0,20	0,41	0,61	0,82	1,02	1,22	1,43	1,63	1,83	2,04	2,24	2,45	2,65
1,2	0,22	0,43	0,65	0,87	1,08	1,30	1,52	1,73	1,95	2,17	2,38	2,60	2,82
1,1	0,23	0,46	0,70	0,93	1,16	1,39	1,62	1,86	2,08	2,32	2,55	2,78	3,01
1,0	0,25	0,50	0,75	1,—	1,25	1,50	1,75	2,—	2,25	2,50	2,75	3,—	3,25
0,9	0,27	0,54	0,82	1,09	1,36	1,64	1,91	2,18	2,45	2,72	3,—	3,27	3,54
0,8	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,—	3,30	3,60	3,90
0,7	0,34	0,67	1,01	1,34	1,68	2,02	2,35	2,69	3,02	3,36	3,69	4,03	4,36
0,6	0,38	0,77	1,15	1,53	1,92	2,30	2,68	3,07	3,45	3,83	4,22	4,60	4,98
0,5	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50	4,95	5,40	5,85

Auch der im Anschluß an Abb. 6 entwickelte Nachweis über den Hyperbelcharakter der Kurven sowie die über den Grenzwert des Unkostensatzes für den absteigenden Kurvenast ausgeführten Gleichungen gelten in gleicher Weise auch für die Kurven des Stundensatzes, so daß auf jenen Abschnitt hiermit verwiesen werden darf.

Nach diesen Ergebnissen läßt sich nunmehr der zweite Fall für das vorhergegangene Vergleichsbeispiel berechnen.

Der betrachtete Betrieb möge also mit den hereingenommenen Aufträgen in Höhe von M. 700 000,—, für die eine Arbeitszeit von 200 000 Stunden angesetzt wurde, bei der Ausführung in eine Periode sinkender Beschäftigung geraten und infolge Arbeitsstreckung mit einer geringeren Anzahl von Arbeitskräften die Aufträge zwar in den vorgesehenen 200 000 Stunden, aber in einem längeren Zeitraume fertigtstellen. Auf den ursprünglich vorgesehenen Zeitraum mögen 180 000 Stunden entfallen, und die restlichen 20 000 Stunden sollen den folgenden Zeitabschnitt belasten.

Der Beschäftigungsgrad berechnet sich zu:

$$m = \frac{180\,000}{200\,000} = 0,9.$$

Ferner gelten:

$$\text{Werkstoffe } w = \text{M. } 300\,000,—,$$

$$\text{Fertigungslöhne } l = \text{M. } 100\,000,—,$$

$$\text{Unkosten } u = \text{M. } 150\,000,—,$$

$$\text{Unkostensatz } q = 100 \cdot \frac{150\,000}{100\,000} = 150\%,$$

$$\text{Stundensatz } s = \frac{150\,000}{200\,000} = \text{M. } 0,75.$$

Die Vorkalkulation ergab auf Grund der Annahme von  $m = 1$  folgendes Bild:

$w = \text{M. } 300\,000,-$ $l = \text{M. } 100\,000,-$ $u = 150\% = \text{M. } 150\,000,-$ $g = \text{M. } 150\,000,-$ <hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,-$	$w = \text{M. } 300\,000,-$ $l = \text{M. } 100\,000,-$ $u = 200\,000 \cdot 0,75 = \text{M. } 150\,000,-$ $g = \text{M. } 150\,000,-$ <hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,-$
--	--

Schließt nunmehr nach einiger Zeit die Nachkalkulation die Aufträge unter Benutzung der gleichen Werte für  $q$  und  $s$  ab, so werden beide Abrechnungen dasselbe Bild wie vorher ergeben. Im Gegensatz zu den früheren Berechnungen wird also hier die Zeitmethode, da die Stundenzahl unverändert blieb, keine automatische Regelung des Abschlusses erbringen, obwohl die auf die Aufträge entfallenden Unkosten größer geworden sind.

Benutzt man jetzt zur Korrektur nach  $m$  die entsprechenden Formeln (7) resp. (9) und (10), so berechnen sich:

der absolute Betrag der Unkosten für die gesamten Aufträge:

$$\begin{aligned} u_m &= u(i + m - m \cdot i) \cdot \frac{1}{0,9} \\ &= 150\,000(0,8 + 0,9 - 0,9 \cdot 0,8) \cdot \frac{1}{0,9} \\ &= 163\,333,-; \end{aligned}$$

der Unkostensatz:

$$\begin{aligned} q_m &= q \left( 1 + \frac{i}{m} - i \right) \\ &= 150 \left( 1 + \frac{0,8}{0,9} - 0,8 \right) \\ &= 163,333\%; \end{aligned}$$

der Stundensatz:

$$\begin{aligned} s_m &= s \left( 1 + \frac{i}{m} - i \right) \\ &= 0,75 \left( 1 + \frac{0,8}{0,9} - 0,8 \right) \\ &= 0,81666. \end{aligned}$$

Hiernach stellt sich sodann das korrigierte, den wirklichen Verhältnissen entsprechende Resultat der Abrechnungen wie folgt:

$w = \text{M. } 300\,000,-$ $l = \text{M. } 100\,000,-$ $u = 163,333\% = \text{M. } 163\,333,-$ $g = \text{M. } 136\,667,-$ <hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,-$	$w = \text{M. } 300\,000,-$ $l = \text{M. } 100\,000,-$ $u = 200\,000 \cdot 0,81666 = \text{M. } 163\,333,-$ $g = \text{M. } 136\,667,-$ <hr style="width: 100%;"/> $L = \text{M. } 700\,000,-$
--	---

Es folgt somit, daß beide Abschlußmethoden in diesem Falle die Unkosten um M. 13 333,— zu niedrig und den Gewinn um einen gleichen Betrag zu hoch angaben und dadurch ein zu günstiges Bild vortäuschten.

Entsprechende Differenzen im entgegengesetzten Sinne ergeben sich, wenn die Aufträge in einer Periode steigender Umsatztätigkeit zur Ausführung gelangen.

Wird etwa  $m = 1,1$ , so können in dem ursprünglichen Zeitraume  $1,1 \cdot 200\ 000 = 220\ 000$  Arbeitsstunden geleistet werden, und auf die ins Auge gefaßten Aufträge entfallen nur  $\frac{1}{1,1}$  der bei der Vorkalkulation angesetzten Unkosten.

Es berechnen sich dadurch:

der absolute Betrag der Unkosten für diese Aufträge:

$$\begin{aligned} u_m &= 150\ 000 (0,8 + 1,1 - 1,1 \cdot 0,8) \cdot \frac{1}{1,1} \\ &= 139\ 090.— ; \end{aligned}$$

der Unkostensatz:

$$\begin{aligned} q_m &= 150 \left( 1 + \frac{0,8}{1,1} - 0,8 \right) \\ &= 139,09\% ; \end{aligned}$$

der Stundensatz:

$$\begin{aligned} s_m &= 0,75 \left( 1 + \frac{0,8}{1,1} - 0,8 \right) \\ &= 0,69545 . \end{aligned}$$

Mit diesen Werten ergibt sich der korrigierte, den wirklichen Verhältnissen entsprechende Abschluß:

$w = \text{M. } 300\ 000,—$		$w = \text{M. } 300\ 000,—$
$l = \text{M. } 100\ 000,—$		$l = \text{M. } 100\ 000,—$
$u = 139,09\% = \text{M. } 139\ 090.—$	$u = 200\ 000 \cdot 0,69545 = \text{M. } 139\ 090,—$	
$g = \text{M. } 160\ 910,—$		$g = \text{M. } 160\ 910,—$
$L = \text{M. } 700\ 000,—$		$L = \text{M. } 700\ 000,—$

Die Korrektur ergibt in diesem Falle für beide Methoden gleichmäßig, daß der Gewinn mit den ursprünglichen Werten für  $q$  und  $s$  um M. 10 910,— zu niedrig, die Unkosten um den gleichen Betrag zu hoch ausgewiesen worden wären und also ein zu ungünstiges Bild ergeben hätten.

Die Untersuchung hat den Nachweis erbracht, daß ein grundsätzlicher Unterschied zwischen der Unkostenberechnung nach der Zeit-

einheit und derjenigen nach der Lohneinheit nicht besteht. Sieht man von derjenigen automatischen Regelung ab, die infolge der rascheren oder langsameren Ausführung der Aufträge durch Berücksichtigung der entsprechend veränderten Stundenzahl erfolgt, und welche ohne Zweifel einen gewissen technischen Vorteil dieses Verfahrens darstellt, so verbleiben aber noch die an die Veränderlichkeit des Beschäftigungsgrades gebundenen Fehlerquellen, deren Auswirkung eine erheblich größere ist und eine Korrektur auch für das Zeitsystem in gleicher Weise wie für das Lohnsystem als erforderlich erscheinen läßt.

Im einen wie im anderen Falle liegt dies daran, daß sich die Entwicklung des laufenden Geschäftsjahres nicht im voraus völlig genau übersehen läßt, und, je nachdem wie sich die Verhältnisse und der Beschäftigungsgrad gestalten, werden die Unkosten einerseits und die Fertigungslohnsummen bzw. Fertigungslohnstunden andererseits erst am Schlusse des Zeitraumes die Größe der endgültig zu verrechnenden Unkostensätze resp. Stundensätze ermitteln lassen.

Alles, was man tun kann, ist, die Entwicklung frühzeitig genug zu erkennen und sobald wie möglich diejenigen Korrekturen vorzunehmen, wie sie sich auf Grund der entwickelten Verfahren mit erheblich größerer Sicherheit ergeben, als dies nach empirischer Schätzung auf die Dauer möglich sein kann.

## L. Der kritische Punkt.

Bereits in Abb. 4 wurden 6 Diagramme gezeigt, deren Gewinngrößen prozentual und auch absolut alle gleich groß waren, die aber dennoch sehr verschiedene Verhältnisse im Aufbau ergaben. Es wurde dabei auf den Einfluß des kritischen Punktes hingewiesen und betont, daß die Diagramme um so besser ausfielen, je kürzer der Abszissenabschnitt  $x_0$  des kritischen Punktes von der  $Y$ -Achse ist. Die Betrachtung schien anzudeuten, daß dem kritischen Punkte eine wesentliche Rolle für die Beurteilung der Diagramme zufallen müsse, und das soll nun dazu führen, eine größere Anzahl von Diagrammen nach verschiedenen Verhältnissen systematisch aufzuzeichnen und zu vergleichen.

Die Tafel Abb. 10 zeigt eine Zusammenstellung für zunehmende Gewinne von 0 bis 60% und 4 Gruppen von Unkostensätzen von 100 bis 400%. Jede dieser 4 Gruppen ist in 3 senkrechte Reihen gegliedert, von denen jeweils die linke Reihe hohe Werkstoffanteile, die Zwischenreihe mittlere und die rechte Reihe niedrige Werkstoffanteile aufweist. In bezug auf den Gewinn, sowohl prozentual als auch in absoluter Höhe, sind dabei stets die Diagramme je einer wagerechten Reihe gleichwertig. Eine Einschränkung ist insofern gemacht worden, als die niedrigsten

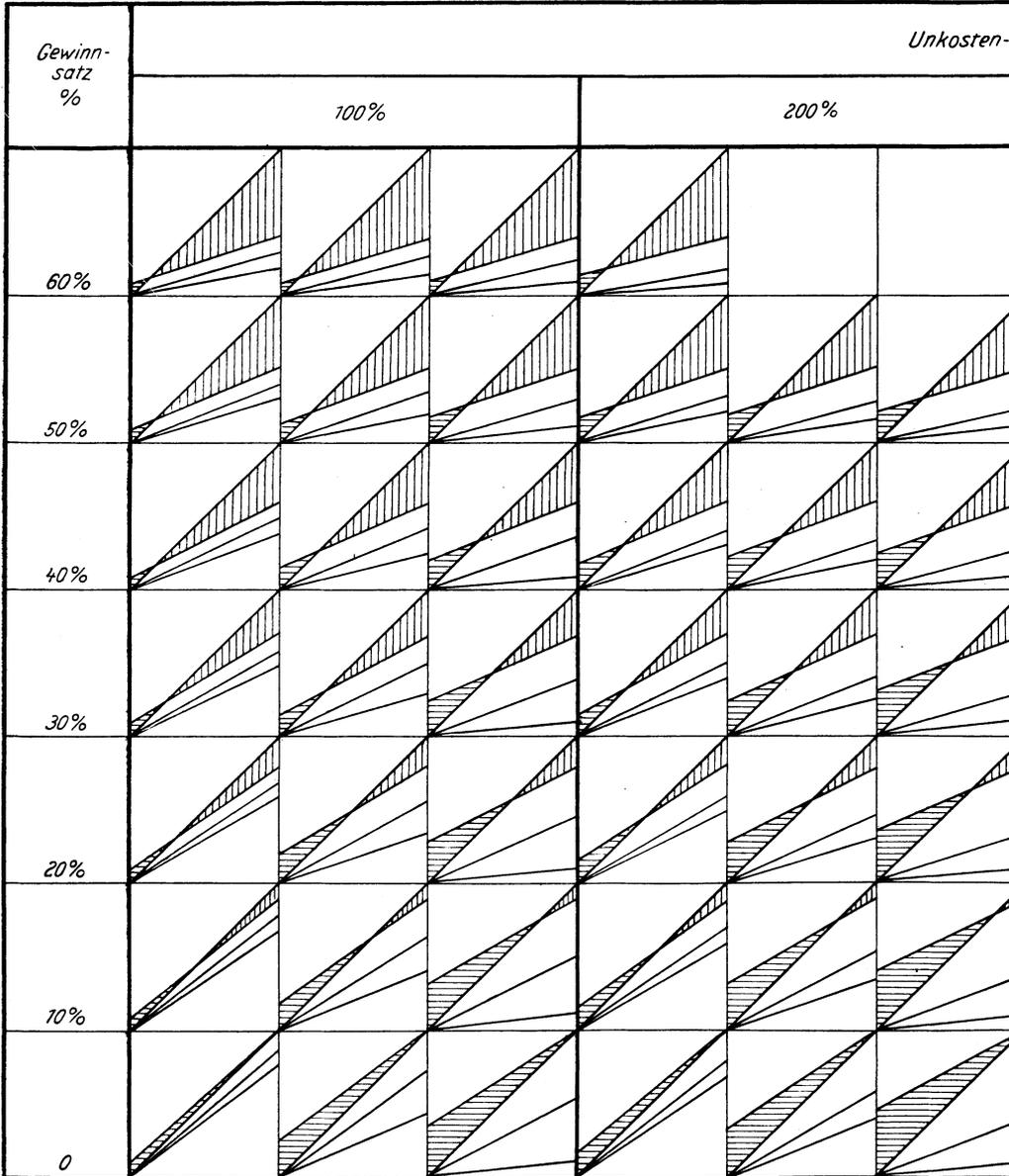


Abb. 10. Darstellung von Rentabilitätsdiagrammen mit systematisch

satz in %

300%

400%



abgestufter Verschiedenheit der Grundverhältnisse.

Beträge für Werkstoffe und Fertigungslöhne mit 10% vom Umsatz angenommen worden sind. Dies geschah mit Rücksicht auf ausreichende Deutlichkeit der Zeichnung, ist aber für die grundsätzliche Betrachtung im übrigen ohne Belang, auch wenn man annehmen will, daß extremere Grenzfälle gelegentlich noch denkbar sind.

Aus der Tafel lassen sich in sehr deutlicher Weise die Wechselbeziehungen der einzelnen Größen unter den verschiedensten Verhältnissen entnehmen. Man sieht, in welchem ausgedehnten Maße der kritische Punkt bei Diagrammen gleicher Gewinngröße wandert und um wieviel eher die Rentabilität bei Diagrammen mit hohen Unkostenätzen aufhört. Unter den Diagrammen mit gleichem Gewinne erweisen sich bei gleichem Unkostenatz stets diejenigen mit hohen Werkstoffanteilen als die günstigsten, diejenigen mit höchsten Fertigungslöhnen als die ungünstigsten. Die Schlußfolgerungen ergeben sich daraus von selbst. Es erhellt wohl auch, daß Betriebe mit hohen Unkosten unter ungünstigeren Bedingungen zu arbeiten haben als solche mit geringeren Unkosten und unter Umständen da schon erliegen müssen, wo diese noch ein genügendes Auskommen finden. In welchem Maße sich dies auswirkt, kann man leicht durch das Herausgreifen einzelner Diagramme mit gleichen Werkstoff- und Fertigungslohnanteilen unter den verschiedenen Unkostenreihen nachprüfen. Schließlich zeigt die Zusammenstellung auch, in welcher Weise zunehmende Unkostensätze die Möglichkeit verringern, höhere Gewinne überhaupt noch zu erreichen, was sich in der Tafel dadurch ausprägt, daß in steigendem Maße offene Felder verbleiben.

Es zeigt sich aber andererseits auch, daß die Höhe des Unkostenatzes durchaus nicht allein den Maßstab für die größere oder geringere Güte eines Betriebes bildet, und daß sehr wohl auch viele Zusammenstellungen vorhanden sind, die trotz höherer Unkostenätze gute allgemeine Verhältnisse aufweisen, wogegen andererseits unter den niedrigeren Unkostenätzen auch ungünstige Verhältnisse auftreten. Die allgemeine Güte des Aufbaues wird demnach nicht durch die eine oder andere Größe allein, sondern durch das Zusammenwirken aller bestimmt.

Wenn man in diesem Sinne die Aufstellung prüft, so findet man in dem kritischen Punkte das Merkmal, welches als Maßstab für die größere oder geringere Güte aller Diagramme brauchbar erscheint. Sein Abstand von der  $Y$ -Achse, der Abszissenabschnitt  $x_0$ , muß in jedem Falle möglichst gering sein. Man kann ohne wesentlichen Fehler alle diejenigen Diagramme als weniger günstig betrachten, in denen der Abstand  $x_0$  größer als etwa 0,6 bis 0,7 der Umsatzbasis wird. Dadurch fallen, von 100% gegen 400% Unkostenatz betrachtet, immer größere Gruppen von Diagrammen aus. Aber es liegt eine grundsätzliche Richtig-

keit hierin, weil die Bestimmung der Unkostensätze stets größere Schwierigkeiten verursacht als diejenige der Werkstoffe und Fertigungslöhne, und weil somit die Gefahr, durch Fehlgriffe den Gewinn zu verringern, bei höheren Unkostensätzen eine größere ist. Betriebe dieser Art haben eben mehr zu kämpfen und müssen im allgemeinen überhaupt auf einen größeren Gewinn beim Verkauf als Ausgleich des Wagnisses sehen.

Die so gewonnene Erkenntnis von der Bedeutung des kritischen Punktes für die Beurteilung der Diagramme führt dazu, die Bestimmung desselben noch schärfer zu fassen und möglichst für jeden denkbaren Fall festzulegen. Diesem Zwecke dient die folgende Tafel Abb. 11.

Über der in 100 Teile geteilten beliebigen Umsatzbasis  $AB$  erhebt sich ein Rechteck, dessen linke Seite der  $Y$ -Achse des Rentabilitätsdiagrammes entspricht. Indem man nun in systematischer Weise für 100 bis 400% Unkostensatz, 5 bis 50% Gewinn und 0 bis 50% Werkstoffanteile vom Verkaufspreis den Schnittpunkt der Selbstkostenlinie mit der Diagonalen für eine Anzahl von verschiedenen Rentabilitätsdiagrammen ermittelt, erhält man die Orte der kritischen Punkte, gemessen durch ihren Abszissenabstand  $x_0$  von der  $Y$ -Achse. Diese Abstände  $x_0$  lassen sich, auf die hundertteilige Umsatzbasis  $AB$  reduziert, in das Rechteck der Abb. 15 einzeichnen und stellen sich dabei, nach den Gewinngruppen geordnet, als Kurvenscharen dar. Da die Umsatzbasis  $AB$  hundertteilig gewählt wurde, so bestimmen sich die Abschnitte  $x_0$  einfach prozentual vom Umsatz und lassen sich infolgedessen auf beliebige Umsatzgrößen leicht umrechnen.

Was schon bei den vorhergehenden Untersuchungen festgestellt wurde, daß nämlich jeweils hohe Werkstoffanteile in Verbindung mit niedrigen Unkostensätzen am günstigsten, niedrige Werkstoffanteile in Verbindung mit hohen Unkostensätzen am ungünstigsten auf die Gestaltung des Gewinndreieckes einwirken, das prägt sich in Abb. 11 ganz besonders deutlich und direkt meßbar aus. Es ergibt sich unmittelbar der Schluß, daß da, wo der Markt für einen Artikel genügend aufnahmefähig und das Werk ausreichend beschäftigt ist, die Erzielung längster Gewinndreiecke und damit die in bezug auf möglichst langsame Abnahme des Gewinnes bei schwankenden Umsätzen günstigste wirtschaftliche Herstellung der Waren dann erfolgen wird, wenn Werkstoffe einerseits, Fertigungslöhne und Unkosten andererseits so gegeneinander ausgeglichen werden, daß die Beträge der ersteren ein Maximum, die der letzteren ein Minimum erreichen. In vielen Fällen läßt sich der Gewinn erhöhen, wenn man eine Heraufsetzung der Werkstoffanteile in unter Umständen selbst recht beträchtlichem Maße vornimmt, sofern sich dadurch gleichzeitig eine entsprechende Verminderung der Fertigungslöhne erzielen läßt und hierdurch wiederum infolge der frei werdenden Lohnstunden eine Erhöhung des Umsatzes ermöglicht wird.



Hiermit wird eine der wichtigsten Fragen des Fabrikbetriebes berührt, über die sich Genaueres im nächsten Abschnitt findet, worauf hier verwiesen werden möge.

Aus den Kurven der Abb. 11 lassen sich ohne weitere Zuhilfenahme von Diagrammen eine Reihe von für die Beurteilung der Verhältnisse notwendigen Angaben entnehmen. Will man wieder die schon bei der Betrachtung der Abb. 10 gewählte Annahme benutzen, daß gute Diagramme keinen größeren Wert für den Abszissenabschnitt  $x_0$  des kritischen Punktes als etwa 0,6 bis 0,7 der Basislänge haben sollten, so findet man, daß die Gruppe für 5% Gewinn ganz und diejenigen für 10 und 15% zu einem Teile ausfallen. Es verbleiben von den beiden letzteren Gruppen nur diejenigen Gebiete, welche bei hohen Werkstoffanteilen niedrige Unkostensätze bedingen. Mit zunehmendem Gewinn bessern sich die Verhältnisse, indem immer größere Gruppen in den Bereich kürzerer Abschnitte für  $x_0$  fallen.

Abb. 11 bietet gewissermaßen ein Universaldiagramm, da sie eine Vereinigung aller denkbaren Diagramme in bezug auf die ihnen charakteristischen Verhältnisse darstellt und es gestattet, die Diagramme planmäßig zu entwerfen und alle jeweilig vorliegenden Möglichkeiten und Grenzen leicht und übersichtlich festzustellen.

Für bestimmte Fälle kann es erwünscht sein, die Größe  $x_0$  auch rechnerisch zu bestimmen. Dazu braucht man nach nebenstehender Abb. 12 die Werte von  $u_0$ ,  $L$  und  $g$ , dagegen gelangen diejenigen von  $w$ ,  $l$  und  $u$  nicht einzeln zum Ausdruck.

Es gilt die Beziehung:

$$x_0 : u_0 = (L - x_0) : g,$$

woraus nach Multiplikation und Umformung entsteht:

$$\boxed{x_0 = \frac{L \cdot u_0}{g + u_0}} \quad (11)$$

## M. Der Gewinn.

Es war schon erkannt worden, daß die Lage des kritischen Punktes von Bedeutung auch für den Gewinn infolge der von ihm abhängigen Gestaltung des Gewinndreiecks ist. Dieses Dreieck weist um so günstigere Verhältnisse auf, je länger es mit zunehmender Verringerung des Abschnittes  $x_0$  des kritischen Punktes gestaltet werden kann. Kennt man die Lage des letzteren und damit auch die Länge des Gewinndreiecks

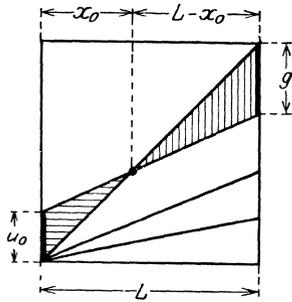


Abb. 12.

bzw. seiner Projektion auf die Umsatzbasis, so lassen sich leicht die Umsätze feststellen, die zur Erzielung eines bestimmten Gewinnes jeweilig erforderlich sind, und man vermag von vornherein mit Sicherheit zu beurteilen, ob die vorliegenden Verhältnisse des Betriebes in bezug auf den gewünschten Grad der Rentabilität ausreichen. Schon aus der Abb. 3 war zu ersehen, daß der Gewinn für jeden Umsatz einen anderen Wert, sowohl in absoluter Größe als auch prozentual, besitzt. Während aber die absolute Größe sich stetig zu- oder abnehmend verändert, verläuft der prozentuale Wert nach einer Kurve, welche, anfänglich steil aufsteigend, allmählich einen flacher werdenden Verlauf annimmt, um sich in der Unendlichkeit einem Grenzwert zu nähern. In jedem einzelnen Falle werden diese Gewinnkurven verschieden sein können, man wird aber darnach zu trachten haben, aus dem rasch

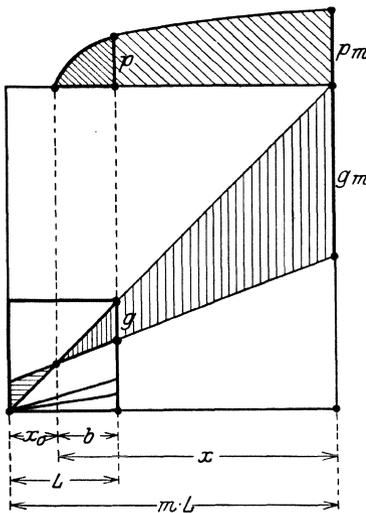


Abb. 13.

ansteigenden Teile der Kurve herauszukommen und den flacheren, langsamer veränderlichen Teil für die Gestaltung des Gewinnes im Diagramm heranzuziehen, in welchem die Schwankungen des Prozentsatzes bei veränderlichen Umsätzen geringer ausfallen.

Da man in der Praxis den Gewinn als Prozentsatz vom Umsatz festzustellen pflegt, so möge zunächst dafür eine allgemeine Formel aufgestellt werden.

In Abb. 13 gilt für einen normalen Vollumsatz das kleinere Quadrat, während das umschließende, größere einem beliebigen anderen Umsatze entsprechen soll.

Es bedeuten:

$g$  = Gewinnsumme für den Umsatz  $L$ ,

$g_m$  = „ „ „ „ „ „  $m \cdot L$ ,

$p$  = Gewinnprozentsatz für den Umsatz  $L$ ,

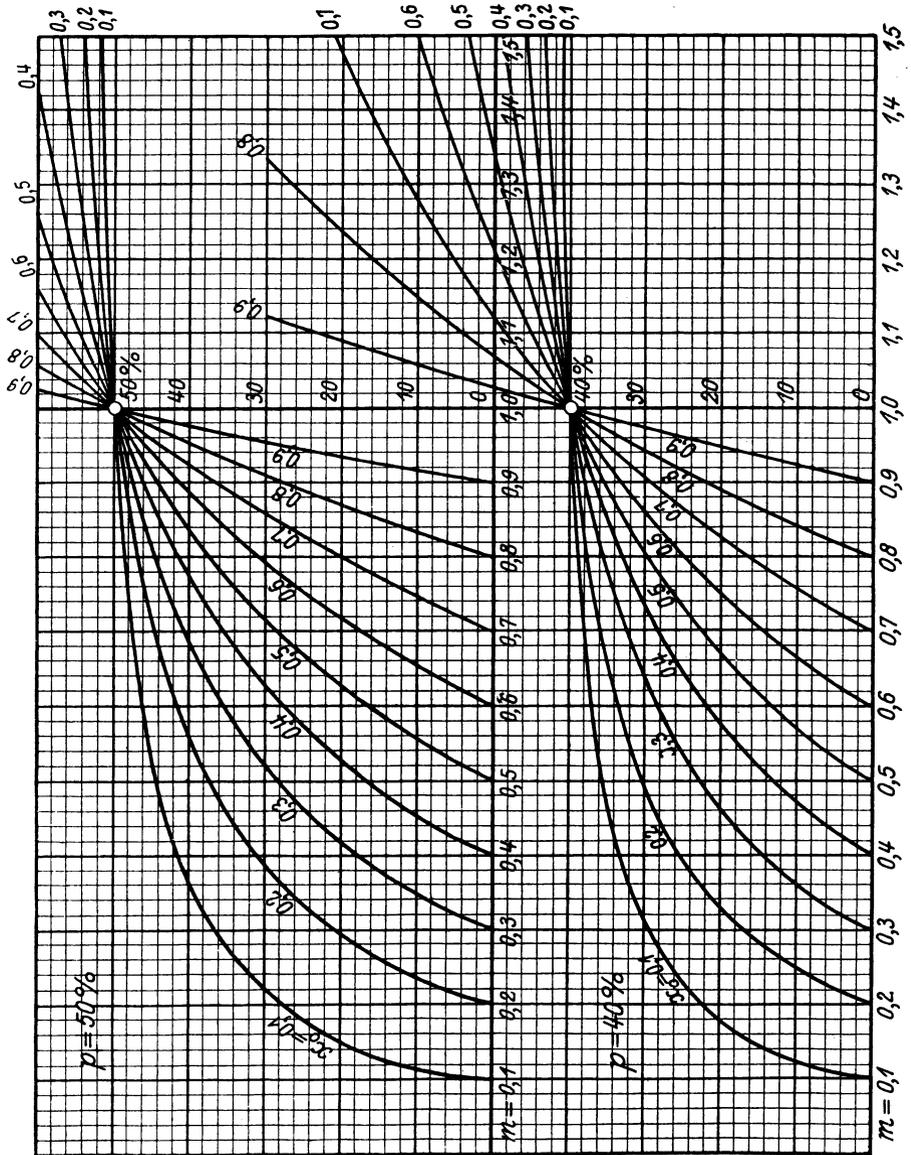
$p_m$  = „ „ „ „ „ „  $m \cdot L$ .

Dann ist:

$$p = 100 \cdot \frac{g}{L},$$

$$g_m = g \cdot \frac{m \cdot L - x_0}{L - x_0},$$

$$p_m = 100 \cdot \frac{g_m}{m \cdot L} = 100 \cdot g \cdot \frac{m \cdot L - x_0}{m \cdot L};$$



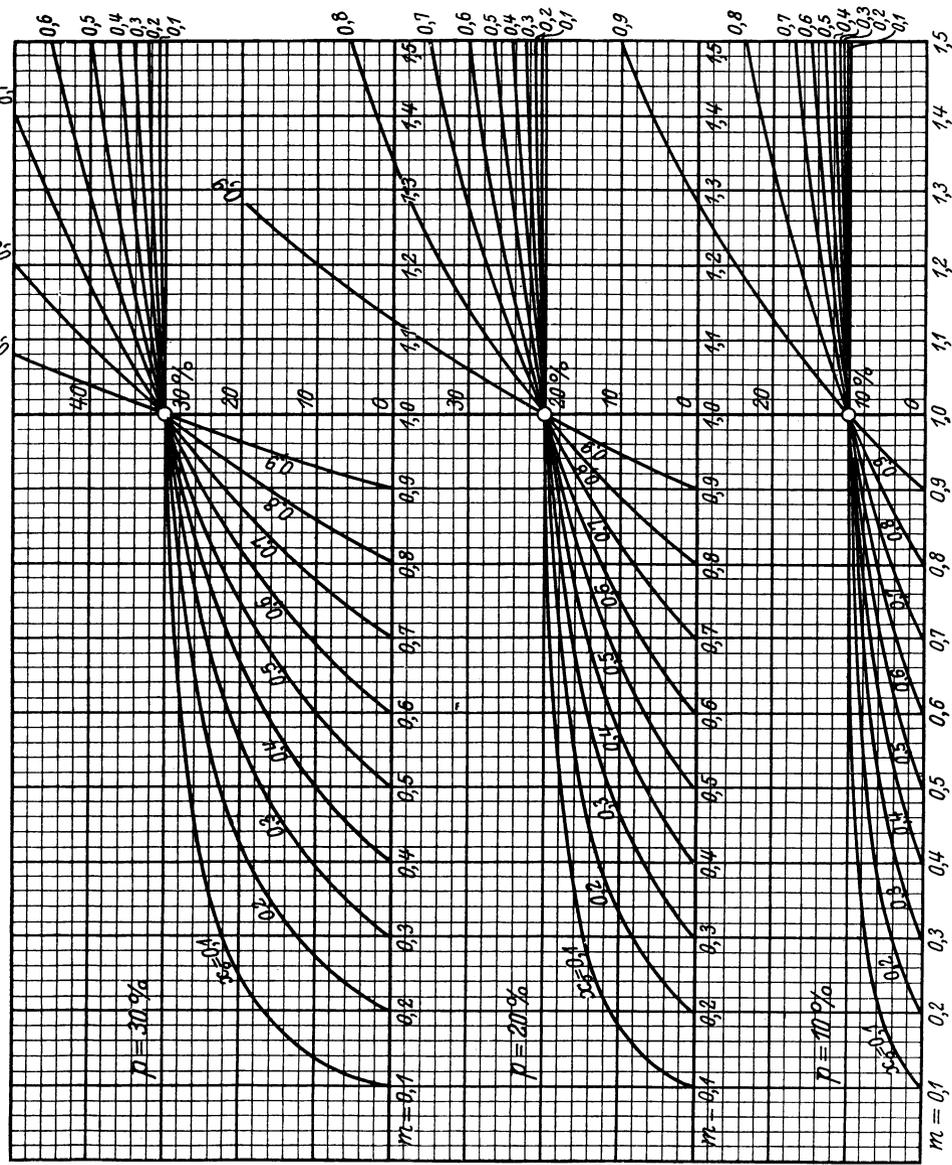


Abb. 14. Die Veränderlichkeit der Gewinnsätze von 10 bis 50% bei Vollumsatz in Abhängigkeit von  $x_0$  und  $m$  nach Formel (13).

nach Auflösung der Gleichung kommt:

$$p_m = 100 \frac{g}{m \cdot L} \cdot \frac{\left(m - \frac{x_0}{L}\right)}{\left(1 - \frac{x_0}{L}\right)}. \quad (12)$$

Dieser Ausdruck enthält die Größen  $L$ ,  $x_0$  und  $g$  in absoluten Zahlenwerten und läßt sich noch vereinfachen, wenn man ihn auf  $L = 1$  bezieht, wobei dann  $x_0$  in einen Dezimalbruch übergeht. Es ist ferner nach Obigem:

$$p = 100 \frac{g}{L},$$

so daß man alsdann als allgemeinen Ausdruck für die Gewinnprozentsätze beliebiger Umsätze vom  $m$ -fachen des Vollumsatzes die Formel erhält:

$$p_m = \frac{p}{m} \cdot \frac{m - x_0}{1 - x_0} \quad (13)$$

**Beispiel:** Es sei der Gewinnprozentsatz gesucht für einen auf das  $m = 1,3$ fache gesteigerten Umsatz, wenn für  $L$  der Gewinn = 15% war und  $x_0$  gleich 0,6 von der Länge für  $L$  ist:

$$p_m = \frac{15}{1,3} \cdot \frac{1,3 - 0,6}{1 - 0,6} = 20,2 \text{ \%}.$$

Desgleichen für den auf das  $m = 0,6$ fache gesunkenen Umsatz, wenn für  $L$  der Gewinn 30% war und  $x_0 = 0,5 L$  ist:

$$p_m = \frac{30}{0,6} \cdot \frac{0,6 - 0,5}{1 - 0,5} = 10 \text{ \%}.$$

Die Formel (13) zeigt im zweiten Gliede auf der rechten Seite auch unmittelbar an, unter welchen Verhältnissen jeweils der Gewinn aufhört bzw. sich in Verlust verwandelt. Letzteres tritt nämlich dann ein, wenn  $m \leq x_0$  wird. Der Verlust, der ja nichts weiter als ein negativer Gewinn ist, läßt sich ebenso zahlenmäßig feststellen.

Z. B. für den auf das  $m = 0,5$ fache gesunkenen Umsatz, wenn für  $L$  der Gewinn 30% war, und der Koeffizient  $x_0 = 0,6$  ist, so ergibt sich:

$$p_m = \frac{30}{0,5} \cdot \frac{0,5 - 0,6}{1 - 0,6} = 60 \cdot \left(-\frac{0,1}{0,4}\right) = -15 \text{ \%}.$$

Die Formel (13) ist einfach und bequem anwendbar und setzt zur Benutzung lediglich die Kenntnis der Größe des Abszissenabschnittes  $x_0$  des kritischen Punktes und deren Verhältnis zur Umsatzgröße, also den Wert  $\frac{x_0}{L}$ , voraus, für deren Ermittlung neben zeichnerischer Darstellung vor allen Dingen die Tafel Abb. 11 dient.

Für einige Gewinnsätze  $p = 10, 20, 30, 40$  und  $50\%$  sowie Werte für  $m$  von  $0,1$  bis  $1,5$  sind die Gewinnsatzkurven berechnet und in Abhängigkeit von  $x_0$  in der Tafel Abb. 14 zusammengestellt. Man kann aus dieser die Gewinnsätze für verschiedene Fälle direkt ablesen und den Grad der Veränderungen dieser Werte beobachten. Zwischenwerte lassen sich abschätzen, anderenfalls muß man Formel (13) benutzen.

Ein gewisses Interesse bietet noch die Feststellung der Grenzwerte für die Kurven der Gewinnprozentsätze. Diese Grenzwerte werden zwar erst in der Unendlichkeit erreicht und kommen deshalb nicht für die unmittelbare Benutzung in Frage. Aber man kann sie verwenden, um indirekte Schlüsse auf die Höhe der unter den obwaltenden Verhältnissen möglicherweise überhaupt erzielbaren Gewinnsätze zu ziehen, weil nämlich zu erwarten ist, daß die letzteren um so weniger noch höher liegen werden, je flacher die Gewinnsatzkurven bereits verlaufen.

Nach Abb. 13 gilt:

$$p_m = 100 \cdot \frac{g_m}{m \cdot L} = 100 \cdot \frac{g \cdot \frac{x}{b}}{x + x_0}.$$

Nach Umformung und für  $x = \infty$  entsteht hieraus als Ausdruck für den Grenzwert des Gewinnprozentsatzes die Gleichung:

$$p_\infty = \lim_{x=\infty} 100 \cdot \frac{g}{b \left(1 + \frac{x_0}{x}\right)} = 100 \cdot \frac{g}{b}. \quad (14)$$

In dieser Gleichung gelten die Größen  $g$  und  $b$  wieder für absolute Zahlenwerte. Setzt man:

$$b = L - x_0,$$

so erhält man:

$$p_\infty = 100 \cdot \frac{g}{L - x_0} = 100 \cdot \frac{g}{L \left(1 - \frac{x_0}{L}\right)}.$$

Nun läßt sich schreiben:

$$L = 1,$$

$$p = 100 \frac{g}{L},$$

so daß die Gleichung nach Einsetzen dieser Werte folgende Form annimmt, wobei  $x_0$  ein Dezimalbruch wird:

$$\boxed{p_\infty = \frac{p}{1 - x_0}} \quad (15)$$

Nach dieser Formel (15) kann man die Grenzwerte verschiedener Gewinnprozentsätze des Vollumsatzes für beliebige Abszissenabschnitte  $x_0$

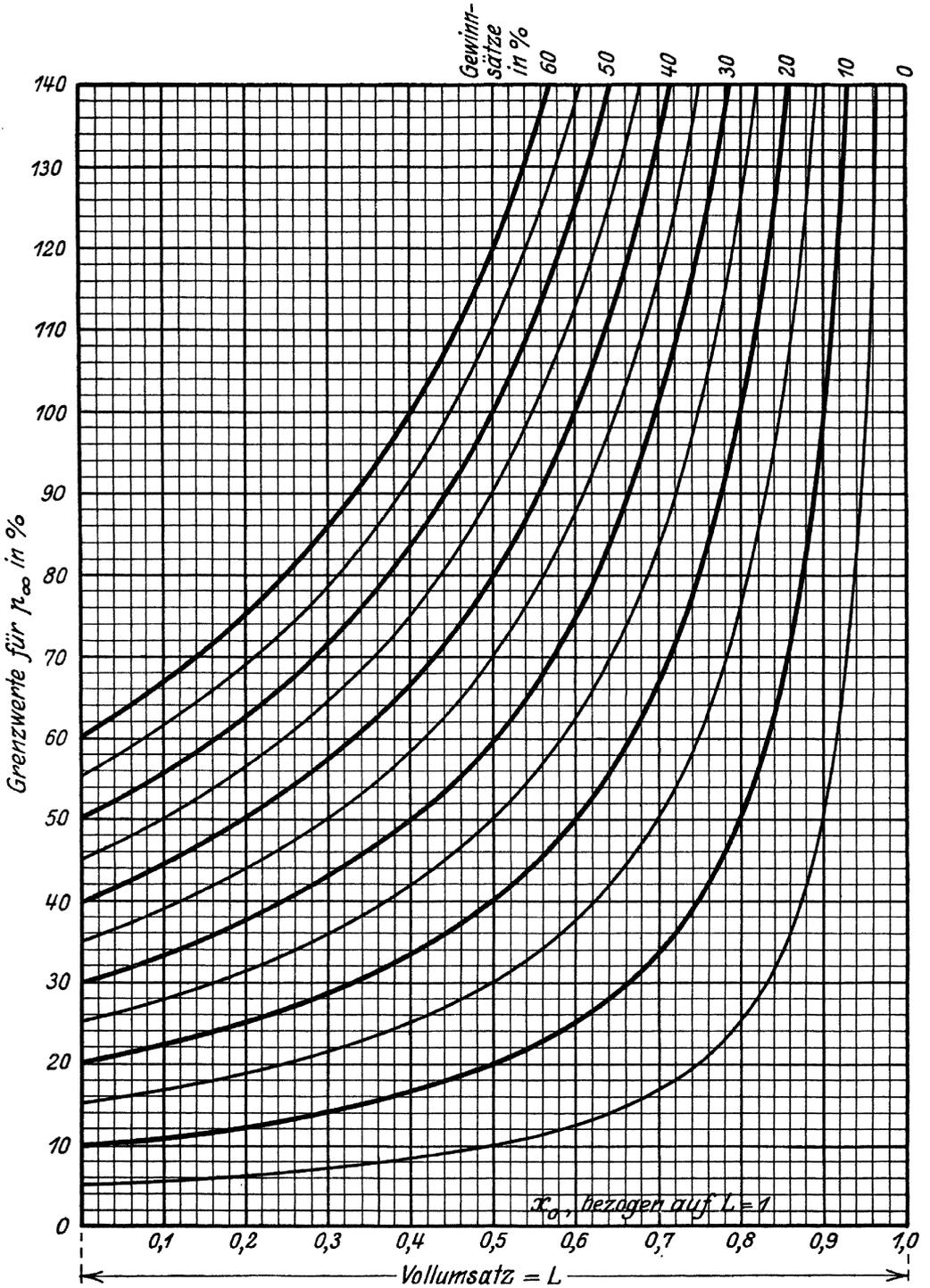


Abb. 15. Grenzwerte der Gewinnsätze in Abhängigkeit vom kritischen Punkte nach Formel (15).

des kritischen Punktes berechnen und zu einer Kurventafel Abb. 15 zusammenstellen. Aus dem mehr oder weniger steilen Charakter der Kurven lassen sich Schlüsse ziehen auf die mögliche Veränderlichkeit der Gewinnprozentsätze. Man findet dabei, daß kritische Punkte mit kurzem Abszissenabschnitt  $x_0$  auch für das Gewinnprozentverhältnis am günstigsten sind und die geringsten Veränderungen desselben bei Schwankungen des Umsatzes ergeben, indem die den Ort der kritischen Punkte angegebenden Kurven alle in der Nähe der  $Y$ -Achse den flachsten Verlauf aufweisen.

**Beispiele.** Ein Betrieb möge bei Vollumsatz 20% Gewinn haben und der Abstand  $x_0$  von der  $Y$ -Achse gleich dem 0,3fachen des Umsatzes  $L$  sein.

Man geht in der Abb. 15 auf der dem Wert  $x_0 = 0,3$  entsprechenden Ordinate bis zum Schnittpunkte mit der Kurve für 20% Gewinn aufwärts und liest für diesen Schnittpunkt links auf der  $Y$ -Achse den Wert 28,6% für den Grenzwert ab.

Für  $p = 30\%$  und  $x_0 = 0,7$  erhält man auf die gleiche Weise 100% für den Grenzwert.

Man muß sich allerdings hüten, diese Grenzwerte als die tatsächlich erreichbaren höchsten Gewinnprozentsätze zu betrachten, denn dieselben würden ja erst bei unendlich großem Umsatz erreicht. Man sieht aber aus den Beispielen, wie aus der Differenz zwischen Grenzwert und normalem Gewinnsatz ein guter Maßstab für die Steilheit der Gewinnkurve zu gewinnen ist.

In gewisser Hinsicht bietet Abb. 15 noch eine Ergänzung dessen, was schon die Tafel Abb. 14 zeigt.

Zwischenwerte lassen sich in Abb. 15 abschätzen, sonst muß man die Berechnung nach Formel (15) vornehmen.

Eine sehr wichtige, vielfach zu wenig beachtete Frage, die schon im vorigen Abschnitt kurz gestreift wurde, ist das Problem, die Aufwendungen für Werkstoffe, Fertigungslöhne und Unkosten so gegeneinander einzustellen, daß das entstehende wirtschaftliche Ergebnis, also der Gewinn, ein Maximum wird. Es herrscht häufig ungenügende Klarheit darüber, was unter Umständen durch Veränderungen in dieser Beziehung zu erreichen ist, sowie wann und in welchem Umfange sich dieselben jeweils rechtfertigen.

Durch Überlegung läßt sich feststellen, daß der Gewinn erhöht werden kann, wenn es gelingt, die Fertigungslöhne zu verringern. Dies ist für zwei verschiedene Fälle zutreffend. Einmal dann, wenn ein bestimmter Umsatz vorhanden ist, der aber aus besonderen Gründen, etwa infolge der Marktlage, nicht vergrößert werden kann. Der Gewinn nimmt alsdann um so viel zu, wie an Fertigungslöhnen gespart wird.

Im zweiten Falle, der wohl der gewöhnlicher vorkommende ist, kann man aber außerdem noch damit rechnen, im Verhältnis zu den ersparten Fertigungslöhnen, die ja gleichbedeutend sind mit ersparten Arbeitsstunden und frei werdenden Arbeitskräften, während der gewonnenen Zeit andere Arbeiten auszuführen, so daß also schließlich die Fertigungslöhne für den ins Auge gefaßten ganzen Zeitraum wieder dieselben werden, während aber der Umsatz sich entsprechend vergrößert. Die

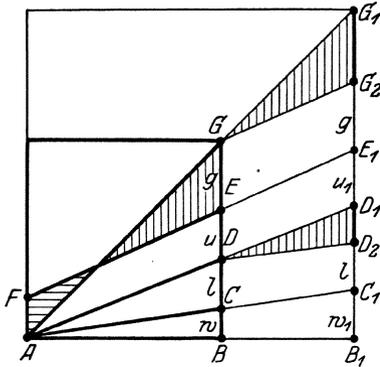


Abb. 16.

Unkosten erhöhen sich für den ganzen Zeitraum ein wenig, ebenso verändern sich der Unkostensatz bzw. der Stundensatz. Da der Umsatz sich vergrößert, und zwar rascher als die Unkosten, so müssen die anteiligen Unkosten auf die Verkaufssummeneinheit sinken, d. h. die Selbstkosten, etwa am Stück, vermindern sich.

Das Diagramm Abb. 16 zeigt für diese Vorgänge folgende Veränderungen:

Eine Vergrößerung des Umsatzes von  $AB$  auf  $AB_1$ .

Eine Vergrößerung des ursprünglichen Gewinnes  $g$  um die Strecke  $G_1G_2$ .

Einen weiteren Zuwachs an Gewinn um die Strecke  $D_1D_2$ , weil die Fertigungslöhne im Zeitraume nicht höher geworden sind als zuvor.

Wie im einzelnen die Verhältnisse auch liegen mögen, es ist in einem solchen Falle stets nur eine Vergrößerung, niemals eine Verringerung des Gewinnes zu erwarten, weil infolge der Divergenz der Strecken stets gewinnerhöhende Restglieder entstehen müssen.

In der Praxis gestalten sich die Dinge gewöhnlich aber schwieriger. Dies ist in denjenigen zahlreichen Fällen die Regel, wo eine Verminderung der Fertigungslöhne wohl möglich erscheint, aber nur durch eine gleichzeitige Vergrößerung der Werkstoffanteile erkauft werden kann. Läßt sich dabei der Umsatz nicht erhöhen, so darf erklärlicherweise die Erhöhung der Werkstoffanteile einerseits nicht die Verminderung der Fertigungslöhne andererseits übersteigen. Dagegen sind im anderen Falle, wo im Verhältnis ersparter Fertigungslöhne auch eine Erhöhung des Umsatzes eintreten kann, wesentlich umfassendere Auswirkungen auf den Gewinn des Unternehmens zu erwarten, deren genaues Studium lohnend ist.

Schon ein oberflächlicher Blick auf Abb. 16 zeigt, daß eine Herabsetzung der Fertigungslöhne auch dann noch empfehlenswert sein kann, wenn eine Vermehrung der Werkstoffanteile dabei nicht zu umgehen

ist. Die damit verbundene Schmälerung eines Gewinnüberschusses kann für das wirtschaftliche Ergebnis immer noch vorteilhafter erscheinen als ein völliger Verzicht auf jegliche Vermehrung des Gewinnes. Zu erwarten ist allerdings auch, daß je nach den Verhältnissen sich verschiedene Bedingungen für solche Veränderungen ergeben werden.

Im Nachfolgenden bedeuten:

- $L_1$  = Anfangsumsatz,
- $L_2$  = beliebiger vergrößerter Umsatz,
- $w_1$  = Werkstoffanteile für  $L_1$ ,
- $w_2$  = „ „ „ „  $L_2$ ,
- $l_1$  = Fertigungslöhne für  $L_1$ ,
- $l_2$  = „ „ „ „  $L_2$ ,
- $u_1$  = Unkosten für  $L_1$ ,
- $u_2$  = „ „ „ „  $L_2$ ,
- $g_1$  = Gewinn für  $L_1$ ,
- $g_2$  = „ „ „ „  $L_2$ ,
- $m_2$  = Koeffizient für den Beschäftigungsgrad bei  $L_1$ ,
- $m_2$  = „ „ „ „ „ „ „ „  $L_2$ ,
- $\lambda$  = Koeffizient für die Verminderung der Fertigungslöhne,
- $\varepsilon$  = „ „ „ „ Vermehrung der Werkstoffanteile.

Nach der bekannten Grundgleichung (1) gilt zunächst:

$$L_1 = w_1 + l_1 + u_1 + g_1. \quad (16)$$

Eine Verminderung der Fertigungslöhne nach  $\lambda$  und gleichzeitige Erhöhung der Werkstoffanteile nach  $\varepsilon$  ergibt nun die beiden Ausdrücke:

$$l_\lambda = \lambda \cdot l_1.$$

$$w_\varepsilon = \varepsilon \cdot w_1.$$

Nunmehr kann der Umsatz durch die Ausführung anderweitiger Arbeiten infolge der frei gewordenen Fertigungslohnstunden erhöht werden auf:

$$L_2 = \frac{L_1}{\lambda}.$$

Entsprechend dieser Erhöhung des Umsatzes um  $\frac{1}{\lambda}$  müssen nun auch die Fertigungslöhne wieder steigen und es wird:

$$l_2 = \lambda \cdot l_1 \cdot \frac{1}{\lambda} = l_1.$$

Die bereits auf  $\varepsilon \cdot w_1$  erhöhten Werkstoffe steigen durch die Umsatz-erweiterung nunmehr auf:

$$w_2 = \frac{\varepsilon \cdot w_1}{\lambda}.$$

Für die Unkosten  $u_1$  und  $u_2$  besteht nach Formel (9) die Beziehung:

$$u_1 : u_2 = u \cdot (i + m_1 - m_1 \cdot i) : u \cdot (i + m_2 - m_2 \cdot i),$$

folglich:

$$u_2 = u_1 \cdot \frac{i + m_2 - m_2 \cdot i}{i + m_1 - m_1 \cdot i}.$$

Der Gewinn schließlich ändert sich von  $g_1$  auf  $g_2$ . Die Gleichung für  $L_2$  läßt sich nun schreiben:

$$L_2 = w_2 + l_2 + u_2 + g_2. \quad (17)$$

Durch Einsetzen der vorher gefundenen Werte geht sie über in:

$$L_2 = \frac{L_1}{\lambda} = \frac{\varepsilon \cdot w_1}{\lambda} + l_1 + u_1 \cdot \frac{i + m_2 - m_2 \cdot i}{i + m_1 - m_1 \cdot i} + g_2. \quad (18)$$

Gruppiert man die Gleichungen (16) und (18) nach  $g_1$  resp.  $g_2$  um und subtrahiert (16) von (18), so folgt:

$$g_2 - g_1 = \left[ \frac{L_1}{\lambda} - \frac{\varepsilon \cdot w_1}{\lambda} - l_1 - u_1 \cdot \frac{i + m_2 - m_2 \cdot i}{i + m_1 - m_1 \cdot i} \right] - \left( L_1 - w_1 - l_1 - u_1 \right).$$

Hieraus folgt nach Auflösung:

$$\boxed{g_2 - g_1 = \left[ L_1 \left( \frac{1 - \lambda}{\lambda} \right) - w_1 \left( \frac{\varepsilon}{\lambda} - 1 \right) \right] - u_1 \cdot \left( \frac{i + m_2 - m_2 \cdot i}{i + m_1 - m_1 \cdot i} - 1 \right)} \quad (19)$$

Diese Formel (19) gibt also die Gewinndifferenz  $g_2 - g_1$  an, welche bei Verminderung der Fertigungslöhne nach  $\lambda$  unter gleichzeitiger Erhöhung der Werkstoffanteile nach  $\varepsilon$  entsteht, wenn dabei die Voraussetzung erfüllt wird, daß für einen bestimmten Zeitraum infolge dieser Ersparung an Fertigungslöhnen der Umsatz im Verhältnis von  $\frac{1}{\lambda}$  erhöht werden kann, wodurch die Gesamtfertigungslöhne  $l_1$  für diesen Zeitraum schließlich wieder auf dieselbe Höhe kommen und die Unkosten sowie der Unkostensatz resp. der Stundensatz diejenige geringfügige Erhöhung erfahren, welche der Vergrößerung des Beschäftigungsgrades im Verhältnis von  $\frac{m_2}{m_1}$  entspricht.

Um einen Gewinn  $g_2 > g_1$  zu erreichen, muß der Ausdruck auf der rechten Seite der Gleichung  $> 0$  werden. Fällt er dagegen  $< 0$  aus, so bedeutet dies Gewinnverminderung, also Verlust.

Das dritte Glied auf der rechten Seite der Gleichung ergibt diejenige Summe, um welche die Unkosten sich verändern, und läßt sich rasch nach Tabelle 3 auf S. 27 ermitteln. Es enthält die beiden

Koeffizienten  $m_1$  und  $m_2$  als veränderliche Größen, deren Verhältnis durch  $\lambda$  bestimmt wird, denn es gilt:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{\lambda},$$

woraus:

$$m_2 = \frac{m_1}{\lambda}.$$

Da nun der absolute Wert der Unkosten sich wesentlich langsamer verändert als der nach  $\lambda$  folgende Beschäftigungsgrad, und zwar durchschnittlich nur um etwa den fünften Teil desselben, so wird man für die Unkostendifferenzen immer auch nur verhältnismäßig kleinere Werte zu erwarten haben. Die Hauptveränderungen werden durch die beiden in der eckigen Klammer vereinigten, nach  $\lambda$  und  $\varepsilon$  veränderlichen Ausdrücke verursacht.

Man kann die Benutzung der Formel (19) übersichtlich gestalten, wenn man die in der eckigen Klammer vereinigten Ausdrücke für verschiedene Werte von  $\lambda$  und  $\varepsilon$  berechnet und zu einem Kurvenbilde zusammenstellt. Die Werte, welche man dann erhält, ergeben

$$[(g_2 - g_1) + \text{Unkostendifferenz}]$$

und, indem man die Unkostendifferenz subtrahiert, erhält man den gesuchten Gewinnzuwachs  $g_2 - g_1$ .

Für dies Verfahren ist es bequem, die Werte für  $L_1$ ,  $w_1$  und  $u_1$  auf einen Umsatz  $L_1 = 100$  zu reduzieren, wodurch  $w_1$  und  $u_1$  in Prozentsätze übergehen. Man erhält alsdann die Tafel Abb. 17.

In derselben sind fünf Gruppen für  $w_1 = 10, 20, 30, 40$  und  $50\%$  von  $L_1$  gebildet worden. Eine wagerechte Nullachse trennt die Tafel in einen oberen positiven und einen unteren negativen Teil. Im positiven Teile nehmen die Werte für  $[(g_2 - g_1) + \text{Unkostendifferenz}]$ , von Null anfangend, nach oben zu, im negativen nehmen sie von Null an nach unten zu. Am linken Rande der Tafel können sie abgelesen werden, und zwar, da sie sich auf  $L_1 = 100$  beziehen, direkt als Prozentwerte, als welche sie auch bezeichnet sind. Hat man für  $L_1$  und  $w_1$  beliebige andere Werte zur Hand, so muß man bei der Benutzung der Tafel also zunächst erst eine Reduktion auf  $L_1 = 100$  vornehmen, kann dann aber mit den Prozentwerten sehr bequem rechnen. Auf der Nullachse sind ferner für jede Gruppe die Werte für  $\lambda$  von 0,5 bis 1 abgeteilt, und schließlich sind für  $\varepsilon$  jeweils die 6 Werte von 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 1,75, 2,0 zugrunde gelegt und dafür die Kurven eingezeichnet.

Die Benutzung der Tafel gestaltet sich sehr einfach, indem man zunächst den Prozentsatz von  $w_1$  für  $L_1 = 100$  feststellt, darnach die passende  $w_1$ -Gruppe bestimmt, alsdann  $\lambda$  annimmt und den dazugehörigen Ordinaten nach oben oder unten bis zum Schnittpunkte mit

den Kurven für  $\varepsilon$  folgt. Die am linken Rande in gleicher Höhe mit den gefundenen Schnittpunkten liegenden Werte ergeben  $[(g_2 - g_1) + \text{Unkostendifferenz}]$  und, nach Abzug der letzteren, die gesuchte Gewinnerhöhung  $g_2 - g_1$ . Negative Werte kommen für die Anwendung natürlich nicht in Betracht, sie dienen aber zur Veranschaulichung des Verlaufs der Kurven. Mit wachsenden Anteilen von  $w_1$  ziehen sich die Kurven auseinander und werden zugleich flacher im Verlauf, wodurch diejenigen für größere Werte von  $\varepsilon$  zunehmend unter die Nullachse geraten.

Die Verwendbarkeit der Tafel wird wesentlich dadurch erhöht, daß das Ermitteln von Zwischenwerten sehr genau und in leichter Weise möglich ist. Einerseits sind nämlich auf jeder Ordinate die Schnittpunktabstände für gleiche Unterschiede zwischen den  $\varepsilon$ -Werten auch gleich groß. Das heißt, bei gleichbleibender Größe von  $w_1$  und  $\lambda$  erfolgen die Veränderungen als einfache lineare Funktion proportional zu  $\varepsilon$ . Andererseits lassen sich ferner die zu gleichem  $\lambda$  und gleichem  $\varepsilon$  gehörigen Schnittpunkte aller fünf Gruppen jeweils durch eine gerade Linie verbinden. Dies aus dem entsprechenden Grunde, weil bei gleichbleibender Größe von  $\lambda$  und  $\varepsilon$  die Veränderungen als einfache lineare Funktion proportional zu  $w_1$  erfolgen müssen. In der Tafel Abb. 17 ist zur Veranschaulichung eine derartige Verbindungslinie eingezeichnet, und zwar für alle fünf Schnittpunkte von  $\lambda = 0,5$  und  $\varepsilon = 0,75$ . Würden z. B. die Werkstoffanteile 16% von  $L$  betragen, so hätte man die Schnittpunkte unter  $w_1 = 10\%$  und  $20\%$  festzustellen, die Verbindungslinie dieser Schnittpunkte entsprechend einzuteilen, was durch ein Kreuz angedeutet ist, und für diesen dadurch gefundenen Punkt am linken Rande den Wert für  $[(g_2 - g_1) + \text{Unkostendifferenz}]$  mit 92% abzulesen. Durch die Einfachheit der Interpolation lassen sich die Zwischenwerte sehr genau ermitteln, und die Tafel wird dadurch zu einem recht brauchbaren Instrument, mit dessen Hilfe sich viele konstruktive Fragen in ihrer Auswirkung auf das wirtschaftliche Ergebnis gut beurteilen lassen.

Wie die Kurven zeigen, steigt die Möglichkeit zu einer Verbesserung der wirtschaftlichen Ergebnisse rasch mit abnehmenden Werkstoffanteilen. Nebenbei findet sich ferner ein genauer Maßstab für den wesentlich größeren Einfluß, den in jedem Falle eine Veränderung der Fertigungslöhne im Verhältnis zu einer solchen der Werkstoffe im gleichen Umfange ausübt.

**Beispiel:** Für einen Massenartikel herstellenden Betrieb soll untersucht werden, wie sich unter Voraussetzung einer Erhöhung des Umsatzes die Verhältnisse gestalten, wenn die Fertigungslöhne nach  $\lambda = 0,8$  verringert, die Werkstoffe dagegen nach  $\varepsilon = 1,25$  erhöht werden.

**Druckfehlerberichtigung.**

Seite 40, Zeile 20 von oben, lies Abb. 11 anstatt Abb. 15.

Hildebrandt, Math.-graph. Untersuchungen.

Der Abschluß möge folgendes Bild ergeben haben:

Werkstoffe	$w_1 =$ M.	25 000,—
Fertigungslöhne	$l_1 =$ M.	20 000,—
Unkosten	$u_1 =$ M.	40 000,—
Gewinn	$g_1 =$ M.	15 000,—
Umsatz	$L_1 =$ M.	100 000,—

Diesem Umsatz  $L_1$  soll ein Wert für  $m_1 = 0,8$  entsprechen.

Die Werkstoffe bilden in diesem Abschlusse 25% vom Umsatz, die Unkosten 40% davon.

Aus der Abb. 17 stellt man in der Gruppe für  $w_1 = 20\%$  einen Schnittpunkt der Ordinate über  $\lambda = 0,8$  mit der Kurve für  $\varepsilon = 1,25$  fest, welcher links den Wert  $\approx 14\%$  ergibt. In gleicher Weise findet sich in der Gruppe für  $w_1 = 30\%$  ein entsprechender Wert  $\approx 8\%$ . Für  $w_1 = 25\%$  folgt daraus:

$$[(g_2 - g_1) + \text{Unkostendifferenz}] = \frac{14 + 8}{2} = \approx 11\%.$$

Nun findet sich:

$$m_2 = \frac{m_1}{\lambda} = \frac{0,8}{0,8} = 1.$$

Dann kann man mit Hilfe von Tabelle 3 auf S. 27, zwar nicht streng korrekt, aber genügend genau die Unkostendifferenz feststellen mit:

$$0,04 \cdot 40 = 1,6\%.$$

Folglich verbleiben für die reine Gewinnzunahme:

$$g_2 - g_1 = 11 - 1,6 = \approx 9,4\%, \text{ entsprechend M. 9400,—.}$$

Die genaue Berechnung gestaltet sich folgendermaßen: Der Umsatz erhöht sich im Verhältnis der frei gewordenen Fertigungslohnstunden um das

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{0,8} = 1,25 \text{ fache.}$$

Die Werkstoffe verändern sich um das

$$\frac{\varepsilon}{\lambda} = \frac{1,25}{0,8} = 1,565 \text{ fache.}$$

Die Unkosten ergeben sich mit den angenommenen Werten

$$m_1 = 0,8,$$

$$m_2 = \frac{m_1}{\lambda} = \frac{0,8}{0,8} = 1$$

wie folgt, wenn  $i = 0,8$  ist:

$$u_2 = \frac{i + m_2 - m_2 \cdot i}{i + m_1 - m_1 \cdot i} \cdot u_1 = \frac{0,8 + 1 - 1 \cdot 0,8}{0,8 + 0,8 - 0,8 \cdot 0,8} \cdot u_1 = 1,042 \cdot u_1.$$

Hiernach würde der entsprechende veränderte Abschluß lauten:

Werkstoffe	$w_2 = M.$	$25\ 000 \cdot 1,565 = M.$	$39\ 125,-$
Fertigungslöhne	$l_2 = l_1$		$= M. 20\ 000,-$
Unkosten	$u_2 = M.$	$40\ 000 \cdot 1,042 = M.$	$41\ 680,-$
Gewinn	$g_2 =$		$= M. 24\ 195,-$
<hr/>			
Umsatz	$L_2 = M.$	$100\ 000 \cdot 1,25 = M.$	$125\ 000,-$

Das Resultat dieses Abschlusses, der um M. 9195,- erhöhte Gewinn, stimmt mit den nach der Kurventafel gefundenen Werten bis auf eine kleine, auf Rechnung von Ablesungsungenauigkeiten zu setzende Abweichung von M. 205,- überein; welche vernachlässigt werden darf.

Bemerkenswert ist die eingetretene Steigerung des Unkostensatzes von anfänglich 200% auf ca. 208%, welcher eine ganz verhältnismäßige des Stundensatzes entsprechen würde, da die Fertigungslohnstunden dieselben geblieben sind.

Der Gewinn weist eine namhafte Steigerung um das 1,6fache auf.

Die Selbstkosten, ursprünglich M. 85 000,-, haben jetzt auf M. 100 805,- zugenommen. Deren Zunahme ist also in geringerem Maße eingetreten als diejenige des Umsatzes und der zu diesem im Verhältnis stehenden Stückzahl der hergestellten Gegenstände. Die Ersparnis an Selbstkosten stellt sich wie folgt:

Anfängliche Selbstkosten . . . . .	M. 85 000,-
Eine Steigerung im Verhältnis der	
Umsätze ergäbe jetzt $1,25 \cdot 85\ 000$	M. 106 250,-
Eingetreten ist nur eine Steigerung auf	<u>M. 100 805,-</u>
also Ersparnis an Selbstkosten . . .	M. 5 445,-

Diese Ersparnis beträgt rund 5% der Selbstkosten, und man wäre evtl. in der Lage, unter Verzicht auf einen Teil des Mehrgewinnes die Preise herabzusetzen, falls die Notwendigkeit dafür vorliegt.

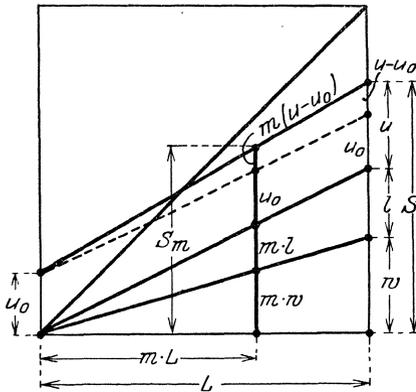


Abb. 18.

### N. Die Selbstkosten.

Die Kenntnis der ideellen Größe  $u_0$  der Unkosten für den Umsatz Null gibt das Mittel an die Hand, auch die Größe der Selbstkosten auf einen für beliebige Umsätze anwendbaren allgemeinen algebraischen Ausdruck zu bringen.

In Abb. 18 bedeuten:

- $L$  = normaler Vollumsatz,
- $w$  = zugehörige Werkstoffe,
- $l$  = „ Fertigungslöhne,
- $u$  = „ Unkosten,
- $u_0$  = „ ideelle Größe der Unkosten,
- $S$  = Selbstkosten.

Für den Vollumsatz gilt die Beziehung:

$$S = w + l + u. \tag{20}$$

Nimmt man einen beliebigen anderen Umsatz an, der allgemein das  $m$ fache von  $L$  betragen möge, so geht der vorstehende Ausdruck über in:

$$S_m = m \cdot w + m \cdot l + u_0 + m(u - u_0),$$

woraus nach Umstellung und mit  $u_0 = i \cdot u$  folgt:

$$S_m = m(w + l) + u(i + m - m \cdot i) \tag{21}$$

Die Formel bedarf keiner weiteren Erklärung. Man kann sowohl absolute Werte für  $w$ ,  $l$  und  $u$  einsetzen wie auch mit prozentualen Anteilen rechnen. Das zweite Glied auf der rechten Seite der Gleichung ist nichts weiter als der bereits aus Formel (9) auf S. 27 bekannte Ausdruck für die Unkosten, wofür Tabelle 3 auf S. 27 in Abhängigkeit von  $m = 0$  bis 1,5 die auf  $u = 1$  reduzierten Werte direkt angibt.

### 0. Großer Umsatz und kleiner Nutzen oder kleiner Umsatz und großer Nutzen?

Diese Frage unterliegt in der Praxis häufig verschiedenartiger Beurteilung, so daß ihre Betrachtung wohl gerechtfertigt erscheint.

Das Diagramm Abb. 19 zeigt einen Abschluß mit dem Umsatze  $AB$ . Dieser Umsatz möge sich, bezogen auf den Beschäftigungsgrad bzw. die Menge der Erzeugnisse, von  $AB$  auf  $AB_1$  vergrößern. Die Werkstoffanteile und Fertigungslöhne werden sich alsdann im gleichen Ver-

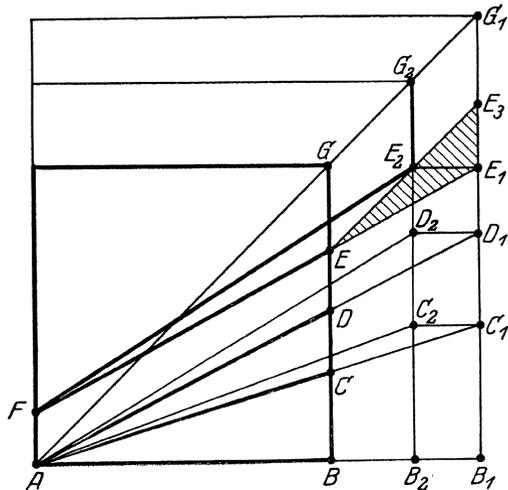


Abb. 19.

hältnis erhöhen, und zwar von  $BC$  und  $CD$  auf  $B_1C_1$  und  $C_1D_1$ . In geringerem Maße wachsen auch die Unkosten von  $DE$  auf  $D_1E_1$ . Will man nun annehmen, daß der Gewinn  $EG$  ausreichend war und nicht mehr vergrößert werden soll, so kann man ihn parallel zur Diagonalen von  $EG$  nach  $E_3G_1$  übertragen und findet dann, daß von dem zu  $AB_1$  gehörigen größeren Gewinn  $E_1G_1$  das Stück  $E_1E_3$  entbehrlich wird. Verschiebt man infolgedessen die Selbstkostenstrecke  $B_1E_1$  parallel nach links bis zum Schnitt mit  $EE_3$ , so findet sich der Schnittpunkt  $E_2$  mit dem gleichgebliebenen Gewinn  $E_2G_2$  und dem im Wertbetrag verkleinerten Umsatz  $AB_2$ . Dieser verkleinerte Umsatz enthält die Werkstoffanteile  $B_2C_2 = B_1C_1$ , die Fertigungslöhne  $C_2D_2 = C_1D_1$  und die Unkosten  $D_2E_2 = D_1E_1$ , wie sie der in bezug auf die Menge der Erzeugnisse vorgenommenen Erhöhung von  $AB$  auf  $AB_1$  entsprechen, weist aber für die Wertbeträge nur die geringere Vergrößerung von  $AB$  auf  $AB_2$  auf. Dies ist die Folge des gleichgebliebenen Gewinnes  $EG$  und bedeutet, daß die Verkaufssumme der Erzeugnisse im Verhältnis von  $AB_2$  zu  $AB_1$  gesunken ist, die einzelnen Gegenstände also in diesem Verhältnis billiger geworden sind. Es ist leicht zu erkennen, daß diese Verbilligung grundsätzlicher Art ist, weil stets ein dem Dreieck  $EE_1E_3$  entsprechendes frei werdendes Feld entstehen muß, und daß sie also bei gleichbleibendem Gewinn für jede Vermehrung der Ausbringung erfolgen wird, wenn sie auch je nach den Verhältnissen in verschiedener Größe ausfallen kann. Das Verhältnis des Abszissenabschnittes  $x_0$  des kritischen Punktes weist dabei im allgemeinen für die beiden Diagramme  $AB$  und  $AB_2$  relativ ziemlich gleichbleibende Werte auf, wobei geringe Unterschiede vernachlässigt werden dürfen. Das neue Diagramm  $AB_2$ , zu welchem man in solchen Fällen gelangt, besitzt immer eine etwas höher liegende Selbstkostenlinie  $FE_2$  im Vergleich zu der alten  $FE$ , jedoch darf man sich dadurch nicht täuschen lassen und muß berücksichtigen, daß das Verhältnis Menge zu Preis sich durch die vorgenommene Veränderung verschoben hat, ein direkter Vergleich beider Diagramme also nicht mehr zulässig ist.

Die eingangs gestellte Frage beantwortet sich also dahingehend, daß nach dem Prinzip „Großer Umsatz und kleiner Nutzen“ eine Herabsetzung der Preise für die Waren und damit Steigerung der Konkurrenzfähigkeit ermöglicht wird.

Um diesen allgemeinen Schluß schärfer zu fassen, muß eine analytische Untersuchung angeschlossen werden.

Es möge bedeuten:

- $L_1$  = beliebiger Umsatz,
- $m_1$  = zugehöriger Beschäftigungsgrad,
- $w_1$  = zugehörige Werkstoffanteile,
- $l_1$  = „ Fertigungslöhne,

$u_1$  = zugehörige Unkosten,  
 $S_1$  = „ Selbstkosten,  
 $L_2$  = vergrößerter Umsatz,  
 $m_2$  = zugehöriger Beschäftigungsgrad,  
 $w_2$  = zugehörige Werkstoffanteile,  
 $l_2$  = „ Fertigungslöhne,  
 $u_2$  = „ Unkosten,  
 $S_2$  = „ Selbstkosten,  
 $g$  = Gewinn.

Die Steigerung der Ausbringung nach der Menge wird durch das Verhältnis  $\frac{m_2}{m_1}$  ausgedrückt, und es gilt:

$$L_1 = S_1 + g,$$

$$L_2 = S_2 + g;$$

daraus:

$$L_1 - S_1 = g,$$

$$L_2 - S_2 = g,$$

$$L_1 - S_1 = L_2 - S_2,$$

$$L_2 - L_1 = S_2 - S_1;$$

ferner ist:

$$S_2 = w_2 + l_2 + u_2,$$

$$S_1 = w_1 + l_1 + u_1,$$

$$w_2 = w_1 \cdot \frac{m_2}{m_1},$$

$$l_2 = l_1 \cdot \frac{m_2}{m_1},$$

$$u_2 = u \cdot (i + m_2 - m_2 \cdot i),$$

$$u_1 = u \cdot (i + m_1 - m_1 \cdot i);$$

daraus:

$$u_2 = u_1 \cdot \frac{u_2}{u_1} = u_1 \cdot \frac{i + m_2 - m_2 \cdot i}{i + m_1 - m_1 \cdot i}.$$

Nunmehr folgt:

$$L_2 - L_1 = [w_2 + l_2 + u_2] - [w_1 + l_1 + u_1]$$

$$= \left[ w_1 \cdot \frac{m_2}{m_1} + l_1 \cdot \frac{m_2}{m_1} + u_1 \cdot \frac{i + m_2 - m_2 \cdot i}{i + m_1 - m_1 \cdot i} \right] - [w_1 + l_1 + u_1].$$

Nach Auflösung und Umstellung ergibt sich hieraus:

$$\boxed{L_2 = L_1 + \left[ (w_1 + l_1) \cdot \left( \frac{m_2}{m_1} - 1 \right) + u_1 \cdot \left( \frac{i + m_2 - m_2 \cdot i}{i + m_1 - m_1 \cdot i} - 1 \right) \right]} \quad (22)$$

Diese Formel gibt nun an, wie groß die Verkaufssumme  $L_2$  bzw. der Umsatz werden muß, wenn unter der Voraussetzung gleichbleibenden Gewinnes für die Ausbringung nach der Menge eine Erhöhung im Ver-

56 Großer Umsatz und kleiner Nutzen oder kleiner Umsatz und großer Nutzen?

hältnis  $\frac{m_2}{m_1}$  erfolgt. Der gefundene Wert von  $L_2$  ist dabei ein Mindestwert, welcher nicht unterschritten werden darf. Ob er schließlich so angewendet werden kann oder etwa noch zu verändern ist, hängt von den Verhältnissen des Betriebes und von der Geschäftslage ab und muß zum Teil auch Sache persönlicher Ansicht bleiben.

Die beiden Koeffizienten  $m_1$  und  $m_2$  beziehen sich, wie stets, auf 1 bei normalem Vollumsatz und müssen entsprechend abgeschätzt werden, um die richtigen Verhältnisse zu erhalten.

Man kann in die Formel (22) sowohl absolute Werte einsetzen als auch solche, welche sich auf einen Einheitswert, z. B.  $L_1 = 100$ , beziehen. Im letztgenannten Falle erhält man die Möglichkeit, bequem nach Prozentwerten zu rechnen, was für Vergleichsrechnungen vorteilhaft sein kann. Hiervon soll im nachstehenden Beispiele Gebrauch gemacht werden.

**Beispiel:** Ein Unternehmen weist folgende Abschlußverhältnisse auf:

Umsatz	$L_1 = 100$
Werkstoffe	$w_1 = 30$
Fertigungslöhne	$l_1 = 20$
Unkosten	$u_1 = 20$
Gewinn	$g = 30$
Beschäftigungsgrad	$m_1 = 0,8$

Wie groß muß der für  $m_2 = 1,2$  entsprechend vergrößerte Umsatz werden, wenn  $i = 0,8$  ist?

$$L_2 = 100 + \left[ (30 + 20) \cdot \left( \frac{1,2}{0,8} - 1 \right) + 20 \cdot \left( \frac{0,8 + 1,2 - 1,2 \cdot 0,8}{0,8 + 0,8 - 0,8 \cdot 0,8} - 1 \right) \right],$$
$$L_2 = 126,66.$$

Es stehen sich also gegenüber:

die Zunahme der mengenmäßigen Ausbringung:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{1,2}{0,8} = 1,5 \text{ fach,}$$

die Zunahme der Verkaufssummen:

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{126,66}{100} = 1,27 \text{ fach,}$$

folglich können die Preise der Waren verringert werden im Verhältnis:

$$\frac{1,27}{1,5} = \approx 0,85.$$

Die Formel (22) bleibt natürlich auch richtig, wenn die Verkaufssumme  $L_2$  für einen verkleinerten Umsatz gesucht werden soll.

Angenommen, ein Betrieb mit den gleichen Abschlußverhältnissen wie der vorige arbeite mit  $m = 1$  und wolle aus irgendwelchen Gründen

feststellen, wie bei gleichbleibendem Gewinn die Preise zu gestalten sind für  $m = 0,8$ .

Es wird:

$$L_2 = 100 + \left[ (30 + 20) \cdot \left( \frac{0,8}{1} - 1 \right) + 20 \left( \frac{0,8 + 0,8 - 0,8 \cdot 0,8}{0,8 + 1 - 1 \cdot 0,8} - 1 \right) \right]$$

$$L_2 = 89,2.$$

Die Abnahme der mengenmäßigen Ausbringung beträgt also:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{0,8}{1} = 0,8 \text{ fach.}$$

Die Abnahme der Verkaufssummen:

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{89,2}{100} = 0,892.$$

Folglich ergibt sich die Notwendigkeit, für diesen Fall die Verkaufspreise zu erhöhen im Verhältnis:

$$\frac{0,892}{0,8} = 1,11 \text{ fach.}$$

## P. Praktische Grundlagen und Beispiele.

Den nunmehr abgeschlossenen theoretischen Untersuchungen folgen im vorliegenden Abschnitte einige Anwendungsbeispiele, welche die bereits im bisherigen Texte gegebenen zu ergänzen bestimmt sind. Je nach den Verhältnissen lassen sich verschiedenartige Zwecke verfolgen, die im wesentlichen alle dahin zielen, die Einsicht in die Entwicklung der Vorgänge zu erhöhen und daraus die Mittel für das Ergreifen der zweckmäßigsten Maßnahmen herzuleiten, sowie die Tragweite derselben zu erkennen.

**Beispiel 1.** In Abb. 20 sind die der Praxis entnommenen Verhältnisse eines Betriebes dargestellt, welche in besonders umfangreicher Weise eine Nachprüfung der vorangegangenen Untersuchungen gestatten und daher hier an erster Stelle angeführt werden mögen.

Das Diagramm umfaßt einen Zeitraum von etwa 4 Jahren. Die eingezeichneten Punkte bedeuten Durchschnittsergebnisse teils von Jahren, teils von Quartalen und Monaten. Zahlenangaben sind, da unwesentlich, fortgelassen worden, dafür wurde der Weg eingeschlagen, die einzelnen Beträge im gleichen Maßstabe und im Verhältnis ihrer Größe zum Vollumsatz aufzuzeichnen. Der Betrieb befaßte sich mit der Herstellung von Apparaten, vorwiegend in Massenfabrikation, und wies für die untersuchte Zeitspanne in bezug auf finanzielle Grundlagen,

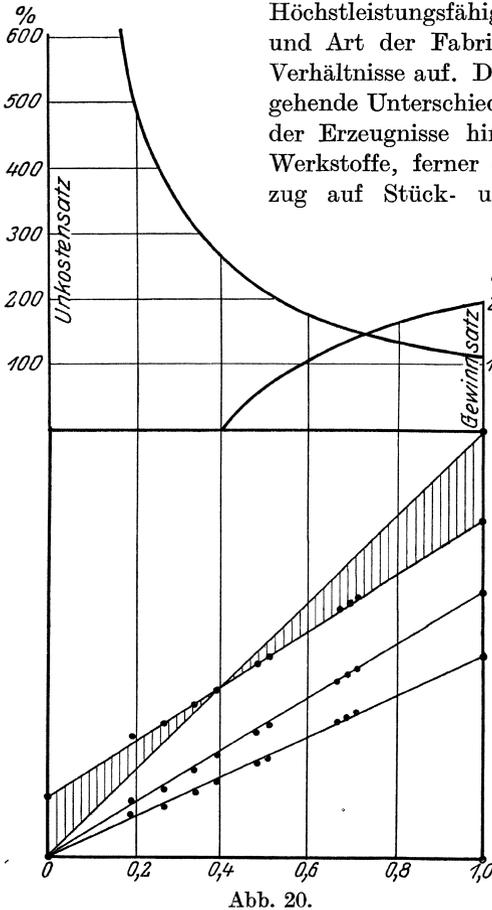


Abb. 20.

Höchstleistungsfähigkeit der Fabrikeinrichtung und Art der Fabrikate ziemlich gleichmäßige Verhältnisse auf. Dagegen bestanden sehr weitgehende Unterschiede in der Zusammensetzung der Erzeugnisse hinsichtlich der verwendeten Werkstoffe, ferner der Fertigungslöhne in bezug auf Stück- und Gewichtseinheiten und

schließlich der Größe und Gewichte der Gegenstände. Neben Verkaufspreisen von M. 1,50 bis M. 2,— für das Kilogramm Fertiggewicht standen solche von M. 3,— und M. 4,— bis über M. 6,—. Die Gewichte der Fabrikate wiesen Unterschiede vom 20- bis 60fachen bis zum 300- bis 500fachen Betrage auf. Bezüglich der verwendeten Werkstoffe bestand ein Teil der Waren zu 80 bis 90% aus Eisen, zu 20 bis 10% aus Kupfer und dessen Legierungen, in vielen anderen Fällen stieg der Anteil des teuren Kupfers auf 40% und darüber.

Außer den aufgezählten Unterschieden bestanden ferner noch solche in bezug auf die durchschnittliche Gleichartigkeit der verkauften Erzeugnisse während längerer Zeiträume. Die Stückpreise sowohl wie die für das Stück aufgewendeten Fertigungslöhne schwankten in weiten Grenzen und wiesen im Durchschnitt einzelner Jahre Unterschiede bis zum Doppelten und darüber hinaus auf. Ein Teil der Gegenstände bestand zudem aus Saisonartikeln, die zu gewissen Jahreszeiten ganz ausfielen, zu anderen Zeiten dagegen die Verhältnisse beherrschend beeinflussten und auch die jeweiligen Umsätze der einzelnen Monate stark veränderlich gestalteten. Erwähnt zu werden verdient ferner, daß während der Zeit, die das Diagramm umfaßt, dauernd Verbesserungen der Konstruktionen und Fabrikeinrichtungen in technischer und wirt-

schaftlicher Hinsicht erfolgten, daß unkurante Sachen zurückgestellt und abgeschrieben, andere dafür neu eingereiht wurden.

Betrachtet man nach Würdigung dieser Darlegungen das Diagramm Abb. 20, so findet man eine sehr bemerkenswerte Übereinstimmung der eingezeichneten Ergebnisse mit den Linien, wie sie besser kaum erwartet werden dürfte und auch wohl nicht in jedem anderen Falle zu erreichen sein wird. Die ideelle Größe  $u_0$  der Unkosten nimmt gegen den Umsatz Null auf ca. 0,81  $u$  ab, was fast genau dem in dieser Arbeit zugrunde gelegten Werte von 0,8  $u$  entspricht. Eine Anzahl von Monatsergebnissen, die mit Rücksicht auf den Anschauungszweck besonders zahlreich in der Gegend des kritischen Punktes eingezeichnet ist, zeigt, inwieweit der regelmäßige Kurvenverlauf bei geringeren Umsätzen noch gewahrt bleibt und also etwa noch vorausgesetzt werden darf. Im vorliegenden Diagramme ist dieser noch bei ca. 20% vom Vollumsatz vorhanden.

Auffallend ist der verhältnismäßig bedeutende Werkstoffanteil von rund 48%. Nach dem Ergebnis der vorangegangenen Untersuchungen ist dies als ein Vorteil anzusehen, weil dadurch eine günstige Einwirkung auf die Gestaltung des Gewinndreiecks hervorgerufen wird und die Gewinne mit sinkenden Umsätzen möglichst langsam abnehmen. Fehlschätzungen im Unkostensatze nehmen keinen so erheblichen Einfluß an. Dagegen ist es aber naturgemäß notwendig, angesichts des großen Anteils der Werkstoffe ganz besondere Sorgfalt auf deren günstigen Einkauf zu legen, da schon geringfügige Differenzen sehr ins Gewicht fallen können.

In diesem Falle diene das Diagramm vorwiegend zu Zwecken der Aufzeichnung und Kontrolle. Entstanden durch Vorausberechnung unter Benutzung eines Anfangsergebnisses des Werkes und zu dem Zwecke, die Entwicklungsmöglichkeiten abzuschätzen, zeigte es erst im Laufe der Zeit die auch unter wiederholten Konjunkturschwankungen sich immer gleichbleibende bemerkenswerte Übereinstimmung der einzelnen Ergebnisse mit den Linienzügen, die ja, und besonders noch in dieser Gleichmäßigkeit, schließlich nicht als so selbstverständlich vorausgesetzt werden konnte.

Es ist unverkennbar, daß ein solches Diagramm alle auf den Geschäftsgang bezüglichen Hauptangaben sehr deutlich und rasch übersichtbar darstellt und für manche Zwecke vom buchnmäßigen Abschluß unabhängig macht. Dieser wird dadurch natürlich nicht entbehrlich, aber da er infolge seiner Eigenart den Ereignissen stets nacheilen muß, so wird man ihn oft mit genügender Genauigkeit durch Vorausschätzung nach dem Diagramm einstweilen annehmen dürfen und später berichtigen. Der Zeitgewinn, der durch die so vergrößerte Klarheit für manche Dispositionen infolge frühzeitigeren Eingreifens

zu erlangen sein wird, kann unter Umständen ins Gewicht fallen und Vorteile sichern.

**Beispiel 2.** Das im Vorhergehenden dargestellte Unternehmen möge durch Streikfall betroffen werden.

a) Wie lange kann der Betrieb zuwarten, bis das Jahr ertraglos wird, wenn auf Grund der vorhandenen Umsätze mit einem Beschäftigungsgrade  $m = 0,9$  für das Jahr zu rechnen wäre und die monatliche Ausbringung ziemlich gleichmäßig verläuft?

Die Frage beantwortet sich unter Zuhilfenahme des kritischen Punktes und seines Abszissenabschnittes  $x_0$  von der  $Y$ -Achse. Im Diagramm Abb. 20 beträgt nach Messung die Größe von  $x_0$  etwa 0,4 von der Länge des Vollumsatzes. Der Jahresumsatz war mit 0,9 dieser Länge veranschlagt, was einer Zeit von 12 Monaten entspricht. Folglich wird im Diagramm:

$$\begin{aligned} \text{die Verlustzone} &= \frac{0,4}{0,9} \cdot 12 = 5,3 \text{ Monate,} \\ \text{die Gewinnzone} &= \frac{0,5}{0,9} \cdot 12 = 6,7 \text{ Monate.} \end{aligned}$$

Während dieser 6,7 Monate wäre also der Streik auszuhalten, bevor Ertraglosigkeit eintritt.

b) Wie gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Ausbringung ungleichmäßig ist, so daß 6 Monate schwächerer Tätigkeit  $\frac{1}{3}$  und die übrigen 6 Monate  $\frac{2}{3}$  des Jahresumsatzes erbringen, wobei der Streik in die Zeit flotter Beschäftigung fallen soll?

Man löst dies am bequemsten auf graphischem Wege, indem man — Abb. 21 — die Umsatzbasis gleich 0,9 des Vollumsatzes aufzeichnet, die Größe  $x_0$  mit  $\frac{0,4}{0,9} = 0,445$  der Umsatzbasis abträgt und sodann auf der Umsatzbasis, entsprechend der angenommenen Umsatztätigkeit der einzelnen Monate,  $\frac{1}{3}$  gleich 6 schwachen Monaten und  $\frac{2}{3}$  gleich 6 guten Monaten abteilt. Durch Unterteilung dieser Abschnitte in je 6 Teile findet man die den einzelnen Monaten entsprechenden Umsätze.

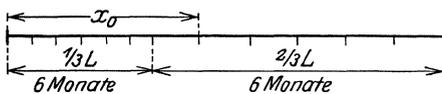


Abb. 21.

Es zeigt sich, daß der kritische Punkt eine Verlustzone mit 7 Monaten und eine Gewinnzone mit 5 Monaten einteilt, und daraus ergibt sich

also, daß im vorliegenden Falle das Werk den Streik nur 5 Monate lang aushalten kann, ohne ertraglos zu werden.

c) Wie groß würden in den beiden Fällen a) und b) der Gewinn und der Unkostensatz für das Jahr werden, wenn

die Arbeit nach 2 Monaten wieder aufgenommen wird und der Betrieb während des Streiks ganz geschlossen war?

I. Für den Fall gleichmäßiger Beschäftigung ergibt sich der für nunmehr 10 Monate verbleibende Umsatz zu:

$$0,9 \cdot \frac{10}{12} = 0,75 \text{ des Vollumsatzes.}$$

Bei 0,4 des Vollumsatzes wird der Gewinn gleich Null, folglich verbleibt nach 2 Streikmonaten ein im Verhältnis zur Länge der Gewinndreiecke verkleinerter Gewinn:

$$\frac{0,75 - 0,4}{0,9 - 0,4} = \frac{0,35}{0,5} = 0,7 \text{ des erwarteten Gewinnes.}$$

Der Unkostensatz, welcher für den Vollumsatz 118% beträgt, verändert sich nunmehr für  $m = 0,75$  nach Formel (7) wie folgt:

$$q_m = q \left( 1 + \frac{i}{m} - i \right) = 118 \left( 1 + \frac{0,8}{0,75} - 0,8 \right) = \infty 150\% .$$

II. Für den Fall ungleichmäßiger Beschäftigung, der in b) beschrieben ist, verbleibt nach 2 Streikmonaten ein Umsatz von:

$$0,9 \left( \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{6} \right) = 0,9 \cdot \frac{7}{9} = 0,70 \text{ des Vollumsatzes.}$$

Der verbleibende Gewinn berechnet sich zu:

$$\frac{0,7 - 0,4}{0,9 - 0,4} = \frac{0,3}{0,5} = 0,6 \text{ des erwarteten Gewinnes.}$$

Der Unkostensatz verändert sich von 118% bei Vollumsatz für  $m = 0,7$  auf:

$$q_m = 118 \left( 1 + \frac{0,8}{0,7} - 0,8 \right) = \infty 159\% .$$

d) Wie würden sich die Ergebnisse von c) ändern, wenn der Betrieb während der zwei Streikmonate nicht ganz geschlossen war, sondern mit 20% Arbeitswilligen weiter arbeitete?

I. Für den Fall gleichmäßiger Beschäftigung würde der Umsatz werden:

$$0,9 \left( \frac{10}{12} + \frac{2}{12} \cdot 0,20 \right) = 0,9 \cdot \frac{10,4}{12} = 0,78 \text{ des Vollumsatzes.}$$

Dafür der Gewinn:

$$\frac{0,78 - 0,4}{0,9 - 0,4} = \frac{0,38}{0,5} = 0,76 \text{ des erwarteten Gewinnes.}$$

Und der Unkostensatz:

$$q_m = 118 \left( 1 + \frac{0,8}{0,76} - 0,8 \right) = 148\% .$$

II. Bei ungleichmäßiger Beschäftigung nach b) ergibt sich der verbleibende Umsatz zu:

$$0,9 \left( \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{6} + \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{6} \cdot 0,20 \right) = 0,9 \cdot \frac{14,8}{18} = 0,74 \text{ des Vollumsatzes.}$$

Dafür der Gewinn:

$$\frac{0,74 - 0,4}{0,9 - 0,4} = \frac{0,34}{0,5} = 0,68 \text{ des erwarteten Gewinnes.}$$

Und der Unkostensatz:

$$q_m = 118 \left( 1 + \frac{0,8}{0,74} - 0,8 \right) = 151\%.$$

Die Arbeit der 20% Arbeitswilligen während zweier Streikmonate hatte also in diesem Beispiel zur Folge, daß der erwartete Jahresumsatz sich im ersten Falle nicht auf  $\frac{0,75}{0,9} = 0,834$ , sondern nur auf  $\frac{0,78}{0,9} = 0,866$ , im zweiten Falle nicht auf  $\frac{0,70}{0,9} = 0,778$ , sondern nur auf  $\frac{0,74}{0,9} = 0,823$  desjenigen Wertes senkte, den er ohne das Eintreten des Streiks erreicht haben würde.

**Beispiel 3.** Ein Unternehmen kommt mit seinen Preisen gegen die Konkurrenz nicht zurecht. Die Berechnungen ergeben, daß der Unkostensatz von 250% zu hoch ist und auf mindestens 175% herabgesetzt werden muß. Wie groß ist der dazu erforderliche Umsatz, wenn der Beschäftigungsgrad  $m = 1$  war?

Gegeben:

Umsatz	$AB$
Werkstoffe	$BC$
Fertigungslöhne	$CD$
Unkosten	$DE = 250\%$ .

Man zeichnet in Abb. 22 einen Hilfspunkt  $P$  so ein, daß die Strecke  $DP$  entsprechend dem gewünschten Unkostensatz von 175% gleich  $1,75 CD$  wird. Zieht man dann von  $A$  über  $P$  eine Hilfslinie, so liegen auf dieser nach den Proportionalitätsgesetzen die Orte, wo für jede beliebige Fertigungslohnsumme 175%

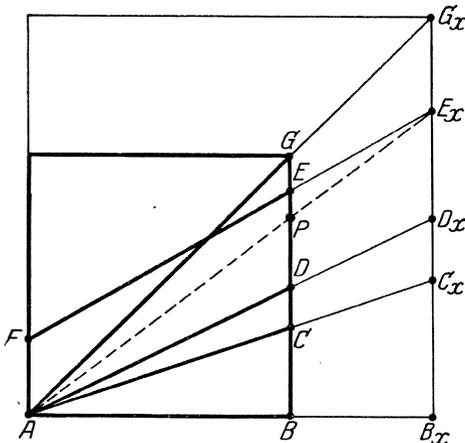


Abb. 22.

Unkostensatz herrschen würden. Der gesuchte Umsatz wird nun da sein, wo diese Hilfslinie mit der Verlängerung der Selbstkostenlinie  $FE$

zum Schnitt gelangt. In Abb. 22 ist dies im Punkte  $E_x$  der Fall, und diesem Punkte entspricht der von  $AB$  auf  $AB_x$  vergrößerte Umsatz.

Die angewendete graphische Lösung besitzt den Vorzug der ausgedehnteren Übersichtlichkeit, man kann den gesuchten Beschäftigungsgrad aber auch noch mit Hilfe der Formel (8) auf S. 23 finden. Der Wert  $i = 0,80$  angenommen, wird:

$$m = \frac{i}{\frac{q_m}{q} + i - 1} = \frac{0,8}{\frac{175}{250} + 0,8 - 1} = 1,6.$$

Wenn es sich, wie im vorliegenden Beispiele, um die Aufsuchung größerer oder kleinerer Umsätze bzw. Beschäftigungsgrade handelt, so ist es stets empfehlenswert, hierbei nicht schematisch vorzugehen, sondern, will man genaue Ergebnisse haben, auch der Größe  $i$  in der Gleichung

$$u_0 = i \cdot u$$

besondere Beachtung zuzuwenden. Und zwar speziell derjenigen Größe, welche  $i$  im Ausgangszustande der Betrachtung besitzt.

Eine der Wirklichkeit möglichst genau entsprechende Wahl für den zahlenmäßigen Wert des Koeffizienten  $i$  bringt selbstverständlich immer den Vorteil geringster Fehlerquellen in den Resultaten mit sich und wird im Interesse der Genauigkeit immer anzustreben sein. Soweit für  $i$  überhaupt noch keine sicheren Werte vorliegen, kann man für den Vollumsatz etwa  $i = 0,80$  annehmen, wie es ja auch in dieser Arbeit überall durchgeführt worden ist. Man darf dabei durchschnittlich erwarten, daß die Resultate einigermaßen genau genug ausfallen, und es wurde ja auch in Abb. 2 auf S. 11 gezeigt, wie sich etwaige Abweichungen auswirken. Die Erwartung, mit dem genannten Durchschnittszahlenwert  $i = 0,80$  zurechtzukommen, sollte allerdings nicht davon abhalten, für den eigenen Betrieb die Verhältnisse einer Nachprüfung und gegebenenfalls Korrektur zu unterziehen, allerdings erfordert eine derartige Feststellung stets genaue buchmäßige Abschlüsse.

Hiervon abgesehen besteht aber noch eine zweite Ursache für das Auftreten von Ungenauigkeiten in den Berechnungen, welche ihren Grund in der Erscheinung findet, daß sich der zahlenmäßige Wert von  $i$  mit steigenden und fallenden Umsatzgrößen in einem bestimmten und regelmäßigen Verhältnisse ändert. Diese Veränderungen lassen sich aber leicht berücksichtigen und werden durch Abb. 23 (s. S. 64) erklärt.

Bedeutet  $L$  den normalen Vollumsatz und  $L_x$  allgemein einen beliebigen kleineren oder größeren Umsatz, so muß, auf  $L_x$  angewendet, unter Berücksichtigung der bekannten Beziehung

$$i = \frac{u_0}{u}$$

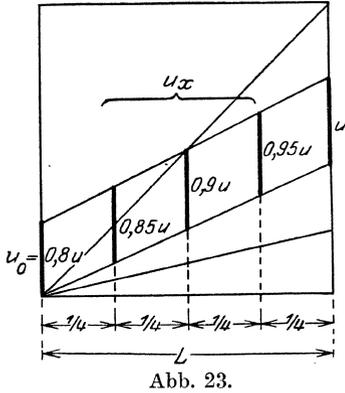


Abb. 23.

der zahlenmäßige Wert für  $i$  um so kleiner werden, je größer, und um so größer, je geringer der jeweilige Umsatz  $L_x$  im Verhältnis zum Vollumsatz  $L$  ist. Dem Umsatze  $L_x$  werden entsprechende Unkosten  $u_x$  zugeteilt sein, wodurch sich die Gleichung ergibt:

$$i = \frac{u_0}{u_x}$$

Die Größe von  $u_x$  läßt sich, von  $u$  nach  $u_0$  im Verhältnis der Umsätze langsam abnehmend, berechnen, und kann für  $\frac{u_0}{u} = 0,8$  aus Tabelle 3 auf S. 27 ent-

nommen werden. Für verschiedene, vom Vollumsatz abweichende Verhältnisse  $\frac{L_x}{L}$  ergeben sich alsdann die dafür gültigen Werte von  $i$ , die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind:

Tabelle 5.

$\frac{L_x}{L}$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
$u_x$ ( $u=1$ gesetzt)	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,0	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10
$i = \frac{u_0}{u_x}$	0,93	0,91	0,89	0,87	0,852	0,834	0,817	0,8	0,785	0,77	0,755	0,74	0,727

Läßt sich nun also z. B. feststellen, daß der im Beispiel angenommene Betrieb zu der Zeit, als er 250% Unkostensatz aufwies, nur etwa 0,7 seines Vollumsatzes erreichte, so verändert sich dadurch der Wert für  $i$  von 0,8 in 0,852. Im Diagramm Abb. 22 würde sich dies auswirken durch einen größeren Wert für  $u_0$ , also eine Höherlegung des Punktes  $F$  und eine entsprechende Senkung des Teiles der Selbstkostenlinie rechts von  $E$ , so daß diese mit der Hilfslinie von  $A$  über  $P$  früher zum Schnitt gelangt und so einen kleineren Betrag für  $AB_x$  ergeben würde.

Nach der Formel (8) berechnet ergäbe sich:

$$m = \frac{0,852}{\frac{175}{250} + 0,852 - 1} = 1,54.$$

Wies dagegen z. B. der untersuchte Betrieb bereits 1,2 seines Vollumsatzes auf, so wird  $i = 0,77$  und es folgt:

$$m = \frac{0,77}{\frac{175}{250} + 0,77 - 1} = 1,64.$$

Bringt man nunmehr die so erhaltenen drei Resultate in Beziehung zum Vollumsatz, so ergibt sich folgendes:

Im ersten Falle war  $\frac{L_x}{L} = 1$ , folglich würde der Beschäftigungsgrad, bezogen auf den Vollumsatz, sich ergeben zu:

$$\frac{L_x}{L} \cdot m = 1 \cdot 1,6 = 1,6.$$

Im zweiten Falle mit  $\frac{L_x}{L} = 0,7$  ergibt sich analog:

$$\frac{L_x}{L} \cdot m = 0,7 \cdot 1,54 = 1,08.$$

Im dritten Falle schließlich entsprechend:

$$\frac{L_x}{L} \cdot m = 1,2 \cdot 1,64 = 1,97.$$

Von diesen drei Ergebnissen läßt sich das zweite und annähernd auch das erste sehr rasch auch aus Kurventafel Abb. 7 feststellen, indem man die Schnittpunkte von  $m = 0,7$  bzw.  $1,2$  mit der Netzlinie für 250 % Unkostensatz aufsucht und dem Verlauf der Kurven bis zum Schnittpunkt mit der Netzlinie für 175 % folgt.

Außerdem läßt sich die erweiterte Formel (8a) auf S. 25 sehr bequem benutzen, wenn man das dort Gesagte berücksichtigt und für  $i$  den Wert des Vollumsatzes feststellt und einsetzt. Hierzu ist man nach Tabelle 5 imstande und erhält dann für den zweiten und dritten Fall, einfacher noch als in der vorhergehenden Überlegung, direkt die gesuchten Werte wie folgt:

$$m_2 = \frac{250 \cdot 0,8}{\frac{175 \cdot 0,8}{0,7} + (175 - 250)(1 - 0,8)} = 1,08$$

bzw.

$$m_2 = \frac{250 \cdot 0,8}{\frac{175 \cdot 0,8}{1,2} + (175 - 250)(1 - 0,8)} = 1,97.$$

Der zweite Fall weist keinerlei Hindernisse für eine angemessene Heraufsetzung des Umsatzes auf. Er war vorher nicht ausreichend ausgenutzt und erreicht erst jetzt die seiner Leistungsfähigkeit entsprechende Umsatzgröße. Anders die übrigen beiden Fälle. Sowohl bei dem ersten und noch mehr bei dem dritten hat man zu prüfen, ob der Betrieb die verlangte höhere Leistung mit seinen vorhandenen Mitteln und Einrichtungen noch herzugeben vermag. Ergibt die Untersuchung, daß dies nicht mehr der Fall sein würde und daher eine Vergrößerung notwendig wird, dann ist es erforderlich, daß die durch eine solche

Vergrößerung in den Hauptfaktoren sich auswirkende Veränderung festgestellt wird. Man erhält dann neue Diagramme mit größerem Vollumsatz und entsprechend erhöhten Werten aller übrigen Größen und muß damit die Untersuchungen zunächst weiter fortsetzen.

Diese Ausführungen grundsätzlicher Art, welche sich an die Erörterung des vorliegenden Beispiels geknüpft haben, sind für alle diejenigen Fälle gültig, in denen es sich um eine Aufsuchung anderer, größerer Umsätze handelt, und es wird deshalb gegebenenfalls darauf Bezug zu nehmen sein.

**Beispiel 4.** In einem Betriebe möge der Unkostensatz, welcher seither 100% betrug, aus irgendeinem Grunde auf 140% gestiegen sein. Es soll der Umsatz gesucht werden,

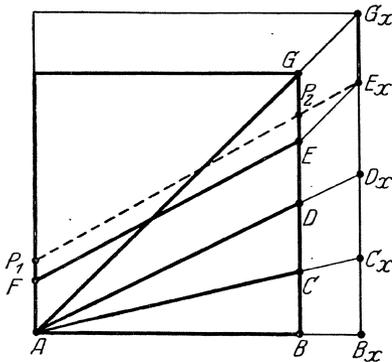


Abb. 24.

der wieder gleichen absoluten Gewinn wie vorher ergeben würde.

Gegeben:

Umsatz  $AB$

Werkstoffe  $BC$

Fertigungslöhne  $CD$

Unkosten  $DE = 100\%$ .

Durch Einzeichnen des Punktes  $P_2$  entsprechend  $DP_2 = 140\%$  Unkostensatz und  $AP_1 = 0,8 \cdot DP_2$  findet man in Abb. 24 die durch den erhöhten Unkostensatz entstehende höher liegende Selbstkostenlinie.  $P_2G$

ist der dann verbleibende geringere Gewinn, der wieder auf die Höhe von  $EG$  gebracht werden soll. Zieht man nun von  $E$  aus eine Parallele zur Diagonalen des Diagramms, welche die Verlängerung der Selbstkostenlinie  $P_1P_2$  in  $E_x$  schneidet, so ist der zu  $E_x$  gehörige Umsatz  $AB_x$  der gesuchte, und der Gewinn  $E_xG_x$  ist dem früheren  $EG$  in der absoluten Größe gleich.

Hinsichtlich der Korrekturen und Nachprüfungen der Resultate gilt das bereits im vorhergehenden Beispiele darüber Gesagte in gleicher Weise.

**Beispiel 5.** Ein gleicher Fall wie das vorhergehende Beispiel mit von 100% auf 140% gestiegenem Unkostensatz, jedoch soll der neue Umsatz für einen gleich großen Gewinnprozentsatz (25%) wie früher gesucht werden.

Gegeben:

Umsatz  $AB$

Werkstoffe  $BC$

Fertigungslöhne  $CD$

Unkosten  $DE = 100\%$ .

Man zeichnet in Abb. 25 den Punkt  $P_2$  ein, entsprechend  $DP_2 = 140\%$  Unkostensatz. Ferner  $AP_1 = 0,8 DP_2$ . Durch Verbinden der beiden Punkte  $P_1$  und  $P_2$  entsteht die neue, höher liegende Selbstkostenlinie, die zu verlängern ist. Zieht man nun von  $A$  aus über  $E$  eine Gerade, so liegen auf dieser alle Punkte, welche für die ihnen zugeordneten Umsätze  $25\%$  Gewinn anzeigen würden. Diese Gerade schneidet die Selbstkostenlinie  $P_1P_2$  bzw. deren Verlängerung in  $E_x$ . Der zugeordnete Umsatz  $AB_x$  ist der gesuchte, welcher wieder den gleichen Gewinn von  $25\%$  wie früher ergibt.

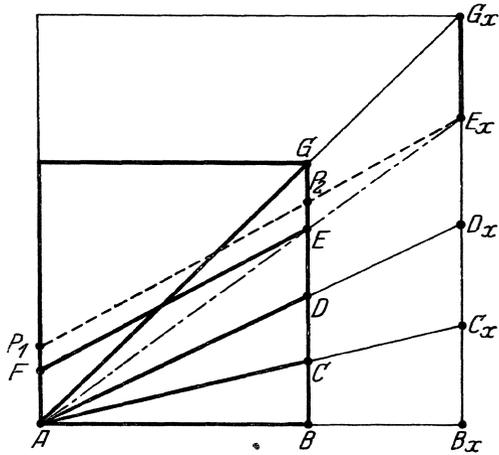


Abb. 25.

deren Verlängerung in  $E_x$ . Der zugeordnete Umsatz  $AB_x$  ist der gesuchte, welcher wieder den gleichen Gewinn von  $25\%$  wie früher ergibt.

Korrekturen und Nachprüfungen wie in Beispiel 3.

**Beispiel 6.** In einem Betriebe ist der Gewinn zu gering und es soll festgestellt werden, bei welchem Umsätze ein Gewinn von bestimmter absoluter Größe bei gleichbleibenden Preisen zu erreichen sein würde.

Gegeben:

Umsatz	$AB$
Werkstoffe	$BC$
Fertigungslöhne	$CD$
Unkosten	$DE$
Gewinn	$EG$ .

Man findet in Abb. 26 die Selbstkostenlinie  $FE$  in bekannter Weise und verlängert dieselbe über  $E$  hinaus. Ebenso verlängert man die Diagonale  $AG$  über  $G$  hinaus. Den gewünschten Gewinn trägt man nun als Strecke  $FP$  ab und zieht von  $P$  aus eine Parallele zur Selbstkostenlinie, die mit der Verlängerung der Diagonalen in  $G_x$  zum Schnitt gelangt. Dem Punkte  $G_x$  entspricht der gesuchte Umsatz  $AB_x$  mit  $E_xG_x = FP$  als gewünschtem Gewinn.

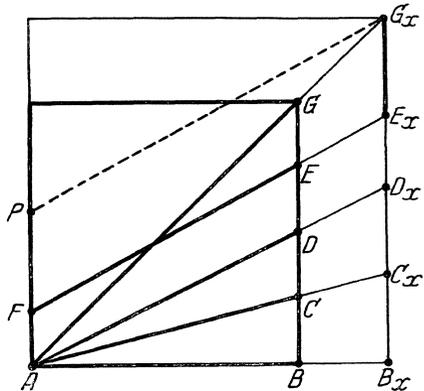


Abb. 26.

Korrekturen und Nachprüfungen wie im Beispiel 3.

**Beispiel 7.** Ein gleicher Fall wie das vorhergehende Beispiel mit zu geringem Gewinn, jedoch soll der Umsatz zur Erzielung eines bestimmten Gewinnprozentsatzes (25%) gesucht werden.

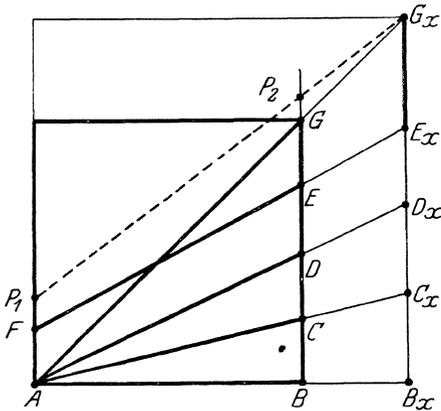


Abb. 27.

Gegeben:

Umsatz	$AB$
Werkstoffe	$BC$
Fertigungslöhne	$CD$
Unkosten	$DE$
Gewinn	$EG$

Die in Abb. 27 konstruierte Selbstkostenlinie  $FE$  wird über  $E$  hinaus verlängert, ebenso die Diagonale über  $G$  hinaus. Nunmehr ermittelt man für die beiden Punkte  $F$  und  $E$  der Selbstkostenlinie die Strecken  $FP_1$  und  $EP_2$ , die man so lang macht, daß sie für die beiden Selbst-

kostengrößen  $AF$  und  $BE$  einen Gewinn in der Höhe des gewünschten Prozentsatzes bedeuten. Die Verbindungslinie von  $P_1$  nach  $P_2$  wird also der geometrische Ort für diejenigen Umsatzbeträge, die man haben müßte, um stets 25% Gewinn zu erzielen. Die Verlängerung dieser Verbindungslinie über  $P_2$  hinaus gelangt in  $G_x$  mit der Diagonalen zum Schnitt, und der zugeordnete Umsatz  $AB_x$  ist der gesuchte Umsatz, für welchen der Gewinn  $E_x G_x$  den gewünschten Prozentsatz erreicht.

Das Beispiel ist ähnlicher Art wie Beispiel 5, es ist aber eine andere Lösung gezeigt worden.

Korrekturen und Nachprüfung wie in Beispiel 3.

**Beispiel 8.** Ein Betrieb fertigt Artikel an, die seither unter Patentschutz standen. Nachdem dieser nunmehr abläuft, erscheint die Herabsetzung der Verkaufspreise um 30% zur Erhaltung der künftigen Konkurrenzfähigkeit notwendig. Welcher Umsatz ist erforderlich, um wieder auf dieselbe Gewinnsumme zu kommen?

Gegeben:

Umsatz	$AB$
Werkstoffe	$BC$
Fertigungslöhne	$CD$
Unkosten	$DE$
Gewinn	$EG$

In Abb. 28 entspricht der Preisreduktion um 30% zunächst der geringere Umsatz  $AB_1$ . Die Summen für Werkstoffe, Fertigungslöhne

und Unkosten erfahren durch diese Preisreduktion keine Veränderung und lassen sich deshalb zur Ordinate  $B_1G_1$  waagrecht übertragen. Der Gewinn würde sich, wenn sonstige Veränderungen nicht erfolgen, nunmehr auf  $E_1G_1$  belaufen. Von  $E_1$  zieht man nach  $F$  eine neue Selbstkostenlinie, deren ideelle Größe  $AF$  dieselbe ist wie vorher. Gleichzeitig verlängert man diese Linie über  $E_1$  hinaus und legt von  $E$  aus zur Diagonalen eine Parallele, welche die Verlängerung von  $FE_1$  in  $E_x$  schneidet. Dadurch wird  $E_xG_x$  gleich dem alten Gewinn  $EG$ , und man erhält als Umsatz  $AB_x$ .

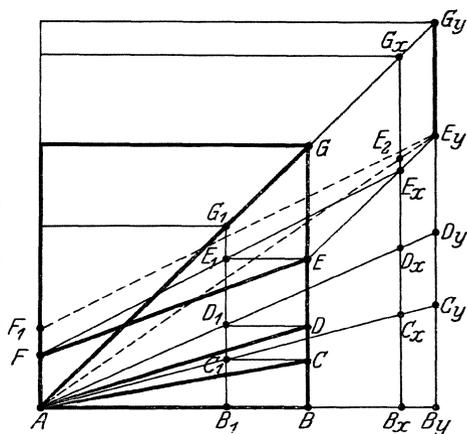


Abb. 28.

Das Verhältnis  $\frac{AB_x}{AB_1}$  zeigt nun an, in welchem Umfange eine Erhöhung des Umsatzes stattfinden müßte, und dabei wird jedenfalls häufig in solchen Fällen eine so erhebliche Steigerung herauskommen, daß Erweiterungen des Betriebes notwendig werden. Dadurch wiederum würden sich die Unkosten erhöhen, und man kann sie bzw. den Unkostensatz nach seiner genauen Ermittlung noch in das Diagramm einsetzen und das Ergebnis dadurch korrigieren. In Abb. 28 ist ein derartiger korrigierter Prozentsatz für die Unkosten mit  $D_xE_2$  eingesetzt, und indem man nun, analog dem Vorgehen in Beispiel 4, von  $A$  aus eine Verbindungslinie nach  $E_2$  und darüber hinaus legt, findet man in  $E_y$  einen neuen Schnittpunkt, zu welchem der Umsatz  $AB_y$  gehört. Für diesen Umsatz ist dann die Bedingung erfüllt, daß der Gewinn in bestimmter Höhe vorhanden ist, und ebenso der neu abgeschätzte Unkostensatz in voraussichtlich ausreichender Bemessung berücksichtigt wurde, wobei als endgültige Selbstkostenlinie die Strecke  $F_1E_y$  entsteht.

Die schwierigere zeichnerische Lösung der vorliegenden Aufgabe entspricht nur der größeren Schwierigkeit des Falles überhaupt. Dennoch gibt das Diagramm verhältnismäßig rasch und einfach ein klares Resultat, das mit ausreichender Genauigkeit als richtig angenommen werden darf.

**Beispiel 9.** Ein Betrieb, derzeitiger Beschäftigungsgrad  $m = 0,7$ , sucht einen größeren Auftrag hereinzubringen. Der Unkostensatz beträgt 200%, der Gewinn wird nach



erhalten. Die Kalkulation muß nun weiter prüfen, ob dieser Preis angemessen ist oder noch verändert werden muß. Um die entstehenden Verhältnisse bequem zu übersehen, ist durch  $E_x$  eine wagerechte Linie gezogen worden, auf welcher sich der Punkt  $E_x$  als Endpunkt der Selbstkostenlinie bei eintretenden Veränderungen am Preise verschieben würde, und zwar nach links bei einer Ermäßigung, nach rechts bei einer Erhöhung des Preises. Es ist sehr übersichtlich zu erkennen, in welchem Maße sich der Gewinn  $E_x G_x$  dabei verändern würde. Erreicht man  $G_1$ , so verbleibt überhaupt kein Gewinn mehr. Dem Punkte  $B_0$  entspricht der Gewinn  $E_0 G_0$ , welcher nicht größer ist als der zu  $AB$  gehörige Gewinn  $EG$ . Das würde bedeuten, daß vermehrter Arbeit keine Gewinnershöhung gegenübersteht. Erst wenn der Preis größer wird als  $BB_0$ , so steigt der Gewinn, und dann erst würde die Hereinnahme des Auftrages einen Vorteil bieten.

Korrekturen erfolgen in diesem Falle ebenso wie im Beispiel 3, es ist aber zu beachten, daß man diesmal, da  $m$  für  $AB_x$  bekannt war, von vornherein den richtigen Wert für  $AF$  mit  $\approx 0,8 D_x E_x$  einsetzen konnte.

**Beispiel 10.** Aufzeichnung des Abschlusses eines Unternehmens während der Inflationsperiode (Juli 1923).

Der Betrieb, welcher früher mit M. 300 000,— Kapital arbeitete, hatte dieses inzwischen auf M. 300 000 000,— Papiermark erhöht und schloß folgendermaßen ab:

Werkstoffe	14 280 000 000,—
Fertigungslöhne	11 960 000 000,—
Unkosten	33 010 000 000,—
Gewinn	1 200 000 000,—
<hr/>	
Umsatz	60 000 000 000,—

Nach Vornahme von Rückstellungen wurden auf das erhöhte Kapital M. 750 000 000,— = 250% Dividende ausgeschüttet. Auffallend sind die durch erhöhte Spesen, Steuern und Abgaben enorm verteuerten Unkosten.

Das Diagramm ist in Abb. 30 dargestellt. Es zeigt ein über fast die ganze Umsatzstrecke reichendes Verlustgebiet, völliges Fehlen des Gewinndreiecks und damit alle Anzeichen eines unrentabel gewordenen Betriebes. Die verteilte Dividende von 250% war lediglich ein Scheingewinn, der, an den derzeitigen Preisverhältnissen gemessen, bedeutungslos war. Der Betrieb deckt nach dem Diagramm gerade noch die Selbstkosten und ist an der Grenze der Rentabilität angelangt, über die hinaus es nur noch Verlust gibt.

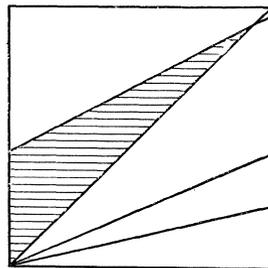


Abb. 30.

**Beispiel 11.** Ein Fabrikant wünscht einen Auftrag hereinzunehmen, doch ist der dafür bewilligte Preis so knapp bemessen, daß damit, unter Berücksichtigung der vorhandenen Einrichtungen, gerade nur die baren Auslagen für Werkstoffe und Fertigungslöhne gedeckt werden würden. Es sind die Verhältnisse zu prüfen und die Folgerungen zu ziehen.

Auf Grund des letzten Monatsabschlusses mögen sich etwa folgende Zahlen für den augenblicklichen Geschäftsgang feststellen lassen:

$$\begin{array}{r}
 w = \text{M. } 180\,000,- \\
 l = \text{M. } 120\,000,- \\
 u = \text{M. } 276\,000,- \\
 g = \text{M. } 24\,000,- \\
 \hline
 L = \text{M. } 600\,000,-
 \end{array}$$

In dieser Aufstellung beträgt der Unkostensatz  $q = 230\%$ , der Gewinnsatz  $p = 4\%$ .

Weiter möge sich aus den gezahlten Löhnen ergeben, daß der augenblicklich herrschende Beschäftigungsgrad auf  $m = 0,6$  zu schätzen ist.

Diese Unterlagen genügen zur Berechnung eines Abschlusses für den Vollumsatz, wie er unter durchschnittlich gleichbleibenden Verhältnissen etwa zu erwarten wäre. Man stellt nach Tabelle 2 auf S. 24 oder nach Kurventafel Abb. 7 vorweg fest, daß der Unkostensatz dann auf  $q = 150\%$  sinken würde, nimmt für Werkstoffe und Fertigungslöhne eine im Verhältnis der Beschäftigungsgrade stehende Zunahme an und erhält so für den gedachten Vollumsatz folgende Aufstellung:

$$\begin{array}{r}
 w = \text{M. } 300\,000,- \\
 l = \text{M. } 200\,000,- \\
 u = \text{M. } 300\,000,- \\
 g = \text{M. } 200\,000,- \\
 \hline
 L = \text{M. } 1\,000\,000,-
 \end{array}$$

Hiernach läßt sich zunächst noch derjenige Beschäftigungsgrad feststellen, für den der Gewinn voraussichtlich Null werden würde. Man findet ihn aus Tafel Abb. 11 für  $w = 30\%$ ,  $g = 20\%$ ,  $q = 150\%$  oder unter Anwendung der Formel 11 auf S. 41 für die Ermittlung des Abszissenabschnittes  $x_0$ . Der letztere ergibt sich, auf  $L = 100$  bezogen, zu 54,6, woraus der auf 1 bezogene Wert  $m = 0,546$  für den Beschäftigungsgrad mit dem Gewinn Null folgt. Da der Wert für  $m$  jetzt bereits 0,6 beträgt, so zeigt sich also, daß bei weiterem Sinken des Umsatzes der ertraglose Zustand rasch erreicht sein würde.

Der hereinzubringende Auftrag möge nun den Beschäftigungsgrad des Werkes im Verhältnis der Fertigungslöhne von  $m = 0,6$  auf  $m = 0,7$  heben und folgende Zahlen aufweisen:

$$\begin{array}{r}
 w = \text{M. } 30\,000,- \\
 l = \text{M. } 20\,000,- \\
 \hline
 L = \text{M. } 50\,000,-
 \end{array}$$

Für  $m = 0,7$  ergibt sich zunächst nach Tabelle 2 oder Kurventafel Abb. 7 ein veränderter Unkostensatz  $q = 202\%$ . Alsdann kann man die eben genannten Zahlen des neuen Auftrages zu denen des am Anfange aufgestellten derzeitigen Abschlusses addieren und erhält:

$$\begin{array}{r}
 w = \text{M. } 180\,000,- + \text{M. } 30\,000,- = \text{M. } 210\,000,- \\
 l = \text{M. } 120\,000,- + \text{M. } 20\,000,- = \text{M. } 140\,000,- \\
 u = 202\% \text{ von M. } 140\,000,- = \text{M. } 282\,800,- \\
 g = \phantom{u} = \text{M. } 17\,200,- \\
 \hline
 L = \text{M. } 600\,000,- + \text{M. } 50\,000,- = \text{M. } 650\,000,-
 \end{array}$$

Aus diesem Gesamtabschluß erkennt man, daß der nach dem derzeitigen Stande zu erwartende Gewinn durch die Annahme des Auftrages abnehmen würde, und zwar von M. 24 000,— um M. 6800,— auf M. 17 200,—. Prüft man diese Gewinnverringerung genauer, so wird man finden, daß sie zahlenmäßig dieselbe Größe besitzt wie die Zunahme der Unkosten, welche bei der Erhöhung des Beschäftigungsgrades  $m$  von 0,6 auf 0,7 eintritt.

Vollkommen genaue Übereinstimmung beider Werte tritt natürlich nur ein, wenn auch die Werkstoffe sich im gleichen Verhältnisse mit den Beschäftigungsgraden verändern. Nehmen die Werkstoffe aber weniger rasch zu, so fällt die Gewinnverringerung nicht so groß aus, nehmen sie dagegen stärker zu, so wird dadurch der verbleibende Gewinn noch weiter verkürzt werden.

Man hat es hier also mit einer Anwendung des auf S. 27 im Abschnitt J über die absolute Größe der Unkosten Gesagten zu tun und kann die allgemeine Regel aufstellen, daß Aufträge, welche den Beschäftigungsgrad erhöhen, erst dann verlustlos angenommen werden können, wenn sie nicht nur die Kosten für Werkstoffe und Fertigungslöhne decken, sondern darüber hinaus auch noch diejenigen Beträge, um welche sich die Unkosten infolge der Zunahme von  $m$  grundsätzlich erhöhen. Das im vorhergehenden Absatz über den Einfluß abweichender Veränderung der Werkstoffe Gesagte ist dabei sinngemäß zu berücksichtigen.

Will nun also nach diesen Überlegungen der Fabrikant seinen ohnehin knappen Gewinn nicht noch weiter gefährden, so muß er den Auftrag ablehnen, oder aber er kann versuchen, durch Ersparnisse an den Werkstoffen und vor allen Dingen an den Löhnen, etwa durch Spezialwerkzeuge u. dgl., günstigere Herstellungsmöglichkeiten zu schaffen. Möge es ihm z. B. gelingen, die ursprünglich kalkulierten Fertigungslöhne von M. 20 000,— auf diese Weise um M. 5000,— auf M. 15 000,— herabzu-

setzen, während an den Werkstoffen sich nichts verändern soll. Dann ergibt sich im Verhältnis der Fertigungslöhne nunmehr ein etwas veränderter Beschäftigungsgrad von  $m = 0,675$ , für den sich in der bekannten Weise ein Unkostensatz  $g = 208\%$  feststellen läßt. Damit kann man nun einen neuen Abschluß wie folgt aufstellen:

$$\begin{array}{r}
 w = \text{M. } 180\,000,- + \text{M. } 30\,000,- = \text{M. } 210\,000,- \\
 l = \text{M. } 120\,000,- + \text{M. } 15\,000,- = \text{M. } 135\,000,- \\
 u = 208\% \text{ von M. } 135\,000,- = \text{M. } 280\,800,- \\
 g = \text{M. } 24\,200,- \\
 \hline
 L = \text{M. } 600\,000,- + \text{M. } 50\,000,- = \text{M. } 650\,000,-
 \end{array}$$

An diesem Abschluß zeigt sich, daß der Verringerung der Fertigungslöhne um M. 5000,— eine Gewinnerhöhung von M. 7000,— gegenübersteht, und es läßt sich gut der zusätzliche Einfluß erkennen, den bei einer Veränderung gerade der Fertigungslöhne immer auch die Unkosten erfahren.

Es mag zum Schlusse bemerkt werden, daß die in diesem Beispiel angenommenen Unterlagen in ähnlichen Fällen fast immer verhältnismäßig leicht festzustellen und anzuwenden sind. Bei den meistens wohl unvermittelt auftretenden Anwendungsgelegenheiten schadet es auch nur wenig, wenn die Werte nicht völlig genau angenommen werden können. Eine absolute Genauigkeit zu erzielen, kann naturgemäß nicht erwartet werden. Dagegen wird sich infolge der logischen Entwicklung der Berechnung das relative Verhältnis der einzelnen Fälle zueinander, gekennzeichnet durch die sich ergebenden Unterschiede in den Resultaten, stets mit befriedigender Deutlichkeit ausprägen, wobei man es außerdem ja ganz in der Hand hat, etwa erforderlich scheinende Sicherheitszuschläge in jeder gewünschten Höhe vorzusehen.

## Q. Schlußfolgerungen.

Die hiermit abgeschlossenen Untersuchungen zeigen, daß der Fabrikbetrieb, als Ganzes betrachtet, trotz der Fülle der in ihm sich abspielenden Einzelvorgänge ein planmäßiges Geschehen in bestimmten und fest umrissenen Bahnen darstellt. Diese Bahnen lassen sich etwa als ein Niveau auffassen, auf dem die von innen heraus wirkenden, auf ausreichende Preise und gute wirtschaftliche Resultate hinstrebenden Kräfte sich mit den von außen wirkenden Kräften des Preisdruckes auf dem Absatzmarkte das Gleichgewicht halten. Die äußeren Kräfte wirken dabei als ein Regulator, welcher keine willkürlichen Verschiebungen nach außen zuläßt, sondern jeweils genau zu ermittelnde und eindeutige Einstellungen erzwingt. Wie diese Einstellungen für das

Vorstellungsvermögen klar übersehbar gestaltet werden können, das ist durch die voraufgegangenen theoretischen Untersuchungen nebst Anwendungsbeispielen gezeigt worden.

Nunmehr bleibt noch zu untersuchen, in welchem Umfange es zulässig und berechtigt ist, die entwickelten Methoden anzuwenden und ihre Ergebnisse als den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend anzusehen. Die Formeln selbst geben darüber keine Auskunft, aber der verwickelte Organismus des Fabrikbetriebes ist Hemmungen und störenden Einflüssen verschiedener Art ausgesetzt, die man genau übersehen muß, und deren Einfluß sich natürlich auch auf die Berechnungen erstreckt und entsprechende Berücksichtigung erfordert.

Dem Wesen nach zeigen sich für die Betrachtung innere Hemmungen, welche ihre Ursachen aus der Eigenart und Beschaffenheit des Betriebes herleiten, ihm sozusagen angeboren sind, und im wesentlichen die äußere Begrenzung für den Anwendungsbereich der Formeln ergeben, sowie ferner äußere Störungen, die hauptsächlich die Gleichmäßigkeit des Verlaufs der geschäftlichen Ergebnisse beeinträchtigen, von sehr verschiedenen Ursachen abhängig sind und hinsichtlich des Zeitpunktes ihres Auftretens sowohl wie des Umfanges, den sie annehmen können, keinen bestimmten Regeln folgen.

Hemmungen innerer Art ruhen vornehmlich auf der natürlichen Begrenzung der menschlichen sowohl wie der maschinellen Leistungsfähigkeit. Man kann sich für jeden Betrieb ein gewisses Beschäftigungsstadium denken, welches die Summe aller in ihm wirkenden geistigen, physischen und mechanischen Arbeitskräfte durchschnittlich voll in Anspruch nimmt und in der vorliegenden Arbeit als Vollumsatz bezeichnet wurde. Ein solcher Vollumsatz läßt sich, wenn es wünschenswert wird, zwar immer noch durch besondere und außergewöhnliche Anstrengungen etwas steigern, aber es findet sich für Mensch wie Maschine schließlich doch eine Grenze des Arbeitstempos, welche auf die Dauer nicht mehr überschritten werden kann. Mehrleistungen, die noch darüber hinausgehen sollen, lassen sich dann nur noch durch Maßnahmen erreichen, welche eine Erhöhung der Zahl der geleisteten Fertigungslohnstunden bewirken, z. B. Überstunden u. dgl. Diese aber sind hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeit nicht unbeschränkt ausdehnungsfähig, sondern finden selbst dann, wenn sich die Arbeiterzahl durch Schaffung von Tag- und Nachtschichten nach Belieben erhöhen ließe, in der Höchstleistungsfähigkeit der ununterbrochen laufenden Arbeitsmaschinen schließlich ihre absolute Grenze.

Die Grenzen für die Leistungsfähigkeit eines Betriebes muß man natürlich beurteilen können, aber es lassen sich die damit zusammenhängende Abschätzung des Beschäftigungsgrades und die durch dessen Schwankungen in die Verhältnisse hineingetragenen Ungleichmäßig-

keiten unschwer berücksichtigen. Insbesondere stellen diese Schwankungen nicht die Richtigkeit der Berechnungen in Frage, da sie ja in den Formeln durch den Faktor  $m$  des Beschäftigungsgrades ihren logischen Ausdruck finden.

Die Wirkung, welche die physische Begrenzung der Leistungsfähigkeit der Betriebe auf die Diagramme ausübt, zeigt sich darin, daß es beispielsweise nicht möglich ist, einen beliebig gesteigerten Gewinn oder einen beliebig kleinen Wert für den Unkostensatz oder den Stundensatz zu erreichen. Während dies rein theoretisch durch fortgesetzte Steigerung des Umsatzes wohl denkbar wäre, findet sich, durch die praktischen Verhältnisse bedingt, in jedem Falle dafür eine Grenze in Abhängigkeit von der Höchstleistungsfähigkeit. Innerhalb des durch diese Höchstleistungsfähigkeit gezogenen Bereiches gilt auch nur das Diagramm und verlaufen, von den Linien der Werkstoffe und Fertigungslöhne abgesehen, insbesondere diejenigen der Unkosten und Selbstkosten in der durch die Formeln zum Ausdruck gebrachten Gesetzmäßigkeit.

Eine Änderung in der Sachlage erfolgt aber dann, wenn die Notwendigkeit einer noch weiteren, über die bisher betrachtete Leistungsfähigkeit hinausgehenden Produktionssteigerung eintritt. Eine solche kann, nachdem die normalerweise vorhandenen Steigerungsmöglichkeiten ihre natürliche Grenze gefunden haben, nur noch durch eine Vergrößerung des Betriebes erfolgen. Das heißt also, durch Erweiterung der vorhandenen Werkstätten oder durch Neubauten in Verbindung mit einer Vermehrung der Arbeitsmaschinen, der Werkzeuge, der Arbeitsplätze und Fabrikationseinrichtungen mit allem Zubehör. Sehr häufig wird dann auch eine Erhöhung des Betriebskapitals notwendig und es steigert sich durch alle diese Maßnahmen die Höhe vieler der Unkosten zusammensetzenden Einzelposten. Ferner wächst natürlich entsprechend der so vergrößerten Leistungsfähigkeit der normalerweise erreichbare Vollumsatz, was wiederum nicht ohne Einwirkung auf die Selbstkosten und den Gewinn bleibt. Durch diese Veränderungen entstehen andere Verhältnisse, welche durch die Aufzeichnung eines neuen, erweiterten Diagramms zum Ausdruck gebracht werden müssen.

Den charakteristischen Vorgang einer solchen Erweiterung zeigt Abb. 31, wo eine Verdoppelung des Vollumsatzes von  $AB_1$  auf  $AB_2$  angenommen ist. Während Werkstoffe und Fertigungslöhne bei einer solchen Veränderung einfach proportional weiter zunehmen, findet sich für die Unkosten, entsprechend ihrer Steigerung, eine neue Größe  $D_2E_2$ , welcher sinngemäß auch eine Steigerung der ideellen Größe  $AF_1$  auf  $AF_2$  entspricht. Gerät ein solcher vergrößerter Betrieb bei sinkender Beschäftigung gelegentlich wieder in den früheren Umsatzbereich  $AB_1$ , so würden die diesen Umsätzen entsprechenden Selbstkosten nunmehr

größere als früher sein, entsprechend der Zunahme, wie sie durch die schraffierte Fläche angedeutet wird.

Es ergibt sich also zweierlei. Erstens, daß die Vergrößerung eines Betriebes die Notwendigkeit nach sich zieht, ein neues Diagramm aufzustellen und die Grundverhältnisse erneut zu berechnen. Es entsteht sozusagen ein neuer, wenn auch im allgemeinen ähnlicher Betrieb, für den aber die alten Berechnungen nicht mehr gültig sind. Zweitens sieht man, daß es zur Erzielung größtmöglicher Wirtschaftlichkeit für einen Betrieb notwendig ist, die allgemeinen Grundlagen dem voraussichtlich zu erwartenden Umsatz möglichst anzupassen und besonders die durch die Unkosten entstehende finanzielle Belastung nicht größer

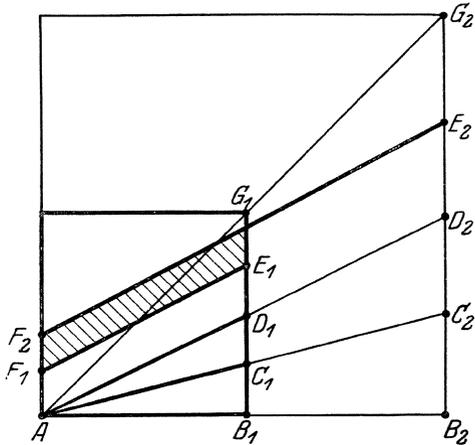


Abb. 31.

als notwendig zu wählen. Erweiterungen müssen natürlich vorgesehen werden, sie dürfen aber nur stufenweise und nach Maßgabe der tatsächlichen Umsatzsteigerungen erfolgen. Ein Betrieb, der den ihm bestimmten Vollumsatz nicht annähernd erreicht, wird immer teurer und damit unwirtschaftlicher arbeiten als ein anderer, der durch Unkosten weniger belastet ist. Es besteht in dieser Beziehung eine bemerkenswerte Analogie zwischen den die Größe des Fabrikbetriebes bestimmenden Gesichtspunkten und denjenigen, welche für die richtige Wahl von Kraft- und Arbeitsmaschinen gelten. Beide laufen darauf hinaus, eine Anlage mit Rücksicht auf die mit ihrer Größe wachsenden Verluste nicht größer zu wählen, als es durch die Umstände erfordert wird.

Wesentlich anderer Natur sind die durch äußere Einflüsse verursachten Einwirkungen auf den Verlauf des Geschäftsganges eines Betriebes. Die ideale Forderung, zur Erzielung möglichst großer Wirtschaftlichkeit den Fabrikbetrieb stets gleichmäßig und voll zu beschäftigen, läßt sich selten verwirklichen. Ihr steht die Tatsache entgegen, daß die geschäftlichen Vorgänge in der Wirklichkeit niemals vollkommene Gleichmäßigkeit besitzen, sondern vielmehr gewisse Abweichungen von der mittleren Linie nach oben oder unten aufweisen. Wie groß diese Abweichungen ausfallen können, darüber lassen sich bestimmte Regeln nicht geben, da Zufälligkeiten verschiedener Art dabei mitsprechen. Ungleichmäßigkeit beherrscht meistens die gesamte geschäftliche Lage und Aufnahme-

fähigkeit des Marktes nach Zahl und Art der Herstellungsgegenstände. Ungleichmäßig pflegen die Aufträge einzulaufen. Häufig langsam und in größeren Pausen, so daß Arbeitsstreckungen im Betriebe notwendig werden, häufig rasch und in solcher Zahl, daß die Werkstätten mit der Ausführung nicht folgen können und die gewünschten Liefertermine zu überschreiten gezwungen sind. Ungleichmäßig sind meistens auch die erzielbaren Preise. Manche guten Gewinn ergebend, andere geringeren, manche auch die Verlustgrenze streifend oder gelegentlich sie auch überschreitend, in weiten Grenzen durch die herrschende Konjunktur und die mitwirkende Konkurrenz bestimmt.

Abgesehen von diesen gewöhnlichen Schwankungen des Geschäftsbetriebes können aber auch noch andere Ereignisse unvorhergesehener Art auftreten, die störend auf die Gleichmäßigkeit einzuwirken geeignet sind. Verluste durch die Insolvenz von Debitoren, durch Preisnachlässe oder Nachlieferungen infolge von Mängelrügen oder aus Garantieverpflichtungen, durch rasch eintretende Entwertung von Fabrikationseinrichtungen, Maschinen, Spezialwerkzeugen und hergestellten Waren infolge anderweitiger besserer und billigerer Verfahren und Gegenstände können den Umsatz im Ergebnis nachteilig beeinflussen, das Ausbleiben von Werkstofflieferungen, der Ausbruch von Arbeiterausständen u. dgl. mehr ihn unter die normalerweise erreichbare Höhe herabdrücken. Schließlich sei noch der gelegentlichen Gefahren aus Wagnis und Risiko sowie der Möglichkeit von Meinungsverschiedenheiten nebst daraus entspringenden Differenzen und Prozessen gedacht.

Grundsätzlich wächst die Wahrscheinlichkeit, dem tatsächlich richtigen Durchschnitt nahezu kommen, mit der Länge der Zeit, die zu Beobachtungen zur Verfügung steht. Die Ergebnisse von Jahren werden also immer einen besseren Vergleichswert bilden als kurzzeitige Ermittlungen. Jedoch kann diese Frage nicht aus einfacher schematischer Überlegung heraus gelöst werden, sondern bedarf in jedem Falle einer individuellen Behandlung. Es ist ja auch ohne weiteres klar, daß eine Kleinzeug herstellende Fabrik dabei in anderer Weise vorgehen darf als eine solche, welche vorwiegend große Objekte liefert, deren Anfertigung sich über sehr lange Zeiträume erstreckt.

Die durch äußere Einflüsse entstehenden Ungleichmäßigkeiten bewirken Pendelungen der Ergebnisse um die durchschnittlichen mittleren Linien und lassen sich, im Gegensatz zu den inneren Hemmungen, formelmäßig nicht streng ausdrücken. Ihre richtige Einschätzung ist lediglich der geschäftlichen Erfahrung möglich, die ja durch die gewonnenen Ergebnisse in keiner Weise überflüssig gemacht wird, sondern im Gegenteil allein ihre zweckmäßige und vorteilhafte Nutzenanwendung verbürgt.

Berücksichtigt man, daß die allgemein übliche Bestimmungsweise des Unkostensatzes bzw. Stundensatzes selbstverständlich ebenfalls

mit allen geschäftlichen Ungleichmäßigkeiten zu rechnen hat und sie einschätzen muß, dabei aber viel weniger frei ist von der Benutzung rein empirischer Hilfsmittel, so läßt sich der Schluß ziehen, daß der unternommene Versuch, den Einfluß von Veränderungen der wirtschaftlich sich auswirkenden Zusammenhänge gegenständlicher zu gestalten und sie in den Bereich einer vorsichtig geführten rechnerischen Behandlung zu bringen, praktische Vorteile zu bieten imstande ist.

Dies dürfte um so mehr zutreffen, weil gerade auf diesem Gebiete bruchstückweise Einzellösungen die volle Einsicht nicht gewähren können, zu einer umfassenden Bearbeitung aber, abgesehen von den nicht immer vorhandenen glücklichen Nebenumständen, zum mindesten eine längere Beobachtungszeit notwendig ist, welche dem in angestrenzter beruflicher Tätigkeit stehenden Ingenieur im allgemeinen nur selten zur Verfügung steht.

**Die Selbstkostenberechnung im Fabrikbetriebe.** Eine auf praktischen Erfahrungen beruhende Anleitung, die Selbstkosten in Fabrikbetrieben auf buchhalterischer Grundlage zutreffend zu ermitteln. Von **O. Lasehinski**. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. (143 S.) 1923.  
3.50 Goldmark; gebunden 4.50 Goldmark

---

**Grundlagen der Betriebsrechnung in Maschinenbauanstalten.** Von **Herbert Peiser**, Direktor der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft. Zweite, erheblich erweiterte Auflage. Mit 5 Textabbildungen. (222 S.) 1923.  
6.60 Goldmark; gebunden 8 Goldmark

---

**Einführung in die Organisation von Maschinenfabriken** unter besonderer Berücksichtigung der Selbstkostenberechnung. Von Dipl.-Ing. **Friedr. Meyenberg**, Berlin. Zweite, durchgesehene und erweiterte Auflage. (260 S.) 1919.  
Gebunden 5 Goldmark

---

**Über die Eingliederung der Normungsarbeit in die Organisation einer Maschinenfabrik.** Von Dipl.-Ing. **Friedrich Meyenberg**, Berlin. (72 S.) 1925.  
3.30 Goldmark

---

**H. L. Gantt, Organisation der Arbeit.** Gedanken eines amerikanischen Ingenieurs über die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges. Deutsch von Dipl.-Ing. **Friedrich Meyenberg**. Mit 9 Textabbildungen. (90 S.) 1922.  
2.50 Goldmark

---

**Grundlagen der Fabrikorganisation.** Von Prof. Dr.-Ing. **Ewald Sachsenberg**, Dresden. Dritte, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 66 Textabbildungen. (170 S.) 1922.  
Gebunden 8 Goldmark

---

**Industriebetriebslehre.** Die wirtschaftlich-technische Organisation des Industriebetriebes mit besonderer Berücksichtigung der Maschinenindustrie. Von Dr.-Ing. **E. Heidebroek**, Professor an der Techn. Hochschule Darmstadt. Mit 91 Textabbildungen und 3 Tafeln. (291 S.) 1923.  
Gebunden 17.50 Goldmark

---

**Taschenbuch für den Fabrikbetrieb.** Bearbeitet von zahlreichen Fachleuten. Herausgegeben von Professor **H. Dubbel**, Ingenieur, Berlin. Mit 933 Textfiguren und 8 Tafeln. (890 S.) 1923. Gebunden 12 Goldmark

---

### **Schriften der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure.**

Band I: **Der Austauschbau und seine praktische Durchführung.** Bearbeitet von zahlreichen Fachleuten. Herausgegeben von Dr.-Ing. **Otto Kienzle**. Mit 319 Textabbildungen und 24 Zahlentafeln. (328 S.) 1923.  
Gebunden 8.50 Goldmark

Band II: **Lehrbuch der Vorkalkulation von Bearbeitungszeiten.** Von **Kurt Hegner**, Oberingenieur der Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin. Erster Band. Systematische Einführung. Mit 107 Bildern. (198 S.) 1924.  
Gebunden 14 Goldmark

Band III: **Spanabhebende Werkzeuge.** Bearbeitet von zahlreichen Fachleuten. Herausgegeben von **J. Reindl**. Mit etwa 450 Textabbildungen und 9 Tafeln.  
Erscheint im Frühjahr 1925

**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. (96 S.) 1925. 2.60 Goldmark

---

**Organisation und Leitung technischer Betriebe.** Allgemeine und spezielle Vorschläge. Von Ingenieur **Fritz Karsten**, Betriebsleiter. Mit 55 Formularen. (169 S.) 1924. 4.20 Goldmark

---

**Revision und Reorganisation industrieller Betriebe.** Von Dr. **Felix Moral**, Zivilingenieur und beeidigter Sachverständiger. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. (147 S.) 1924. 3.60 Goldmark; gebunden 4.50 Goldmark

---

**Die Abschätzung des Wertes industrieller Unternehmungen.** Von Dr. **Felix Moral**, Zivilingenieur und beeidigter Sachverständiger. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. (168 S.) 1923. 4 Goldmark; gebunden 5 Goldmark

---

**Die Taxation maschineller Anlagen.** Von Dr. **Felix Moral**, Zivilingenieur und beeidigter Sachverständiger. Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. (93 S.) 1922. 3.80 Goldmark; gebunden 5 Goldmark

---

**Neuzeitliche Vorkalkulation im Maschinenbau.** Von **Fr. Hellmuth**, Techn. Chefkalkulator, Zürich und **Fr. Wernli**, Betriebsingenieur, Baden. Mit 128 Abbildungen im Text und zahlreichen Tabellen. (224 S.) 1924. Gebunden 11 Goldmark  
Bezugsquelle für die Schweiz: Franz Hellmuth, Zürich, Rosengarten 7.

---

**Die Vorkalkulation im Maschinen- und Elektromotorenbau** nach neuzeitlich-wissenschaftlichen Grundlagen. Ein Hilfsbuch für Praxis und Unterricht. Von Ingenieur **Friedrich Kresta**, technischer Kalkulator. Mit 56 Abbildungen, 78 Tabellen und 5 logarithmischen Tafeln. (184 S.) 1921. Gebunden 7 Goldmark

---

**Die Nachkalkulation nebst zugehöriger Betriebsbuchhaltung in der modernen Maschinenfabrik.** Für die Praxis bearbeitet unter Zugrundelegung von Organisationsmethoden der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G., Berlin. Von **J. Mundstein**. Mit 30 Formularen und Beispielen. (84 S.) 1920. 2.40 Goldmark

---

**Die psychologischen Probleme der Industrie.** Von **Frank Watts**, M. A., Dozent der Psychologie an der Universität Manchester und an der Abteilung für industrielle Verwaltung der Gewerbeakademie von Manchester. Deutsch von **Herbert Frhr. Grote**. Mit 4 Textabbildungen. (229 S.) 1922. 5.50 Goldmark; gebunden 7 Goldmark

---

**Das Problem der Industriearbeit. Mechanisierte Industriearbeit, muß sie im Gegensatz zu freier Arbeit Mensch und Kultur gefährden?** Von **Hugo Borst**, Kaufmännischem Leiter der Robert Bosch A.-G. **Die Erziehung der Arbeit.** Von Dr. **W. Hellpach**, Staatspräsident und Professor in Karlsruhe. Zwei Vorträge, gehalten auf der Sommertagung 1924 des Deutschen Werkbundes. (75 S.) 1925. 2 Goldmark