Grundzüge industrieller Kostenlehre

Autor(en): **Walther, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **81/82 (1923)**

Heft 17

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-38899

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Grundzüge industrieller Kostenlehre. — Ausgestaltung der Aussichts-Terrasse zum „Sonnenberg" in Zürich. — Zur Oeffnung des Diepoldsauer Durchstichs. — † Arnold Bertschinger. — Miscellanea: Die Umgestaltung der Leipziger Bahnanlagen. Zweite Juragewässer-Korrektion. Ein neuzeitliches schwedisches Institut für Metallforschung. Kurzschlussströme in Drehstromnetzen und ihr Einfluss auf das Schaltbild, die Apparate und Leitungen. Zum Bau der Zähringerbrücke in Freiburg. Drahtloser Verkehr mit einem fahrenden Eisenbahnzuge. Zum neuen Bahnhof Enge samt Umgebung. Schweizerisches Eisenbahndepartement. — Nekrologie: P. J. Kocher. — Konkurrenzen: Ausgestaltung der „Place de l'Ours" in Lausanne. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. S. T. S.

Band 81. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 17.

Grundzüge industrieller Kostenlehre.

Von Dipl. Ing. *A. Walther*, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 181.)

B. Kosten und Beschäftigungsgrad.

8. Der Beschäftigungsgrad. Neben den Herstellungs-Kosten spielt der Beschäftigungsgrad im industriellen Unternehmen eine ausserordentlich wichtige Rolle. Man spricht oft von schwacher, befriedigender oder übermässiger Beschäftigung eines Betriebes und nimmt dabei offenbar die Möglichkeit und Feststellbarkeit einer *normalen* Beschäftigung an. Der Beschäftigungsgrad ist dann die wirkliche Beschäftigung bezogen auf die normalerweise mögliche. Er kann als Bruch oder in Prozenten ausgedrückt werden. Bei normaler Beschäftigung ist er gleich 1. Grundsätzlich ist diese Definition ohne weiteres verständlich, es ist aber bei näherem Zusehen gar nicht so leicht, den Begriff „normale Beschäftigung" einwandfrei zu bestimmen. Dies wird überhaupt nur da möglich sein, wo die Produktionsfähigkeit von den verfügbaren Maschinen und im Zusammenhang mit diesen von den zur Verfügung stehenden Transporteinrichtungen, Gebäuden, Lagerräumen und Lagerplätzen, also vom *investierten Kapital* abhängt. Solche Unternehmungen arbeiten mit einem grossen Anlagekapital und gehören zur Gruppe der *kapitalintensiven* Betriebe. Ihnen gegenüber stehen die *lohnarbeitintensiven* Betriebe, in denen die *Arbeitslöhne* die Hauptrolle spielen. Hier kann einer steigenden Nachfrage durch Einstellen vermehrter Arbeitskräfte viel eher begegnet werden, als im kapitalintensiven Betrieb, und es kann überhaupt nur schwer festgelegt werden, wo die Grenze zwischen schwacher, normaler und übermässiger Beschäftigung liegt. Begrenzt wird die Leistungsfähigkeit solcher Betriebe eigentlich nur durch die Grösse der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel. Eine normale Beschäftigung wird vorhanden sein, wenn das Betriebskapital voll ausgenützt ist.

Nehmen wir nun an, ein kapitalintensiver Betrieb sei harmonisch organisiert, das heisst, es seien zu einem bestimmten Produktionszweck die richtigen Maschinen, Räume und Transportmittel, das nötige Personal und das entsprechende Betriebskapital vorhanden, so kann in normaler Arbeitszeit eine ganz bestimmte Produktionsmenge geleistet werden. (Beispiel: eine Bierbrauerei kann normal 100 000 hl Bier jährlich herstellen.) Die wirklich produzierte Menge geteilt durch die normal mögliche Menge ist der Beschäftigungsgrad. Eine übernormale Produktion kann nur durch Verlängerung der Arbeitszeit oder Ueberlasten der Maschinen erzielt werden.

Die Bestimmung der normalen Produktionsfähigkeit stösst aber auf grosse Schwierigkeiten, sobald eine grössere Zahl verschiedener Produkte hergestellt wird. Man kann dann statt der Menge in speziellen Fällen das Produktionsgewicht einführen oder eine andere messbare Grösse, die sowohl mit dem Produkt als mit der Produktionsmöglichkeit in einem direkten Zusammenhang steht. Maschinenstunden (event. Arbeitstunden) eignen sich wohl am besten. Falsch wäre es, wenigstens im kapitalintensiven Betrieb, die Herstellungs-Kosten oder den Umsatz zur Vergleichsbasis zu wählen, denn bei beiden spielen der Materialpreis und die Löhne eine gewichtige Rolle, beide stehen in keinerlei Zusammenhang mit der Produktionsmöglichkeit und beim Umsatz kommt noch der Gewinnzuschlag als dritte unorganische Grösse hinzu.

9. Gesamtkosten und Beschäftigungsgrad. Wenn man sich in einem Betrieb die Gesamtkosten einer gewissen Zahl gleicher Kostenträger vorstellt, so kann man ohne Einschränkung behaupten, dass die Summe dieser Kosten mit wachsender Zahl gleicher Kostenträger entweder grösser wird oder gleich bleibt, aber auf keinen Fall kleiner wird. Das gleiche gilt für einzelne Teile der Kosten, für jedes Kostenelement, und auch diese können vom Beschäftigungsgrad unabhängig oder in einer bestimmten Beziehung zu diesem sein.

Wir unterscheiden daher:

1. Vom Beschäftigungsgrad unabhängige, *feste Kosten*;
2. Mit dem Beschäftigungsgrad *steigende Kosten.*

Die letztgenannten Kosten können *proportional*[1]) *steigend* sein, oder sie wachsen langsamer als die Produktion, *sind degressiv steigend* oder sie vergrössern sich überproportional, was man *progressiv steigend* nennt. Trägt man den Beschäftigungsgrad als Abszisse, die Kosten als Ordinate auf, so kann man die vorerwähnten Ueberlegungen gut graphisch veranschaulichen (Abb. 2).

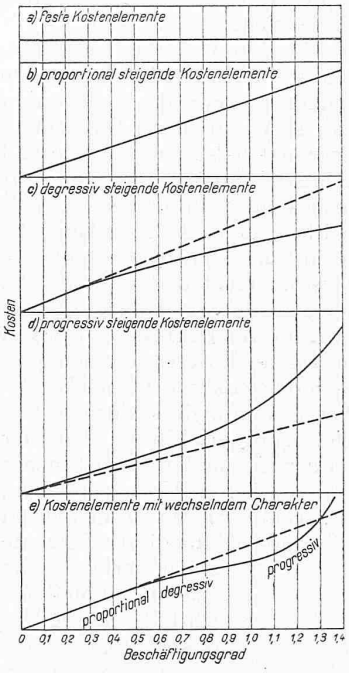


Abb. 2. Charakter der Gesamtkosten.

Das gleiche Kostenelement kann bei wachsendem Beschäftigungsgrad auch seine Entwicklungstendenz ändern, also beispielsweise zuerst proportional, dann degressiv oder progressiv werden (Abb. 2).

Das Gesetz der proportionalen Erhöhung der Kosten bei wachsender Produktionsmenge ist uns am leichtesten verständlich, denn einer doppelten Leistung sollte doch auch ein doppelter Aufwand gegenüberstehen. In Tat und Wahrheit werden aber die proportional steigenden Elemente in der industriellen Produktion nicht einmal in der Ueberzahl sein. Zur Zeit der handwerksmässigen (vorkapitalistischen) Wirtschaftsweise war dies allerdings der Fall und es ist geradezu ein Merkmal der sich später entwickelnden, kapitalistischen Produktion, dass man durch Vergrösserung der Produktionsmenge die Herstellungskosten herabzudrücken, das heisst zu degressiv steigenden zu machen sucht. So wird durch Vermehrung der Stückzahl der Stücklohn kleiner, der Materialpreis fällt beim Einkauf im Grossen.

Die festen Kosten sind nichts anderes, als die von uns schon früher definierten Kosten der Produktions- und Absatz-Bereitschaft. Sie können ja gar nicht von der Grösse der effektiven Produktion abhängig sein, denn sie entstehen, bevor der eigentliche Herstellungsvorgang beginnt. Grosse feste Kosten rufen einer möglichst grossen Leistung des Betriebes. Die Grösse der festen Kosten kann, wenigstens bei kapitalintensiven Betrieben, auch als zahlenmässiger Ausdruck der normalen Produktionsfähigkeit aufgefasst werden, denn von dieser hängen die Kosten der Produktionsbereitschaft ab. Die festen Kosten gehören immer zu den Gemeinkosten.[2])

Und nun noch die progressiv steigenden Kosten. Diese sind am schwersten zu verstehen. Sie erscheinen uns unnatürlich und beruhen auch tatsächlich auf einem abnormalen Zustand des Betriebes. Progressiv steigende Kosten entstehen, wenn der Betrieb überlastet ist, wenn sich die Lohn-

[1]) Siehe *Schmalenbach* „Selbstkostenberechnung".
[2]) Vergl. hierüber Kapitel 5 auf Seite 179.

kosten durch Ueberstundenzuschläge sprungweise erhöhen, wenn die Transporteinrichtungen nicht mehr ausreichen und durch teurere Ersatzmittel (beispielsweise Menschenkraft) vermehrt werden, wenn die billige Betriebskraft durch teure Reservekraft verstärkt wird oder wenn die Abnutzung der Maschinen eine übermässige ist. Progressiv steigende Kosten sind ein Zeichen von Ueberanstrengung, sie weisen auf einen krankhaften Zustand hin, der zum Aufsehen mahnt.

Die Summe der Kostenelemente, die Gesamtkosten, folgen ebenfalls den hier festgestellten Gesetzen. Sie setzen sich immer aus einem festen und einem steigenden Teil zusammen. Der feste Teil ist das Merkmal der kapitalistischen Produktion. Der steigende Teil kann proportional, degressiv oder progressiv sein. Kommen degressive zu proportionalen Elementen, so wird der Charakter der Kostenkurve ebenfalls degressiv. Progressive Elemente können die Degression abschwächen, die Proportionalität wieder herstellen oder der Kostenkurve ihren progressiven Charakter aufzwingen, je nachdem die Progression schwächer, gleich oder grösser ist, als die bereits vorhandene Degression. In ähnlicher Weise machen sich Kostenelemente von wechselndem Charakter geltend. Neu hinzukommende, proportionale Elemente können den Charakter der Kostenkurve nicht beeinflussen.

In Abbildung 3 haben wir diese Ueberlegungen graphisch dargestellt, indem wir aus den Kostenelementen a—e der Abbildung 2 die Gesamtkostenkurve durch Addition der Ordinaten auftrugen. Man sieht auf dieser Darstellung deutlich, wie die Kostenkurve a+b+c+d im Intervall 0,4 bis 0,7 proportionalen Charakter annimmt und dann zur Progression übergeht. Ebenso sieht man in der Gesamtkostenkurve den Einfluss der Elemente e, deren anfängliche Proportionalität den degressiven Charakter der Kostenkurve a+b+c+d im Intervall 0 bis 0,4 nicht ändern kann, die im folgenden Intervall aber, wo sie degressiv sind, die proportional gewordene Kurve wieder zur Degression bringen und von 0,8 an durch ihre eigene Progression den progressiven Charakter der Gesamtkostenkurve verstärken.

Wir hatten schon früher erwähnt, dass einzelne Elemente mit wachsendem Beschäftigungsgrad ihren Charakter ändern können. Dies wird bei den Gesamtkosten fast immer der Fall sein, kann aber sehr verschiedene Ursachen haben, die man nur ergründen kann, wenn man die Gesamtkosten in ihre Elemente zerlegt und die Entwicklung dieser Elemente genau verfolgt. Die graphische Methode wird für solche Untersuchungen auch in der Praxis ausserordentlich fruchtbar sein.

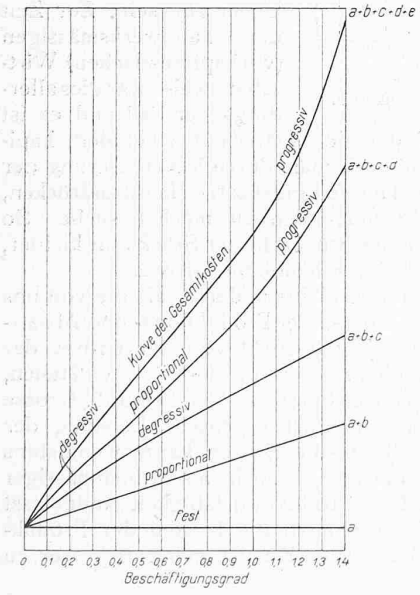


Abb. 3. Kurve der Gesamtkosten.

Um irrtümliche Auffassungen zu vermeiden, sei darauf hingewiesen, dass wir bei den vorhergehenden wie bei den noch folgenden Ueberlegungen stets einen bestimmten Betrieb und ein unveränderliches wirtschaftliches Milieu im Auge haben.

10. Einheitskosten und Beschäftigungsgrad. Es geht schon aus den vorhergehenden Ausführungen hervor, dass die Kosten der Produktionseinheit die Einheitskosten, wie wir sie nun kurz nennen wollen, in engster Beziehung zum Beschäftigungsgrad stehen müssen. Nur die aus proportional steigenden Elementen entstandenen sind von ihm unabhängig, sie bleiben immer gleich. Die degressiven werden immer kleiner, die progressiven grösser und die festen Kosten vermindern sich in Bezug auf die Produktionseinheit anfänglich sehr stark, dann in immer schwächerem Masse. Es lässt sich unschwer erkennen, dass die Gleichung der aus festen Elementen entstehenden Einheitskosten $y = f(x) = \frac{C}{X}$ eine Hyperbel darstellt. Die Gleichung für die aus proportionalen Elementen entstandenen Einheitskosten lautet $y =$ konst. Die degressiven und progressiven Elemente gehorchen keinen genauen mathematischen Gesetzen. Graphisch lässt sich das Gesagte leicht darstellen (Abbildung 4), wenn man die Einheitskosten als Ordinaten, die Anzahl der Kostenträger als Abszisse aufträgt; n sei die Anzahl der Kostenträger bei normalem Beschäftigungsgrad 1.

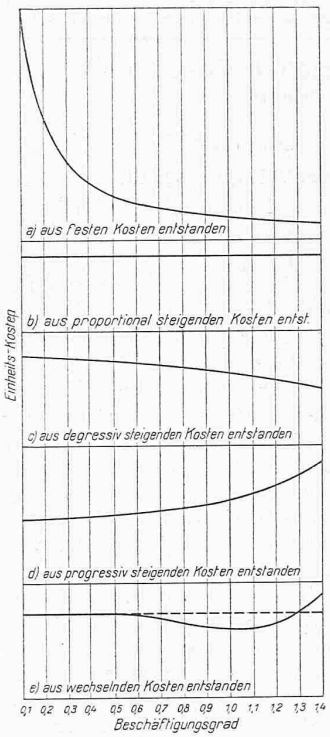


Abb. 4. Charakter der Einzelkosten.

Aus der graphischen Darstellung ergeben sich interessante Aufschlüsse. So zeigt sich, dass der Beitrag der festen Kosten im Anfang allerdings sehr bedeutend ist, aber sehr rasch abnimmt und zwar bis zu einem Beschäftigungsgrad von etwa 0,5. Von 0,5 bis 0,9 fallen die aus festen Elementen entstandenen Einheitskosten auch noch, aber in weit schwächerem Masse, und von 0,9 an bis über den normalen Beschäftigungsgrad 1 hinaus bleiben diese Einheitskosten fast gleich und nähern sich asymptotisch dem Werte 0. Der Einfluss der festen Kosten ist also bei schwacher Beschäftigung besonders zu fürchten.

Aus den einzelnen Elementen summieren sich dann die Gesamt-Einheitskosten eines Kostenträgers (Abbildung 5), deren Entwicklungstendenz von Stärke und Charakter der einzelnen Elemente bestimmt wird.

Die Kurven der Gesamt-Einheitskosten zeigen das erwartete Bild. Zuerst ein unbeschränktes Dominieren der aus festen Kosten entstandenen Einheitskosten, gleichmässig vergrössert durch die proportionalen Elemente. Beschleunigung des Fallens durch die degressiven Kostenteile, dann im Gebiet des normalen Beschäftigungsgrades der planierende Einfluss der progressiven Elemente, die bei übermässiger Beschäftigung sogar ein Ansteigen der Einheitskostenkurve veranlassen. In der Praxis werden auch diese Kurven sehr guten Aufschluss geben.

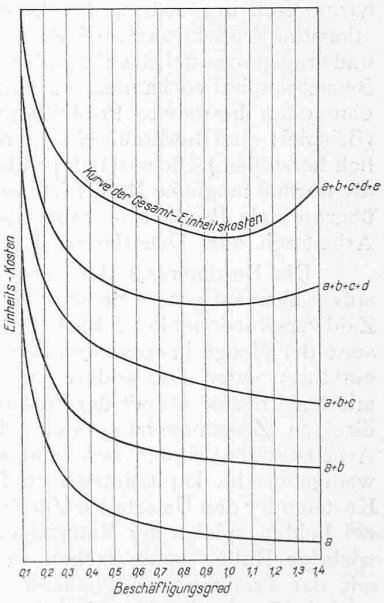


Abb. 5. Kurve der Einzelkosten.

Wir haben, wie aus den vorhergehenden Ausführungen hervorgeht, zwischen Gesamtkosten (Kap. 9) und Einheitskosten (Kap. 10) streng zu unterscheiden. Man kann die

theoretischen Betrachtungen auf den einen, oder den andern aufbauen, man muss aber vor allem konsequent bleiben.

Wir sind von den Gesamtkosten ausgegangen und haben unsere Bezeichnungsweise entsprechend gewählt. Auf die Einheitskosten passen die Ausdrücke: fest, proportional und so weiter nun allerdings gar nicht mehr, denn es sind beispielsweise die aus festen Gesamtkosten sich ableitenden Einheitskosten bei wachsendem Beschäftigungsgrad sinkend, die aus proportionalen Gesamtkosten entstandenen fest.

Die von uns gewählte, von der Gesamtheit der Kosten ausgehende Betrachtungsweise erscheint uns aber zweckdienlich, denn sie gestattet einen weitern Ausblick auf das Wesen der Kosten industrieller Betriebe, als wenn man von Anfang an von der Produktionseinheit ausgeht.

11. Beschäftigungsgrad, Umsatz und Kostendeckung. Nicht ohne Absicht haben wir den Beschäftigungsgrad als Grundlage der vorstehenden Betrachtungen gewählt und nicht den Umsatz, denn es ist gar nicht möglich, in einem kapitalintensiven Betrieb die Grösse des *normalen* Umsatzes zu bestimmen. Der Umsatz hängt vom Beschäftigungsgrad allerdings ab, aber gleichzeitig auch von der Höhe der Materialpreise, Löhne und Gemeinkosten und von den Gewinnzuschlägen oder Verlusten. Ein Betrieb sei beispielsweise mit 200 000 Arbeitstunden voll ausgenutzt, also normal beschäftigt (Beschäftigungsgrad 1). Er verbraucht hierbei 1000 t Rohmaterial. Mit verschiedenen Material- und Lohnkosten und verschiedenen Gewinnzuschlägen ergibt sich zum Beispiel in drei verschiedenen Jahren A, B und C:

Jahr	A	B	C	A : B : C
Fabrikationslöhne	120 000	360 000	300 000	1 : 3 : 2,5
Fabrikations-Mat.	150 000	800 000	230 000	1 : 5,3 : 1,5
Gemeinkosten	140 000	560 000	450 000	1 : 4 : 3,2
Herstellungskosten	410 000	1720 000	980 000	1 : 4,2 : 2,4
Gewinnzuschlag	40 000	280 000	20 000	1 : 7 : 0,5
Umsatz	450 000	2000 000	1000 000	1 : 4,4 : 2,2

Bei genau gleichem Beschäftigungsgrad verhält sich also der Jahresumsatz dieser drei verschiedenen Jahre ungefähr wie 1 : 4,4 : 2,2.

Die Umsatzzahlen allein lassen also keinerlei Schlüsse auf den Beschäftigungsgrad zu. Immerhin könnte die Höhe des Umsatzes auf den Beschäftigungsgrad insofern einwirken, als die zur Verfügung stehenden Betriebsmittel die Höhe des Umsatzes beschränken und gerade *infolge* grossen Umsatzes der normale Beschäftigungsgrad nicht erreicht werden kann. Praktisch wird dies aber selten vorkommen.

Mit der Höhe des Betriebskapitals werden wir uns später noch zu beschäftigen haben.

Die vorstehende Tabelle, deren Zahlen der Wirklichkeit entnommen sind, zeigt auch, dass sich die Gesamtkosten wie auch der Umsatz oft in ganz anderem Masse verändern, als einzelne Kostenteile. Diese Frage wird uns noch zu beschäftigen haben. In erster Linie wollen wir nun aber untersuchen, wie sich die Selbstkosten decken und uns dies mit Hilfe einiger Kurven klar zu machen suchen.

Die Deckung der Selbskosten erfolgt durch die beim Verkauf erzielten Beträge. Die Preise sollten normalerweise so sein, dass sich ausser der vollständigen Deckung der Selbstkosten noch ein angemessener Gewinn ergibt.

Die Selbstkosten setzen sich aus Einzelkosten und Gemeinkosten zusammen. Die Einzelkosten e sind immer steigende Kosten; sie sollen in unserer Ueberlegung vorläufig proportional angenommen werden. Die Gemeinkosten g bestehen aus einem (proportional) steigenden Teil gp und einem festen Teil gf (Abbildung 6). Nun haben wir schon früher festgestellt, dass die aus festen Gemeinkosten entstehenden Einheitskosten bei wachsendem Beschäftigungsgrad abnehmen, und zwar anfänglich sehr stark und dann immer schwächer gemäss der Gleichung $y = \frac{C}{X}$ (Abbildung 4). Aus diesem Grunde müssten auch die Einheitspreise bei niedrigem Beschäftigungsgrad bedeutend höhere sein.

Werden bei normalem Beschäftigungsgrad 1 eine Anzahl n Einheiten produziert und setzen sich dann die totalen Selbstkosten aus den Bestandteilen e, gp und gf zusammen, so ist der zur Deckung der Selbstkosten nötige Einheitspreis $Pn = \frac{1}{n}(e + gp + gf)$, wobei wir vorläufig von einem Gewinnzuschlag absehen. Bei einem Beschäftigungsgrad x müsste der Einheitspreis $Px = \frac{1}{n}(e + gp) + \frac{gf}{x}$ sein, um alle Kosten zu decken. Muss man aber, was eintreten kann, zu den auf Grund einer normalen Beschäftigung kalkulierten Preisen verkaufen auch wenn nur ein Beschäftigungsgrad x erreicht wird, so steht den entstandenen Kosten $x(e + gp) + gf$ nur eine Kostendeckung $x(e + gh + gf)$ gegenüber und es entsteht ein Verlust $V = (1 - x)\,gf$.

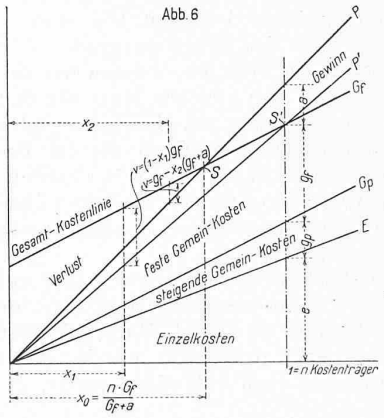
In unserer graphischen Darstellung (Abbildung 6) bedeutet die gerade P' die auf Grund eines Beschäftigungsgrades 1 berechnete Kostendeckung (ohne Verdienst). Sie schneidet die Linie der Gesamtkosten K im kritischen Punkt S', der auf der Senkrechten durch 1 liegt. Die durch die Geraden K und P' begrenzten Ordinaten v bedeuten bis zum kritischen Punkt S' einen Verlust, von S' an einen Gewinn.

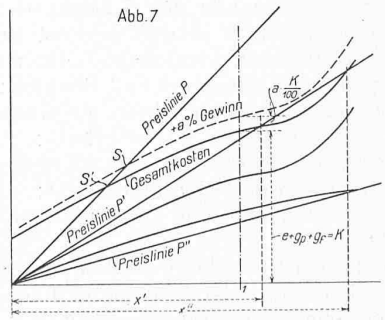
Hat man die Einheitspreise P mit einem Gewinnzuschlag berechnet, der bei einem Beschäftigungsgrad 1 den Wert $\frac{a}{n}$ hat, so verschiebt sich der Schnittpunkt S der neuen P-Linie mit der Kostenlinie gegen den O-Punkt. Gewinn und Verlust rechnen sich dann aus der Formel $v = gf - x(gf + a)$.

Im Abstand $x_0 = \frac{gf}{gf + a}$ wird der Gewinn und Verlust = 0.

Diese graphische Darstellung (Abbildung 6) soll uns in übersichtlicher Weise das Wesen der Kostendeckung veranschaulichen. In Wirklichkeit kann man diese Linien sehr gut an Hand der Betriebstatistik auftragen. Selbstverständlich werden die Linien der Kosten selten gerade sein, sondern den von uns früher (Abbildung 2 und 3) charakterisierten Verlauf nehmen (Abbildung 7).

Trägt man nun beispielsweise auf Grund der Ergebnisse einer vorhergehenden Betriebsperiode den mutmasslichen Verlauf der Kurven auf, so kann man aus diesen Kostenlinien sehr interessante, für die Preispolitik wichtige Ergebnisse entnehmen. Die Selbstkosten bestehen — in diesem Beispiel Abbildung 7 — aus degressiv steigenden Einzelkosten und steigenden Gemeinkosten, die bis über den normalen Beschäftigungsgrad 1 hinaus degressiv sind, dann aber plötzlich stark progressiv werden, und dazu aus festen Gemeinkosten. Ist der erzielte Verkaufspreis gegeben und kennen wir die dem Beschäftigungsgrad 1 entsprechende Normalproduktion, so können wir die Preislinie P auftragen. Der Schnittpunkt S' mit der Kostenlinie bezeichnet uns den Beschäftigungsgrad, der notwendigerweise erreicht werden muss, um ohne Verlust zu arbeiten. Der Schnittpunkt S mit der Gewinnlinie fixiert denjenigen Beschäftigungsgrad, bei dem ein normaler Verdienst von $a\%$ erzielt wird.





Die Gerade P zeigt uns, dass man auch bei bedeutend geringeren Verkaufspreisen auf seine Kosten kommen und selbst einen Verdienst erzielen kann, wenn man den Um-

satz entsprechend steigert, und man kann durch unsere Abbildung auch die Frage entscheiden, was günstiger sei, grosser Preis und kleiner Umsatz oder kleiner Preis und grosser Umsatz. Endlich weist uns unsere graphische Darstellung auch auf die Gefahr hin, die progressiv steigende Kosten in sich bergen: vergrössern wir nämlich mit den Preisen P', die von x' an einen Gewinn garantieren, den Umsatz über x'' hinaus, so tritt von neuem ein Verlust ein. Verkauft man zu Preisen P'', so deckt man nicht einmal die Einzelkosten, die immer eine bare Ausgabe bedeuten.

Die Einführung graphischer Methoden erscheint uns für betriebswirtschaftliche Studien sehr fruchtbar, denn sie allein ermöglicht in dem Zahlengewirr der Betriebstatistik den richtigen Ueberblick. Die vorgehend kurz beschriebene graphische Darstellung der Kostendeckung ist in der Elektrizitäts-Industrie als beliebtes Hilfsmittel für den wirtschaftlichen Leiter bekannt, sie dürfte sich aber auch in anderen Industriegebieten bald einbürgern und ist auch bereits Gegenstand einer interessanten, betriebswirtschaftlichen Bearbeitung geworden. [1])

12. Betriebe mit verschiedenartigen Produkten. Bis jetzt haben wir zur Vereinfachung der Ueberlegung unserer Untersuchung Betriebe zu Grunde gelegt, die nur eine Art Produkt (Kostenträger) herstellen. In der Praxis wird dies aber in den wenigsten Fällen (Elektrizitätswerk, Bierbrauerei, Textilindustrie) genügen, und man wird fast immer mit einer grösseren Zahl verschiedenartiger Kostenträger zu rechnen haben. Dieser Fall ist aber nicht zu verwechseln mit den *gemischten* Betrieben, beispielsweise Maschinenfabrik und Giesserei, Spinnerei und Weberei. Diese müssen immer in einzelne Betriebe zerlegt werden und bieten dann grundsätzlich keine neuen Schwierigkeiten. Sie schalten infolgedessen aus unserer Untersuchung aus.

Wir betrachten zuerst den Fall, wo in einem Betrieb mit der gleichen Einrichtung verschiedene Kostenträger hergestellt werden. Die für jeden Kostenträger verschiedenen Einzelkosten, in der Hauptsache Material und Löhne, können aus unserer Untersuchung ausfallen und wir haben uns nur mit der Deckung der Gemeinkosten durch die um die Einzelkosten verminderten Verkaufspreise zu befassen. Die Gemeinkosten seien nur abhängig vom Beschäftigungsgrad.

Um eine Vergleichsbasis zu erhalten, messen wir die verschiedenen Kostenträger mit dem gleichen Mass wie den Beschäftigungsgrad, also beispielsweise mit Maschinen- oder Arbeitstunden. (Bei 50 000 Maschinenstunden sei der Beschäftigungsgrad = 1, Kostenträger A erfordert $a = 100$ Stunden, $B\,b = 125$ Stunden, $N\,n = 250$ Stunden zu seiner Herstellung. Es können also 500 Kostenträger A oder 400 B oder 200 N normal hergestellt werden).

Werden nun alle n Kostenträger zu richtig und auf gleicher Basis kalkulierten Preisen verkauft, so ist es für die Rentabilität ganz gleichgültig, ob nur A, B oder N oder von allen eine gewisse Anzahl produziert werde, wenn nur der Beschäftigungsgrad, mit dem kalkuliert wurde, erreicht wird.

Da nun aber die Preise nicht von den Selbstkosten bestimmt, sondern von der Konjunktur diktiert werden, ist in der Praxis mit dem obgenannten Idealzustand nie zu rechnen. Da ist nun beispielsweise folgender Fall denkbar:

a) Kostenträger A Preis mit gutem Gewinn, Absatz auf einen Beschäftigungsgrad $a < 1$ beschränkt;

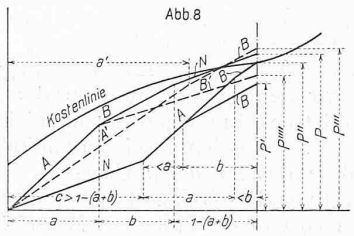
b) Kostenträger B Preis deckt Selbstkosten, Absatz auf einen Beschäftigungsgrad $b < 1$ beschränkt;

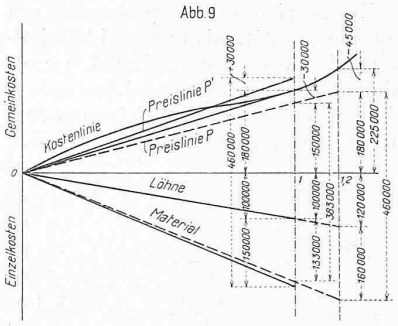
c) Kostenträger N Preis unter Selbstkosten, Absatz unbeschränkt.

Wenn man zur graphischen Darstellung (Abbildung 8) greift, lässt man mit Vorteil die Einzelkosten weg und verfolgt nur die Deckung der Gemeinkosten durch die im Verkauf erzielten, um die Einzelkosten verminderten Preise.

Es bedarf nun keines weitern Beweises mehr, um sagen zu können, dass es am vorteilhaftesten ist, wenn man von dem einträglichsten Kostenträger (in unserem Falle A) soviel als möglich produziert, dann von dem zweitbesten und so fort (P). Würde man dagegen von N mehr als $1 - (a + b)$, also beispielsweise c produzieren, ohne im ganzen den Beschäftigungsgrad 1 zu überschreiten, so müsste notgedrungen die Produktion von A (P') oder von B (P'') oder von beiden leiden und das Ergebnis würde ein schlechteres.

Man kann sich nun aber auch vorstellen, es sei möglich, von A mehr abzusetzen als a, aber dann zu schlechten Preisen. Die neuen Werte seien A' und a', und es kann durch Konstruktion der Preislinie die Frage, was besser sei, einwandfrei entschieden werden (P'''.) Das gleiche ist auch für B' b' möglich (P'''').





Unrichtige Vorkalkulationen können Fehler in der Berechnung des Materials und des Arbeitsaufwandes aufweisen.

Beides hat zur Folge, dass der zur Deckung der Gemeinkosten verfügbare Betrag kleiner wird. Hat man sich in derjenigen Grösse geirrt, mit der der Beschäftigungsgrad gemessen wird, so wird der Fehler noch grösser. Ein Beispiel mag dies klarlegen. Die Gemeinkosten erreichen bei einem Beschäftigungsgrad 1 den Betrag von 180 000 Fr. Der Beschäftigungsgrad werde mit Arbeitslöhnen gemessen. 100 000 Fr. Löhne entsprechen dem normalen Beschäftigungsgrad. Ein Kostenträger kostet nach der Vorkalkulation 150 Fr. Material und 100 Fr. Löhne. Dazu kommen noch die Gemeinkosten, die, sofern eine normale Beschäftigung erreicht wird, auf 100 Fr. Löhne, 180 Fr. betragen. Der Verkaufspreis beträgt 460 Fr. Man kann im Rahmen der normalen Beschäftigung 1000 gleiche Kostenträger herstellen, erzielt also eine Verkaufseinnahme (Umsatz) von 460 000 Fr. und hat nach Abzug der Material- und Arbeitskosten einen Betrag von 210 000 Fr. übrig, was nach Deckung der Gemeinkosten von 180 000 Fr. einen Gewinn von 30 000 Fr. ergeben muss. Nun sind aber aus irgend einem Grund die Materialkosten pro Kostenträger auf 160 Fr. gestiegen, die Löhne auf 120 Fr. die Gemeinkosten waren mit 180 000 Fr. bei normalem Beschäftigungsgrad, d. h. auf 100 000 Fr. Löhne richtig geschätzt. Da nun alle 1000 Stück geliefert werden mussten, wurde der normale Beschäftigungsgrad um 20 % (d. h. 120 000 Fr. statt 100 000 Fr. Arbeitslöhne) überschritten. Die Gemeinkosten sind infolgedessen auf 225 000 Fr. progressiv gestiegen. Zu ihrer Deckung verbleiben aber nur noch 460 000 — (120 000 + 160 000) = 180 000 Fr. Anstatt des Gewinnes von 30 000 Fr. ist ein Verlust von 45 000 Fr. eingetreten. Hätte man den normalen Beschäftigungsgrad nicht überschritten und nur 833 Stück produziert, so wäre der Verlust auf 30 000 Fr. beschränkt geblieben. Hätte man noch mehr produziert, so wäre der Verlust rapid gewachsen. In Abbilung 9 haben wir dies graphisch veranschaulicht. Die vorkalkulierte, ausgezogene Preislinie P' hatte bei S die Kostenlinie überschritten und von da an einen Verdienst angezeigt. Die effektive, gestrichelte Preislinie P kommt nicht mehr zu Schnitt mit der Kostenlinie.

Das Zahlenbeispiel lehrt, dass man bei der Vorkalkulation in der Feststellung der als Basis für die Gemeinkostenzuschläge dienenden Kostenteile ausserordentlich vorsichtig sein muss, weil sich hier der Fehler immer in verzerrtem Masstab geltend macht. Hätte man beispielsweise die Löhne richtig gerechnet, im Materialpreis sich aber um 30 Fr. statt 10 Fr. geirrt, und anscheinend den gleichen

[1]) Dr. *H. Jenny*, „Die wirtschaftl. Charakteristik industrieller Unternehmen", Rascher, Zürich 1922. Besprochen auf S. 175 dieses Bds. (7. April 1923).

Fehler von 30 Fr. pro Kostenträger gemacht, so wäre kein Verlust eingetreten.

Die in den Abbildungen 6 bis 9 gezeigten Anwendungen unserer theoretisch gewonnenen Erkenntnis sind nur wenige Beispiele für die vielfache Verwendbarkeit der graphischen Methode in der industriellen Kalkulation. Der Praktiker wird seine Preiskurven auf seine Weise auftragen, die Kostenlinien werden — launisch, wie sie sind — den verschiedensten Verlauf nehmen, aber grundsätzlich wird unsere theoretische Entwicklung ihre Geltung behalten. Die graphische Methode soll vor allem dem Leiter des Betriebes in der Ueberwachung der komplizierten Vorgänge der Kostenbildung eine Hilfe sein. (Schluss folgt.)

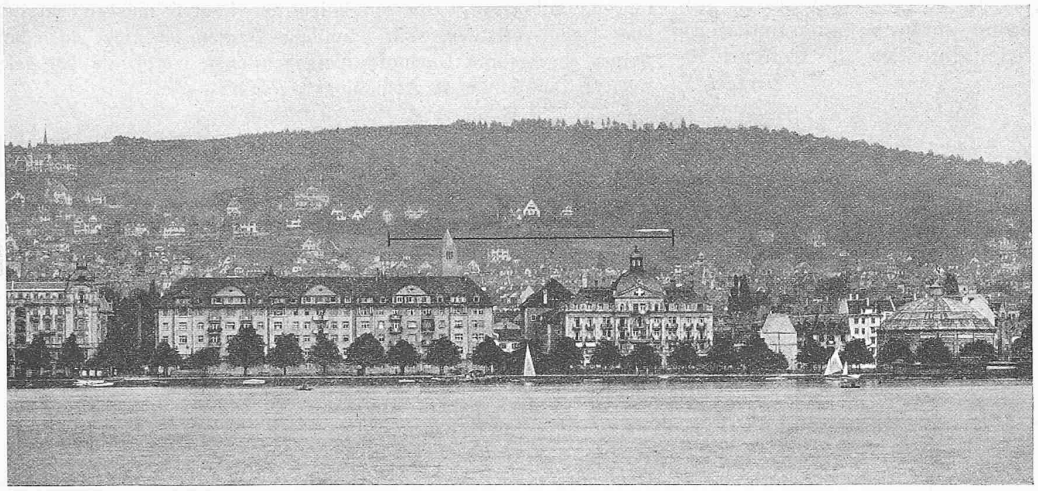


Abb. 1. Blick vom Enge-Hafen nach dem Sonnenberg mit Einzeichnung der 220 m langen Terrasse.

Ausgestaltung der Aussichtsterrasse zum „Sonnenberg" in Zürich.

Nur wenige Städte der Schweiz sind hinsichtlich ihrer Lage, der topographischen Gestaltung ihrer nähern und weitern Umgebung so reich von der Natur begünstigt, wie dies bei Zürich der Fall ist. Der See mit seinen Reizen und seiner Anziehungskraft, ferner die Höhen des Uetliberges, Entlisberges, des Zürich- und des Käferberges geben den Rahmen zu diesem selten schönen Stadtbild. Das sind Faktoren im Stadtbau, die als ganz hervorragende bezeichnet werden müssen und die nur in vereinzelten Fällen in so prachtvoller Weise auftreten; sie geben mit der Bebauung zusammen der Stadt den Charakter und drücken ihr den Schönheitsstempel auf.

Von grösster Bedeutung ist die Aufschliessung der Hang- und Höhengebiete, in denen sich wiederum hervortretende Punkte und Geländeterrassen befinden, so die Polytechnikumterrasse, die Terrasse der Kirche von Fluntern, der Sonnenberg u. a. m. Diese markanten Punkte sind jene städtebaulichen Momente, die, wenn sie gut und schön erschlossen, sei es für die Bebauung oder eine Grünanlage, als Ruhepunkte im Gelände und der übrigen Bebauung die Schönheit des Stadtbildes im wesentlichen bestimmen; sind sie dagegen vernachlässigt, ohne jede charakteristische Betonung, so entsteht eine Verflachung des Stadtbildes, es wird schlecht und ohne Ausdruck, es wird charakterlos. Die natürlichen Vorzüge dieser Terrassengebiete wollen nicht nur erhalten bleiben, sondern sie sind durch entsprechende Massnahmen noch zu steigern. Hierin sind grosse Werte ästhetischer Art verankert, die sich jede Stadt je nach ihrer Entwicklungsmöglichkeit zu sichern hat, im Interesse des städtebaulich-künstlerisch harmonischen Ausbaues.

Neben der architektonisch betonten Polytechnikum-Terrasse übt die Sonnenbergterrasse durch ihre natürliche markante Lage auf das Stadtbild schon heute einen unverkennbaren Einfluss aus (Abbildung 1). Sie soll nun dieser ihrer eigentlichen Zweckbestimmung durch entsprechende Massnahmen erhalten werden. Schon bei Anlass des Kaufes durch die Stadt im Jahre 1897 war man sich der hervorragenden Bedeutung dieses Gutes für die Entwicklung jener Gegend wohl bewusst. In der Weisung an die Stimmberechtigten wurde erklärt: „Es wird Vorsorge getroffen werden, dass der prächtige Aussichtspunkt, als welchen sich die Terrasse darbietet, stets frei bleibe." Im Laufe der Jahre wurde das Gut Sonnenberg durch weitere Landankäufe zu einem grossen Gebiet arrondiert.

Das Ausführungsprojekt ist auf Grund einlässlicher Studien entstanden und verfolgt in erster Linie den Zweck, die auf eine Länge von 220 m erweiterte Sonnenberg-Terrasse mit ihrer prachtvollen Aussicht auf den See, die Stadt und in die Berge der Bevölkerung dauernd sicher zu stellen (Abb. 2 bis 5, S. 206). Die Erweiterungen sind als öffentliche Anlagen ausgebaut; sie schliessen rechts und links auf gleicher Höhe an die bestehende Terrasse an und fallen ein wenig gegen die beiden Enden. Diese erhalten je eine doppelte Baumallee. Am Fusse der Böschung längs der ganzen Terrasse zieht sich ein 1,80 m breiter Fussweg hin, von dem aus die Aussicht ebenfalls genossen werden kann. Durch vier Treppen ist er mit den Terrassen verbunden. An den beiden Enden der Terrasse sind grosse Gebäude (Villen) als die Gesamtanlage abschliessende Punkte vorgesehen. Das östliche Gebäude ist bereits erstellt und bildet einen gelungenen Abschluss an diesem Ende. Diese Einfassung trägt zur Erhöhung der Wirkung der grossen Terrassenanlage wesentlich bei; ohne sie wäre die Lösung der Anlage unvollkommen.

Zum Schutze der Aussicht und des Bildes des Sonnenberges ist die etwa 50 m breite, vollständig unbebaute Fläche als Rasenfläche zu erhalten. Das zwischen diesem Streifen und der Sonnenbergstrasse befindliche Land darf nur in beschränktem Masse verwertet werden, um die Aussicht von der Terrasse aus und den Blick vom See und dem linksufrigen Quai gegen den Sonnenberg nicht zu beeinträchtigen. Diese Beschränkungen bestehen im wesentlichen in folgendem: an der Sonnenbergstrasse wird bergseits in einem Abstand von 18 bis 15 m von der Baulinie eine hintere Baulinie festgesetzt. Die Gebäude müssen zwischen diese Baulinien gestellt werden. Sie haben bezüglich der Stockwerkzahl den hier geltenden Vorschriften für die zweite Zone offener Bebauung zu entsprechen. Der Gebäudeabstand hat mindestens 16 m zu betragen. Wenn Bäume, die zwischen die Gebäude gepflanzt werden, den Blick von der Aussichts-Terrasse schmälern, kann die Stadt ihre Zurückschneidung bis auf eine bestimmte Höhe fordern. Hinter dem Gebäude darf nur eine Bepflanzung in geringerer Höhe erfolgen und noch mehr gegen den Hang muss das zu den Grundstücken gehörende Land als Rasen offen gelassen werden. Auch für die zwei Bauten, die an der Kempterstrasse geplant sind, bestehen Beschränkungen hinsichtlich ihrer Höhe; im übrigen sei auf die nachfolgend abgedruckte Bauordnung hingewiesen, die über alle Einzelheiten der getroffenen Massnahmen Aufschluss gibt.

Die Baukosten für den fertigen Ausbau der neuen Terrassen belaufen sich auf 124 000 Fr., während für den Landerwerb und Minderwert-Entschädigungen 277 000 Fr.