

# Theorie der Lohnmethoden

Von

**A. Schilling**

ord. Professor an der Techn. Hochschule in Breslau

Mit 30 Textabbildungen



**Berlin**  
Verlag von **Julius Springer**  
1919

ISBN-13: 978-3-642-98261-3 e-ISBN-13: 978-3-642-99072-4  
DOI: 10.1007/978-3-642-99072-4

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

**Copyright by Julius Springer 1919.**

## Vorwort.

Zahlreiche Urteile über den Stücklohn, der auch heute noch die verbreitetste Lohnform in der Industrie ist, stimmen darin überein, daß seine allgemeine Anwendung eine restlose Lösung des Entlöhnungsproblems nicht darstellt.

Dieser Umstand veranlaßte den Verfasser, zunächst den Gründen für diese Beurteilung nachzugehen.

Die angestellten Untersuchungen gingen daher zunächst von einem Einzelfall aus. Sie gestalteten sich indessen bei weiterer Durcharbeitung des Stoffes immer grundsätzlicher, bis schließlich eine allgemeine systematische Theorie der Lohnmethoden aufgestellt werden konnte.

Dieses Ergebnis war nur durch ausgiebige Anwendung des Funktionsbegriffs unter Benutzung mathematischer und graphischer Methoden zu erreichen. Diese Hilfsmittel gestatteten ein Eindringen in das betreffende Gebiet in einem Maße, wie es mit den in der Wirtschaftslehre bisher üblichen beschreibenden, abstrakten, spekulativen oder historisch-kritischen Methoden nicht möglich ist.

Es mag zwar manchem das Arbeiten mit Zahlengrößen auf dem behandelten Gebiete ungewohnt erscheinen. Verfasser ist indessen der Ansicht, daß nur durch das Mittel des Funktionsbegriffes die einzelnen Zweige der Wirtschaftslehre vertieft und geklärt werden können und daß besonders der Ingenieur, der sowohl dieses Hilfsmittel beherrscht, als auch in ständiger Fühlung mit dem Wirtschaftsleben steht, diese Aufgaben zu lösen berufen ist. Verfasser verspricht sich deshalb von einer Übertragung der hier angewandten Methode auch auf andere Zweige der Wirtschaftslehre gerade durch den Ingenieur bedeutungsvolle Fortschritte.

Von einer allgemeinen Theorie, wie sie hier aufgestellt ist, deren Hauptziel Klärung eines geschlossenen Gebietes sein muß, wird man nun nicht unmittelbar verwendbare Ergebnisse fordern können. Immerhin ist, wo es zugänglich erschien, versucht, die praktischen Folgerungen zu ziehen. So glaubt Verfasser zeigen zu können, daß eine Verfeinerung unserer Entlöhnungsmethoden erhebliche wirtschaftliche Vorteile bieten kann. Es wird zunächst nachgewiesen, daß für ein Maximum des wirtschaftlichen Erfolges auch auf dem Gebiete der Lohnmethoden jeder Arbeiter und jeder Arbeitszustand eine durchaus individuelle Behandlung erfordert, daß sich also auch hier die Unrichtigkeit gleichmachender Sche-

matisierung zeigt, wie sie die allgemeine Anwendung des Stücklohnes darstellt, dem nach der entwickelten Theorie in wirtschaftlicher Hinsicht kein größeres Anwendungsgebiet zusteht, als irgendeiner Prämienlohnform. Weiterhin wird abgeleitet, welche Lohnmethode — naturgemäß auch unter voller Wahrung der Interessen des Arbeiterstandes — für den einzelnen Arbeiter und Arbeitszustand jeweils die wirtschaftlichste ist.

Die gewonnenen Grundsätze sind am Schlusse des Buches zusammengestellt. Gibt man deren Richtigkeit zu, so wird sich als Folgerung sofort die Frage anschließen, ob sich diese Ergebnisse auch auf die Werkstatt übertragen lassen, ob also in einer Fabrik eine Differenzierung und Individualisierung der Entlohnungsmethoden praktisch durchführbar ist, d. h. ob für jeden einzelnen Arbeiter und Arbeitszustand die Entlohnung zwar gerechter als bisher, aber doch in einer jeweils dem Arbeiter und dem Arbeitszustande besonders angepaßten Form ausgestaltet werden kann. Dazu wäre festzustellen, welche Widerstände sich der Einführung einer solchen Entlohnungsmethode entgegenstellen können.

Die Behandlung dieser allerdings entscheidenden Frage, die auf politisches Gebiet übergreift und heute mehr als je von der Stellung der Arbeiterorganisationen abhängt, wurde indessen absichtlich aus der Erörterung ausgeschieden, da nur die Entwicklung einer allgemeinen Theorie der Lohnmethoden das Ziel war.

Breslau, im April 1919.

# Inhaltsverzeichnis.

Einführung:	Seite
1. Das wirtschaftliche Arbeitssystem . . . . .	1
2. Das wirtschaftliche Lohnsystem . . . . .	5

## Erstes Kapitel.

### Theorie der Lohnformen.

I. Die linearen Lohnformen:	
1. Zeitlohn und Stücklohn . . . . .	8
2. Prämienzeitlohn . . . . .	13
3. Prämienstücklohn . . . . .	15
4. Die Lohnabrechnung . . . . .	16
5. Grenzen der linearen Lohnformen . . . . .	17
II. Die wirtschaftlich günstigste lineare Lohnform:	
1. Ermittlung für gleiche Stundenlohnsätze . . . . .	18
2. Ermittlung für ungleiche Stundenlohnsätze . . . . .	28
3. Folgerungen . . . . .	37
III. Nicht lineare Lohnformen:	
1. Nicht lineare Lohnformen allgemeiner Art . . . . .	42
a) Bonusprinzip und Gewinnbeteiligung . . . . .	42
b) Minimallohnprinzip . . . . .	47
2. Nicht lineare regelmäßige Lohnformen besonderer Art . . . . .	50
a) Der Einfluß des Stundenverdienstzuwachses auf die Arbeitsintensität. Beispiele: Die Lohnformen von James Rowan und A. Rothert . . . . .	50
b) Der Einfluß der Kalkulationsfehler. Beispiele: Die linearen Lohnformen und die Lohnform von James Rowan . . . . .	61
3. Nicht lineare unregelmäßige Lohnformen besonderer Art. Beispiel: Lohnform der Santa Fé-Eisenbahn . . . . .	78

## Zweites Kapitel.

### Theorie der Lohnsysteme.

I. Die Systeme gleicher Lohnform und gleicher Stundenlohnsätze:	
1. Einzelarbeit . . . . .	81
2. Gruppenarbeit . . . . .	84
II. Die Systeme gleicher Lohnform und ungleicher Stundenlohnsätze:	
1. Einzelarbeit . . . . .	88
2. Gruppenarbeit . . . . .	94

	Seite
III. Lohnsystemzusammenstellungen:	
1. Die in Privatbetrieben übliche Lohnsystemzusammenstellung . . .	98
2. Die Lohnsystemzusammenstellung der Preußisch-Hessischen Staats- eisenbahngemeinschaft . . . . .	101
IV. Weiterentwicklung der Systeme gleicher Lohnform und un- gleicher Stundenlohnsätze:	
1. Das System von Isaac Roß . . . . .	105
2. Das System von B. Schiller . . . . .	108
V. Die Systeme ungleicher Lohnformen und ungleicher Stunden- lohnsätze:	
1. Einzelarbeit und Gruppenarbeit . . . . .	114
2. Beispiele und Lohnabrechnung . . . . .	118
Zusammenfassung und Schlußwort . . . . .	125

---

## Hauptbezeichnungen.

Es bedeutet:

$l$  den Stundenlohn (Lohnsatz, Grundlohn, Tagelohn) des Arbeiters (entweder allgemein oder für den Fall der ungleichen Stundenlohnsätze nur für Stücklohn) in M. (in den Untersuchungen dauernd als konstant angesehen).

$l_2$  allgemein den Stundenlohn für den Fall der ungleichen Stundenlohnsätze.

$L$  die Lohnkosten für ein Arbeitsstück in M.

$T$  die vom Unternehmer kalkulierte Zeit (Grundzeit) unter Zugrundelegung der Leistung eines Arbeiters im Zeitlohn in Stunden (in den Untersuchungen dauernd als konstant angesehen).

$T_f$  eine fehlerhaft veranschlagte Grundzeit.

$\frac{T_f - T}{T} = f$  den spezifischen Kalkulationsfehler.

$t$  die tatsächlich zur Herstellung des Arbeitsstückes verbrauchte Zeit in Stunden.

$L_g$  die Summe der Lohnkostenanteile  $L_1, L_2, \dots$  bei Gruppenarbeit.

$T_g$  die für eine Gruppenarbeit kalkulierte Zeit.

$t_g$  die Summe der Einzelzeiten  $t_1, t_2, \dots$  bei Gruppenarbeit.

$v$  den tatsächlichen Stundenverdienst des Arbeiters in M.

$m$  einen unbenannten Faktor in dem Produkt  $ml$ , dem Mehrverdienst des Arbeiters bei einer bestimmten Herstellungszeit und einer beliebigen Lohnform gegenüber dem Zeitlohn.

$x$  den Prämiensatz (Lohnformfaktor).

1, 2, 3, ... verschiedene Arbeiter.

$\left. \begin{array}{l} l_1, l_2, l_3, \dots, l_n \\ t_1, t_2, t_3, \dots \\ v_1, v_2, v_3, \dots \end{array} \right\}$  die auf die Arbeiter 1, 2, 3, ... bezüglichen Werte  $l, t, v, \dots$

$L', L'' \dots$  bestimmte Lohnkosten für ein Arbeitsstück in M. unter bestimmten Annahmen, z. B. bei bestimmter Herstellungszeit  $t'$ .

$t', t'', \dots$  feste Werte für  $t$ .

$S$  die Arbeitsunkosten, d. h. denjenigen Anteil der Unkosten, welcher durch die Länge der Arbeitszeit  $t$  zu beeinflussen ist (dauernd veränderlich).

$G$  die Arbeitskosten eines Arbeitsstückes, d. h. denjenigen Anteil der Herstellungskosten des Stückes, welcher durch die Länge der Arbeitszeit  $t$  zu beeinflussen ist (dauernd veränderlich).

$\mu$  einen unbenannten Faktor in dem Produkt  $\mu l t$ , darstellend die Arbeitsunkosten  $S$ .

$c$  einen unbenannten Faktor, kennzeichnend das Maß der Verkürzung der Herstellungszeit für Arbeiten im Stücklohn gegenüber der Grundzeit.

---



# Einführung.

## 1. Das wirtschaftliche Arbeitssystem.

Die Entwicklung der verarbeitenden Industrien, insbesondere der Metallindustrie und der Maschinenherstellung, wie sie sich in der Literatur und dem Unterrichtsgang der Fachschulen und technischen Hochschulen widerspiegelt, hat sich bis Ende des 19. Jahrhunderts vorwiegend auf konstruktivem Gebiet vollzogen. Ausgehend von den theoretischen Grundlagen und endigend mit der zeichnerischen Festlegung des herzustellenden Gegenstandes, beschränkten sich bis zu jenem Zeitpunkt die Erörterungen in der Fachpresse und die Ausbildung auf den Schulen ausschließlich auf diese beiden Gebiete.

Selbst wenn — damals noch selten genug — bei der Konstruktion eines Fabrikates auch die Werkstattausführung berührt wurde, rückte doch die zweckmäßige Konstruktion niemals aus dem Mittelpunkt der Betrachtung heraus. Die Werkstattpraxis war, ohne sich zu besonderer Selbständigkeit entwickeln zu können, niemals Gegenstand eingehender Betrachtung.

Dazu kam, daß die frühzeitige Zersplitterung der technischen Konstruktionen in zahlreiche Sondergebiete alle Kräfte in Anspruch nahm. Da es nicht gelang, einheitliche leitende konstruktive Grundsätze herauszuschälen, mußte auch bei der Ausbildung auf den Schulen Auflösung in konstruktive Einzelfächer, jedes von einem Fachmann gelehrt, die Folge sein.

Noch heute sind an den technischen Hochschulen die Hauptkonstruktionsfächer: Wasserkraftmaschinen, Dampfmaschinen und Turbinen, Gasmaschinen, Hebezeuge und elektrische Maschinen, fast durchweg obligatorisch.

Demzufolge blieben die nicht minder wichtigen fabrikationstechnischen und wirtschaftlichen Aufgaben der Fabriken hinter der konstruktiven Durchbildung der Erzeugnisse zurück.

Einzelne Gebiete aus der Fabrikwirtschaft, wie die Arbeiterfragen, wurden allerdings, wenn auch nicht von Ingenieuren, so doch von Nationalökonomern bearbeitet; indessen bezogen sich deren Untersuchungen

mehr auf die äußeren Lebensbedingungen der Arbeiter, wie Lohnhöhe und Wohnungswesen oder auf politische Fragen, wobei die Arbeiterschaft oder wenigstens Arbeitergruppen, wie Organisationen und Gewerkschaften, als einheitliches Ganzes betrachtet wurden. Auch die rechtlichen Fragen, etwa die des Arbeitsverhältnisses, wurden viel behandelt.

Etwa mit Beginn des 20. Jahrhunderts trat ein Umschwung ein. Seit dieser Zeit begann der Ingenieur sein Interesse auch anderen als konstruktiven Aufgaben zuzuwenden. Jene waren außer den lange vernachlässigten technisch-wirtschaftlichen Aufgaben des Staates und der Kommunen die Herstellungs- und Materialfragen; ferner die wichtigen technisch-wirtschaftlichen Aufgaben der Fabriken, also der Einzelwirtschaften und im besonderen die Organisations- und Arbeiterfragen.

Dieser Umschwung war längst vorbereitet. Von der Ausgestaltung der Drehbank durch Maudsley angefangen, der Ende des 18. Jahrhunderts den Handvorschub des Stahls durch die Erfindung der Leitspindel beseitigte hatten die zahlreichen Verbesserungen der Werkzeugmaschinen und die systematische Anwendung von Bearbeitungsvorrichtungen sämtlich den Zweck einer wirtschaftlichen Arbeit in der Werkstatt.

Von diesen entwicklungsgeschichtlich bedeutungsvollen Arbeiten drang aber selten etwas über die Fabrikmauern hinaus. Noch war weder der Literatur noch der Schule der Begriff der wirtschaftlichen Arbeit recht geläufig.

Der Wandel nun, der gegen 1900 eintrat, war ein doppelter. Zunächst begann man, bei Bekanntwerden des Schnellarbeitsstahls auch in Öffentlichkeit und Schule mit der wirtschaftlichen Arbeitsweise der Werkzeuge und Werkzeugmaschinen und deren Ausrüstung mit Vorrichtungen sich eingehend und systematisch zu befassen. Diese Aufgabe war zwar auch noch vorwiegend konstruktiver Art. Indessen trat hierbei die Konstruktion in den Dienst der Werkstatt.

Ferner setzten fast gleichzeitig als etwas durchaus Neues Bestrebungen ein, die Wirtschaftlichkeit der Fabriken durch Fortentwicklung der Fabrikorganisation und durch Untersuchungen über die Leistung der Arbeiter zu heben. Diese neuen Bestrebungen hatten mit der technischen Konstruktion nichts mehr zu tun. Der Nationalökonom Robert Liefmann prägt für diesen Teil der Technik den Ausdruck „geistige oder immaterielle Technik“ zum Unterschied von der körperlichen oder materiellen Technik, die die unmittelbaren Verfahren zur Herstellung der Güter behandelt<sup>1)</sup>.

Während nun die Grundzüge der modernen Fabrikorganisation, im besonderen der Selbstkostenrechnung von deutschen Kaufleuten

<sup>1)</sup> Liefmann, Grundsätze der Volkswirtschaftslehre. I. Bd.: Grundlagen der Wirtschaft. Deutsche Verlagsanstalt 1917, S. 345.

gemeinsam mit Ingenieuren entwickelt wurden<sup>1)</sup>, ist das System zur Hebung der Leistung der Arbeiter in Amerika geschaffen, wo auch schon vorher die konstruktive Seite der Fabrikwirtschaft, die Ausgestaltung der Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen besonders gepflegt wurde.

Der Schöpfer und Ausgestalter des erwähnten Systems ist der Ingenieur Frederick Winslow Taylor.

Im Gegensatz zu den oben angedeuteten Untersuchungen der Nationalökonomien geht Taylor vom einzelnen Arbeiter als Arbeitseinheit aus und behandelt seine Tätigkeit in der Fabrik selbst.

Sein Ziel ist zunächst rein wirtschaftlicher Art. Er versucht durch Hebung der Leistung des einzelnen Arbeiters die Rentabilität der industriellen Unternehmen zu steigern. Dabei will er, in der Erwägung, daß der soziale Friede für die Unternehmen eine Lebensbedingung ist, gleichzeitig den Arbeiter wirtschaftlich besser stellen.

Diese Bestrebungen haben im übrigen rückwirkend in letzter Zeit auch die Arbeiten der Nationalökonomien beeinflusst, wie Veröffentlichungen von L. Bernhard<sup>2)</sup>, Herkner<sup>3)</sup> u. a. zeigen.

Die Hauptaufgabe, wie die Leistung des Arbeiters in der Fabrik zu heben ist, löst sich in mehrere Teilaufgaben auf. Die Art dieser Fragen ergibt sich aus dem Vorgehen Taylors, der die Ergebnisse seiner Arbeiten in verschiedenen Schriften<sup>4)</sup> niedergelegt hat.

Sein System zur Hebung der Leistungsfähigkeit des Arbeiters ist im folgenden in einer von Taylor etwas abweichenden Gliederung wiedergegeben:

- 1a. Zerlegung der Arbeitsvorgänge in ihre einzelnen Elemente und Ermittlung der auf die Elemente verwendeten Zeit.
- 1b. Bestimmung des für die Ausführung des einzelnen Arbeitselementes erforderlichen Mindestmaßes von Bewegung und Kraft und Ausgabe von genauen Vorschriften über die Ausführung der Arbeitsvorgänge.

<sup>1)</sup> Lilienthal, Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung der Firma Ludw. Loewe in Berlin. Julius Springer, 1907. — Friedrich Leitner, Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe. J. F. Sauerländers Verlag, Frankfurt a. M.

<sup>2)</sup> Dr. Ludwig Bernhard, Handbuch der Löhnungsmethoden. Leipzig, Verlag von Duncker & Humblot, 1906.

<sup>3)</sup> Verhandlungen des Vereins für Sozialpolitik in Nürnberg 1911. Probleme der Arbeiterpsychologie mit einem Bericht von Heinrich Herkner, Über die Auslese und Anpassung der Arbeiterschaft. Bd. 133, 134, 135, 138.

<sup>4)</sup> F. W. Taylor, Shop Management 1903, Transaction of the American Society of Mechanical Engineers (übersetzt von Wallichs). — F. W. Taylor, Principles of Scientific Management 1911. New York, Harper Brothers (übersetzt von Rösler).

- 2a. Auslese der für die betreffende Arbeit geeignetsten Arbeiter.
- 2b. Anleitung der Arbeiter, die Arbeit in der Weise auszuführen, wie sie als wirksamste ausfindig gemacht und vorgeschrieben ist.
- 3a. Ansporn des Arbeiters durch Zuteilung eines kurzfristigen (täglichen) Pensums und Kontrolle der Leistung. Dieses Mittel ist mit Pensumverfahren bezeichnet worden.
- 3b. Ansporn des Arbeiters durch Anwendung eines geeigneten Lohnsystems.

Bei den Punkten 1 sind die Fabrikleitung und ihre Beamten fast allein beteiligt. Ihre Erledigung ist daher von der Unterstützung der Arbeiter selbst wenig abhängig, erfordert aber geschulte Kräfte.

Bei den Punkten 2 dagegen ist man auf den Willen und die Mitwirkung des Arbeiters angewiesen. Hier müssen Beamte und Arbeiter zusammenarbeiten.

Die unter Punkt 3 genannten Mittel schließlich erfordern, nachdem sie in geeigneter Weise in die Fabrikorganisation eingefügt sind, am wenigsten der dauernden schöpferischen Mitarbeit der Fabrikleitung, sondern nur noch der Überwachung. Sie sind mehr organisatorischer und unpersönlicher Art.

Taylor und seine Schüler beweisen nun, daß die geschilderten Mittel in ihrer Gesamtheit angewendet in bestimmten Fällen, besonders bei Beachtung der gewonnenen Erfahrungen, Erfolg haben können.

Die Veröffentlichungen Taylors und seiner Schüler stammen aus der Praxis. Sie halten sich deshalb nicht lange mit allzu eingehender Untersuchung der einzelnen Punkte auf und stellen kaum alle mit dem Stoff in Verbindung stehenden Fragen erschöpfend dar, so daß eine wissenschaftliche Behandlung der einzelnen Punkte von Taylor selbst nicht vorliegt.

Dagegen können einige neuere Veröffentlichungen von Kraepelin<sup>1)</sup> und Münsterberg<sup>2)</sup> und anderen<sup>3)</sup> als ein Anfang zur Lösung der mit den unter 2a genannten Punkten verknüpften Fragen betrachtet werden.

„Scientific Management“ im Taylorschen Sinne ist also noch keine fertige Wissenschaft, sondern erst ein Ansatz zu ihrer Entwicklung. Vorläufig liegen nur durch Erfahrung gefundene, nicht durchweg anwendbare Grundsätze zur Steigerung der Arbeitsleistung vor, wobei noch darauf hingewiesen werden muß, daß auch in Deutschland diese

<sup>1)</sup> Emil Kraepelin, Über geistige Arbeit. Neue Heidelberger Jahrbücher, Jahrg. IV, Heft 1, 1894.

<sup>2)</sup> Hugo Münsterberg, Psychologie und Wirtschaftsleben. 2. Auflage. Leipzig, Verlag von J. A. Barth, 1913.

<sup>3)</sup> Otto Lipmann, Wirtschaftspsychologie und psychologische Berufsberatung. Leipzig, Verlag von J. A. Barth, 1918. (Daselbst weitere Quellen.)

Grundsätze schon des öfteren als richtig erkannt und angewandt worden sind, ohne allerdings zu einem so einheitlichen System wie in den Taylorschen Veröffentlichungen zusammengestellt worden zu sein.

Der Ausdruck „Scientific Management“ ist mit „wissenschaftliche Betriebsführung“ übersetzt worden<sup>1)</sup>. Diese Übertragung ist vielleicht mißverständlich. Denn abgesehen davon, daß, wie ausgeführt, von einer wirklichen Wissenschaft vorläufig noch nicht gesprochen werden kann, ist der Begriff der wissenschaftlichen Betriebsführung viel umfassender, da zahlreiche andere Gebiete, wie Fabrikorganisation<sup>2)</sup>, Materialfragen, Herstellungsverfahren und andere Punkte davon nicht zu trennen sind. Eine Verdeutschung des Ausdruckes „Scientific Management“ durch „wirtschaftliches Arbeitssystem“ oder kurz „Arbeitssystem“ dürfte daher wohl zweckmäßiger sein, zumal sich seine Anwendung nicht auf industrielle Betriebe beschränkt<sup>3)</sup>.

Man kann also zusammenfassend sagen: Die Bestrebungen und Veröffentlichungen Taylors und seiner Schüler beruhen auf privatwirtschaftlicher Grundlage. Ihr Zweck ist die Entwicklung eines „wirtschaftlichen Arbeitssystems“. Bei den Untersuchungen bildet der einzelne Arbeiter die Einheit. Das System wird in solchen Fällen, in denen seine Einführung zweckmäßig ist, neben der wirtschaftlich günstigen Wirkung auf das Unternehmen voraussichtlich noch die Folge haben, daß die Auslese in der Arbeiterschaft von einer mehr zufälligen zu einer solchen fortschreitet, bei welcher wissenschaftlich gewonnene Grundsätze die Unterlagen bilden.

## 2. Das wirtschaftliche Lohnsystem.

Von den genannten, das Taylorsche Arbeitssystem kennzeichnenden Punkten sind die zuletzt aufgeführten, nämlich das Pensumverfahren und eine wirtschaftliche Entlohnungsmethode besonders beachtenswert. Denn einmal in die Organisation eingefügt, wirken sie selbsttätig und bedürfen weniger der ständigen produktiven Mitarbeit. Sie können daher auch von solchen, recht zahlreichen Fabriken, die keine ausgesprochene Massenfabrikation treiben, unabhängig vom Taylorschen Arbeitssystem angewendet werden.

<sup>1)</sup> Technik und Wirtschaft, August 1913. Dr.-Ing. G. Schlesinger (Charlottenburg), Betriebsführung und Betriebswissenschaft.

<sup>2)</sup> Zwar hat Taylor bei der Umgestaltung der Tabor Mfg. Co. auch die ganze Fabrikorganisation ausgebaut. (Rudolf Seubert, Aus der Praxis des Taylor-Systems. Julius Springer, Berlin 1914.) Grundlegende neue Gedanken gegenüber den in Deutschland schon früher entwickelten Grundzügen einer guten Fabrikorganisation sind aber dabei nicht zu erkennen.

<sup>3)</sup> Vgl. Aufsatz des Verfassers in der Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1918, S. 97: „Die Bedeutung neuzeitlicher Ausgestaltung von industriellen Betrieben für die Wirtschaft nach dem Kriege.“

Der Zweck einer geeigneten Lohnmethode soll nicht sein, dem Unternehmer Mittel an die Hand zu geben, den Verdienst der Arbeiter zu kürzen. Da der einzelne Unternehmer auf die mittlere Lohnhöhe nur einen geringen Einfluß hat, wäre dies eine irrige Auffassung. Wohl aber kann eine gute Entlohnungsmethode dem Unternehmer Vorteile durch Leistungssteigerung und dem Arbeiter Vorteile durch Verdienststeigerung bringen. Es ist statistisch festgestellt, daß beim Übergang vom Tagelohn zum Stücklohn die Herstellungszeiten sich unter sonst gleichen Verhältnissen immer um mindestens ein Viertel, häufig um die Hälfte und noch mehr verkürzen.

Demzufolge erzielen die Stücklohnarbeiter ihrerseits mit geringen durch besondere Umstände bedingten Ausnahmen erheblich höhere Verdienste als die Tagelöhner.

Die Untersuchungen über die jeweils wirtschaftlichsten und besten Entlohnungsmethoden besitzen daher praktische Bedeutung.

Die umfassendste bisher veröffentlichte Darstellung der Lohnmethoden enthält das Buch von Professor Bernhard<sup>1)</sup> in Anlehnung an das Buch von David F. Schloß<sup>2)</sup>, während andere Aufsätze, auf die im Verlaufe der weiteren Untersuchungen besonders hingewiesen wird, meist Einzelfragen behandeln<sup>3)</sup>.

Von diesem Schloß - Bernhardschen Buch soll sich vorliegende Untersuchung in mehrfacher Hinsicht unterscheiden:

Nicht berührt sind die in dem Bernhardschen Buch enthaltene historische Entwicklung sowie alle „wilden“ und willkürlichen Lohnverfahren, wie Trucksystem, Zwischenmeisterverfahren und ähnliche, die wohl endgültig der Vergangenheit angehören. Dagegen ist der Hauptwert auf richtige Begriffsbildung sowie Entwicklung und Durchbildung der Theorie gelegt, die als Grundlagen für das Verständnis des Wesens der Lohnmethoden aufgefaßt werden müssen. Da die vorhandene Literatur nur vereinzelte, unzusammenhängende Unterlagen darbot, ergab sich die Notwendigkeit, die Arbeit von Grund auf selbständig zu entwickeln. Es wurde angestrebt, diese Theorie so weit auszubauen, daß sie alle denkbaren Lohnformen und Lohnsysteme einzubeziehen gestattet, um so ihre Wirkungen erkennen und beurteilen zu können.

Im Verlaufe der Durcharbeitung stellte es sich heraus, daß es in stärkerem Maße, als ursprünglich angenommen, möglich war, die Theorie der Entlohnung, soweit dies der Stoff überhaupt zuläßt, exakt und mathematisch zu erfassen.

---

<sup>1)</sup> Dr. Ludwig Bernhard, Handbuch der Entlohnungsmethoden, S. 68 ff. Verlag von Duncker & Humblot, Leipzig 1916.

<sup>2)</sup> David F. Schloß, Methods of Industrial Remuneration.

<sup>3)</sup> Prof. v. Zwiedinek-Südenhorst, Beiträge zur Lehre von den Lohnformen. Verlag der Lauppschen Buchhandlung, Tübingen 1904.

Eine restlose Lösung aller das Lohnproblem berührenden Fragen soll auch diese vorliegende Untersuchung nicht darstellen.

Zwar sagt Professor Bernhard<sup>1)</sup> hinsichtlich der mathematischen Behandlung gerade dieses Stoffes:

„In den Zeiten, wo es Nationalökonomien gibt, die die Arbeit und den Daseinskampf der Völker mit überzeugender Kraft zu schildern vermögen, in solchen Zeiten wird die mathematische Abstraktion als eine taube Nuß angesehen werden. Wenn aber Mangel an solchen Lichtträgern ist und die Schar subalternen Geister ihren Wust von Erfahrungen anhäuft, wird man sich nach der mathematischen Klarheit sehnen.“

Dies ist indessen zu bestreiten. Wird vom Werkzeug der exakten Methode richtiger Gebrauch gemacht und können alle wesentlichen Einflüsse scharf erfaßt werden, so lassen sich ungleich klarere und bessere Schlüsse ziehen als aus bloßen Beschreibungen.

Bei den Ableitungen wird auf vorhandene Lücken und damit auf den Weg zu weiterer Forschung aufmerksam gemacht. Insbesondere bleiben noch auf dem Gebiete der Unkosten und des zahlenmäßigen Einflusses der Entlohnungsart auf die Arbeitsintensität, für die Industrie bedeutungsvolle Aufgaben zu lösen.

Zur Erläuterung der Gliederung möge vorweggenommen werden:

Im ersten Kapitel wird die Theorie der Lohnformen, im zweiten die der Lohnsysteme behandelt. Zwar sind bisher beide Begriffe mit dem Namen „Lohnsystem“ bezeichnet worden. Dies ist aber nicht haltbar und führt zu Unklarheiten. Die Notwendigkeit einer scharfen Unterscheidung zwischen Lohnform und Lohnsystem wird die Abhandlung selbst erweisen.

Für den Gesamtbegriff, also für Lohnform und Lohnsystem gemeinsam, wird der auch im Titel gewählte Ausdruck Lohnverfahren und Lohnmethode angewendet.

Ein Hauptergebnis der Arbeit ist die Erkenntnis der Richtigkeit der individuellen Behandlung des einzelnen Arbeiters auch im Lohnverfahren. Für jeden Arbeiter und jeden Arbeitsplatz gibt es für den Arbeitgeber unter Wahrung auch der Interessen des Arbeiters nur ein günstigstes Lohnverfahren.

---

<sup>1)</sup> Dr. Ludwig Bernhard, Handbuch der Entlohnungsmethoden, S. XX.

## Erstes Kapitel.

# Theorie der Lohnformen.

Nennt man die für ein Werkstück aufzuwendenden Lohnkosten, die vom Arbeitgeber dem Arbeiter ausbezahlt sind,  $L$  und die Anzahl der dazu erforderlichen Herstellungsstunden  $t$ , so ermöglicht die Funktion  $L = f(t)$  einen Vergleich der einzelnen Lohnformen.

Man kann statt der Lohnkosten  $L$  auch den Stundenverdienst  $v$  des Arbeiters in der gleichen Abhängigkeit, also in der Funktion  $v = f(t)$  darstellen.

Die beiden Funktionen stehen durch die allgemein gültige Gleichung

$$v = \frac{L}{t} \quad (1)$$

miteinander in Beziehung.

Bei Veranschaulichung der Abhängigkeit der Lohnkosten  $L$  oder des Stundenverdienstes  $v$  von der Arbeitszeit  $t$  in der graphischen Darstellung des rechtwinkligen Koordinatensystems sollen Lohnkosten und Stundenverdienst auf der Ordinatenachse, die Zeit auf der Abszissenachse aufgetragen werden.

Die Stundenverdienstkurve  $v = f(t)$  läßt sich nach Gleichung 1 aus der Lohnkostenkurve  $L = f(t)$  punktweise ermitteln, indem man den jeweiligen Lohnbetrag  $L$  durch die zugeordnete Herstellungszeit  $t$  dividiert.

Von den beiden Größen  $L$  und  $v$  wird die erste besonders den Unternehmer, die zweite den Arbeiter interessieren. Man wird deshalb je nach Umständen entweder von der Lohnkostenkurve  $L = f(t)$  oder von der Stundenverdienstkurve  $v = f(t)$  ausgehen müssen.

Die Werte  $v$  und  $L$ , ebenso wie alle Löhne werden im folgenden in M., die Werte  $t$ , wie alle Zeiten in Stunden verstanden.

## I. Die linearen Lohnformen.

### 1. Zeitlohn und Stücklohn.

Die beiden hauptsächlich angewendeten Lohnformen sind Zeitlohn und Stücklohn.

Beim Zeitlohn, auch als Stunden- oder Tagelohn bezeichnet, erhält der Arbeiter unabhängig von seiner Leistung für jede Arbeitsstunde einen feststehenden Grundstundenlohn  $l$ .



Je mehr Zeit bei Zeitlohn der Arbeiter für die Herstellung eines Werkstückes verbraucht, desto mehr muß der Arbeitgeber dafür Lohn zahlen.

Erhält, wie in Fig. 1 angenommen, der Arbeiter  $l = 0,90$  M. Stundenlohn<sup>1)</sup> und braucht er zur Herstellung eines Werkstückes 10 Stunden, so kostet dem Unternehmer beim Zeitlohn das Stück 9,00 M. gleich der Strecke  $O'O$  in der Figur. Braucht der Arbeiter 6,66 Stunden, so zahlt der Arbeitgeber für das gleiche Stück  $6,66 \cdot 9,00$  M. = 6,00 M. entsprechend der Strecke  $f a$ .

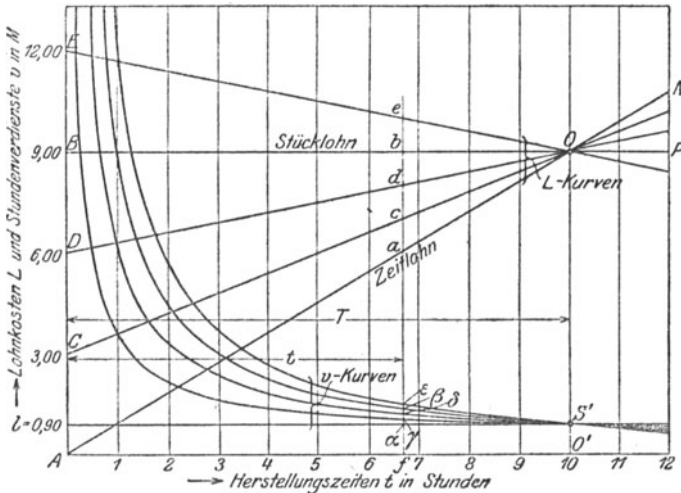


Fig. 1. Herstellungszeit und Lohnkosten (Stundenverdienste) bei linearen Lohnformen. Voraussetzung: Gemeinsamer Schnittpunkt 0. (Gleiche Stundenlohnsätze.)

Die Lohnkostenlinie für Zeitlohn ist eine durch den Nullpunkt  $A$  gehende schräg aufwärts steigende Gerade. Sie ist in der Figur mit  $A O N$  bezeichnet und hat die Gleichung

$$L = l t. \tag{2}$$

Beim Stücklohn erhält der Arbeiter unabhängig von der auf die Arbeit verwandten Zeit für ein bestimmtes Arbeitsstück immer den gleichen Betrag.

In derselben Weise wie beim Zeitlohn graphisch veranschaulicht ist die Lohnkostenlinie parallel zur Abszissenachse zu ziehen. Diese Linie für den Stücklohn ist in der Figur mit  $B O P$  bezeichnet.

Der Abstand  $A B$  der Linie  $B O P$  von der Abszissenachse ist gleich

$$L = l T. \tag{3}$$

In dieser Gleichung bedeutet  $T$  eine dem Werkstück zugeordnete, konstante Herstellungszeit. Da sich die Linien  $A O N$  für den

<sup>1)</sup> Die Zahl 0,90 als Beispiel ist hier und im folgenden ihrer Teilbarkeit halber gewählt.

Zeitlohn und  $BOP$  für den Stücklohn im Punkte  $O$  schneiden, so ist angenommen worden, daß das Werkstück innerhalb einer Zeit von  $BO = AO' = T$  Stunden von einem im Zeitlohn beschäftigten Arbeiter mit  $l = 0,90$  M. Grundstundenlohn fertiggestellt werden kann. Es ist daher vor Ausführung der Arbeit im Stücklohn die Kenntnis dieser Zeit nötig, die der Unternehmer entweder früheren Ausführungen entnimmt oder berechnet.

Es besteht allgemein für jede beliebige Lohnform (mit Ausnahme des Zeitlohnes als Grenzfall) theoretisch die Notwendigkeit, vor Ausführung der Arbeit die Zeit  $T$  festzulegen oder zu kalkulieren. Diese Zeit  $T$  gleich der Strecke  $AO'$  sei mit „kalkulierter Zeit“ oder „Grundzeit“ bezeichnet.

Verbraucht der im Stücklohn stehende Arbeitnehmer bei dem zur Erläuterung des Zeitlohnes verwandten Beispiel zur Herstellung des Stücks<sup>1)</sup> statt der Grundzeit von 10 Stunden nur 6,66 Stunden, so erhält er entsprechend der Definition des Stücklohns dafür ebenfalls 9,00 M. Diese Summe stellt sich in der Figur als die Strecke  $fb$  dar.

Als erster Hauptunterschied der beiden Lohnarten gilt also: Beim Zeitlohn ist lediglich der Unternehmer an einer schnellen Herstellung interessiert. Nur er hat von einer Verkürzung der kalkulierten Arbeitszeit Nutzen und von einer Verlängerung Schaden. Dem Arbeiter kann es in wirtschaftlicher Hinsicht gleichgültig sein, wieviel Zeit er zur Herstellung eines Stückes gebraucht, da sein Stundenverdienst, der in der Figur gleich der Strecke  $f\alpha$  ist, stets derselbe bleibt. Es wird nämlich für Zeitlohn die Stundenverdienstkurve

$$v = l. \quad (4)$$

Die Stundenverdienstkurve des Zeitlohnes ist also eine Parallele zur Abszissenachse.

Im Gegensatz zum Zeitlohn fällt beim Stücklohn der gesamte durch Verkürzung der Arbeitszeit erreichbare Lohnvorteil dem Arbeiter zu. Gelingt es ihm, das Stück in kürzerer Zeit herzustellen, so wird eine entsprechende Erhöhung des Stundenverdienstes die Folge sein.

In dem in der Figur veranschaulichten Beispiel verdient er 9,00 M. bereits in 6,66 Stunden, also in der Stunde 1,35 M. oder 0,45 M. mehr. Dies prägt sich in der Figur dadurch aus, daß die Strecke  $f\beta$ , die den Stundenverdienst des Arbeiters beim Stücklohn darstellt, das Anderthalbfache der Strecke  $f\alpha$  beträgt.

Die Stundenverdienstkurve für Stücklohn steigt mit fallender Zeit nach einer gleichseitigen Hyperbel an, da

$$v = l \frac{T}{t}, \quad (5)$$

<sup>1)</sup> Der Ausdruck „Herstellungszeit“ ist sinngemäß zu verstehen. So ist es meist möglich, z. B. auch die Einrichter der Maschinen, die Werkstücke nicht unmittelbar herstellen, in Stücklohn zu nehmen, wenn man die Grundzeit für das Einrichten ermittelt.

also  
ist.

$$v t = l T = \text{konst.}$$

Es fragt sich nun, welchen Vorteil der Unternehmer durch den Stücklohn haben kann, da er doch ohne Rücksicht auf die Herstellungszeit dem Arbeiter stets den gleichen Lohnbetrag auszahlen muß.

Es ist einleuchtend, daß in wirtschaftlicher Hinsicht der Zeitlohn überhaupt keinen, der Stücklohn dagegen einen sehr starken Ansporn zur Verkürzung der Arbeitszeit besitzt. Demnach wird der Arbeiter unter sonst gleichen Verhältnissen auf die Herstellung desselben Stückes beim Zeitlohn eine größere Stundenzahl  $t$  verwenden als beim Stücklohn. Auf das Diagramm bezogen wird also diejenige Vertikale, die die Zeit für die Herstellung des Gegenstandes kennzeichnet, beim Zeitlohn auf  $O'O$ , beim Stücklohn dagegen weiter links liegen. Diese Tatsache ist für den Unternehmer insofern wichtig, als er bei Verkürzung der Herstellungszeiten mit seinen Betriebsanlagen mehr leisten kann, wodurch ihm ein wirtschaftlicher Vorteil gewährleistet ist.

Zur Beurteilung dieses Umstandes ist zu berücksichtigen, daß die Herstellungskosten eines Stückes sich aus den Aufwendungen für werbende Löhne, werbendes Material und Unkosten zusammensetzen.

Die Aufwendungen für werbendes (direktes, produktives, unmittelbares) Material lassen sich im allgemeinen ziemlich genau festlegen und sind unter sonst gleichen Verhältnissen für ein und dasselbe Werkstück konstant.

Es sind daher für unseren Zweck nur die Aufwendungen für werbende Löhne und Unkosten zu betrachten.

Unter Unkosten sind dabei, wie bekannt, diejenigen Aufwendungen verstanden, deren Verteilung auf die hergestellten Erzeugnisse nicht unmittelbar, sondern mittelbar mit Hilfe eines Verteilungsschlüssels erfolgt, weil es nicht möglich oder nicht wirtschaftlich ist, diese Ausgaben (etwa für Licht und Schmiermittel) genügend weit zur direkten Belastung der Erzeugnisse zu unterteilen.

Diese Unkosten können nur mit einer gewissen Annäherung ermittelt werden. Sie werden in den Betrieben der Verarbeitungsindustrie meist auf die werbenden Löhne bezogen und in v.-H.-Sätzen derselben ausgedrückt. Die werbenden (direkten, produktiven, unmittelbaren) Löhne sind jene, welche unmittelbar für die Herstellung der Verkaufsartikel ausgegeben werden.

Die Unkosten für ein Arbeitsstück lassen sich für die vorliegende Untersuchung in zwei Gruppen teilen; die erste ist im wesentlichen von der Herstellungszeit  $t$  eines Stückes unabhängig. Die Summe dieser Unkostengruppe sei „feste Unkosten“ genannt. Zu ihr gehören etwa die Transportkosten oder die Vertriebskosten, für die es gleich bleibt, ob ein Stück in 10 oder 5 Stunden hergestellt wird.

Die andere Gruppe dagegen ändert sich mit der für die Herstellung des Stückes erforderlichen Arbeitszeit. Die Summe dieser Unkostengruppe heiße daher *Arbeitsunkosten*<sup>1)</sup>. Sie lässt sich annähernd durch den Leerlaufkraftverbrauch der Werkzeugmaschinen, durch die Gehälter oder durch die Abschreibungen kennzeichnen. Bei dieser Definition ist vorausgesetzt, daß bei verkürzter Herstellungszeit das Arbeitsquantum sich in der Zeiteinheit entsprechend erhöht. Wird also im Jahre immer dieselbe Anzahl von Arbeitsstunden geleistet, so erhöht sich auch bei verkürzter Herstellungszeit die Jahresproduktion. Indessen gilt die aufgestellte Definition der Arbeitsunkosten auch dann, wenn der Betrieb infolge verkürzter Arbeitszeit etwa aus

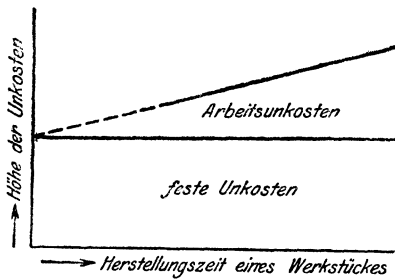


Fig. 2. Herstellungszeit und Unkostenhhe.

Mangel an Aufträgen zeitweise stillliegt. Nur werden sich in diesem letzteren Falle die absoluten Größen nicht nur der festen Unkosten, sondern auch der Arbeitsunkosten ändern.

Die meisten Unkostenarten können weder der einen noch der anderen Gruppe scharf zugerechnet werden. Sie lassen sich aber in einen festen und einen von der Länge der Arbeitszeit  $t$

abhängigen Teil getrennt denken, wie dies z. B. bei den Werkzeugkosten der Fall ist. Den ersten Teil dieser Unkosten schlägt man dann zu den festen, den zweiten zu den Arbeitsunkosten.

Die Summe der letzteren stellt wohl den größeren Teil der Gesamtunkosten dar. Die Veränderlichkeit dieser Unkosten in Abhängigkeit von der Herstellungszeit, gleichgültig, ob volle oder nur teilweise Jahresausnutzung des Betriebes vorliegt, wird mit ausreichender Genauigkeit durch eine gerade Linie, Fig. 2, dargestellt werden können, obgleich Untersuchungen darüber fehlen. Indessen würde auch eine Kurve für den in Frage kommenden engen Bereich durch eine Gerade ersetzt werden können. Unter dieser Voraussetzung genügt es, die Höhe der

<sup>1)</sup> Vgl. dazu Fr. Leitner, Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe 4. Aufl. S. 137.

Die dort definierten „Leistungs- und Zeitunkosten“ decken sich nicht mit den obigen Begriffen. Deshalb ist auch die Bezeichnung anders gewählt. Als Leistungsunkosten werden nämlich dort solche bezeichnet, die nur entstehen, wenn gearbeitet wird, z. B. Kosten der Krafterzeugung; als Zeitunkosten dagegen solche, die entstehen, auch wenn der Betrieb ruht, z. B. Versicherung, Steuern. Die Leistungsunkosten nehmen daher keine Rücksicht darauf, ob ein Arbeitsstück schneller oder langsamer hergestellt wird. Sie gelten für mittlere Verhältnisse. Es ist also ein Konstantbleiben der Herstellungszeit eines bestimmten Werkstückes und damit eines bestimmten Arbeitsquantums in einer bestimmten Zeit vorausgesetzt.

Arbeitsunkosten für eine bestimmte Zeit, etwa für die Grundzeit  $T$ , anzunehmen.

Die festen Unkosten können ebenso wie die werbenden Materialkosten in unseren Untersuchungen außer Ansatz bleiben, weil sie konstante Größen darstellen.

Diejenigen Kosten der Arbeitsprodukte, die durch die Länge der Herstellungszeit für die Produkte beeinflußt werden, setzen sich daher aus den Arbeitslohnkosten und den Arbeitsunkosten zusammen und seien kurz als Arbeitskosten bezeichnet.

Der Umstand, daß bei Verkürzung der Herstellungszeit eines Werkstückes die Arbeitsunkosten ebenfalls sinken, ist der einzige, aber wesentliche Vorteil, den der Unternehmer beim Stücklohn hat.

Nur so ist es möglich, daß beim Stücklohn sowohl Unternehmer wie Arbeiter einen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber dem Zeitlohn haben. Die Interessen beider Teile sind also in gleicher Weise auf Verkürzung der Herstellungszeit gerichtet, und in dieser grundlegenden Frage entstehen keine Gegensätze.

Diese betreffen vielmehr in den weitaus meisten Fällen die absolute Lohnhöhe<sup>1)</sup>.

## 2. Prämienzeitlohn.

Da sich die Lohnkostenlinien des Zeit- und Stücklohnes  $AO N$  und  $BOP$  im Punkte  $O$  Fig. 1 schneiden, kann man sich die Stücklohnform aus der Zeitlohnform dadurch entstanden denken, daß man die Lohnkostenkurve  $AO$  des Zeitlohnes im Sinne des Uhrzeigers dreht, so daß sie aus der Lage  $AO$  in die Lage  $BO$  übergeht.

Bei dieser Drehung durchläuft der Strahl nacheinander eine Reihe von Zwischenstufen, die man als Prämienzeitlohnformen bezeichnen kann. In der Literatur<sup>2)</sup> finden sich dafür die Bezeichnungen: Prämiensystem, Teilungssystem, Progressivlohnsystem. Abgesehen davon, daß unter „System“ etwas ganz anderes verstanden werden soll<sup>3)</sup>, stehen diese Bezeichnungen den gewählten an Klarheit nach, wie dies der weitere Inhalt dieses Abschnittes ergibt. Charakterisiert werden diese Lohnformen, von denen in Fig. 1 zwei durch die Linien  $CO$  und  $DO$  dargestellt sind, dadurch, daß ein Teil des durch Verkürzung der Grundzeit erzielten Gewinnes an Lohnkosten dem Arbeiter und der Rest dem Unternehmer zufällt.

Um dies zu veranschaulichen, ist wieder angenommen, daß der Arbeiter bei der durch die Linie  $CO$  charakterisierten Lohnform die auf 10 Stunden kalkulierte Grundzeit  $T$  für die Herstellung des Stückes auf 6,66 Stunden herunter-

<sup>1)</sup> Über weitere Streitpunkte vgl. S. 105, Note 1.

<sup>2)</sup> z. B.: Dr. Ludwig Bernhard, Handbuch der Löhnungsmethoden, S. XXXIV und 81.

<sup>3)</sup> Vgl. II. Kapitel, S. 181.

drückt. Dann wird der Überschuß gegenüber der Zeitlohnform gleich der Strecke  $ca$ . Der durch die Strecke  $cb$  dargestellte Überschuß fällt an den Unternehmer.

Die Prämienzeitlohnform ist also für den Arbeitnehmer ungünstiger als die Stücklohnform, wenn man die gleichen Arbeitszeiten für die Herstellung des Werkstückes voraussetzt.

Der Prämienzeitlohn wurde zuerst in Amerika im Jahre 1891 von F. A. Halsey in den Werkstätten der Rand Drill Company in Sherbrooke (Kanada) eingeführt. Anlaß war, daß die dortigen Arbeiterverbände<sup>1)</sup> ihren Mitgliedern verboten im Stücklohn zu arbeiten und den Zeitlohn anstrebten.

Die beiden Grundarten Zeitlohn und Stücklohn haben besonders infolge ihrer Einfachheit, die sich auch in den Formeln ausdrückt, so große Bedeutung, daß Prämienzeitlohnformen, die sich den genannten Lohnarten nähern, weniger gebräuchlich sind. Angewendet sind fast nur die Prämienzeitlohnformen, deren Prämie sich zwischen 0,33 (Linie  $CO$ ) und 0,66 (Linie  $DO$ ) hält.

Im ersten Falle fällt dem Arbeiter 0,33, im letzten Falle 0,66 des ersparten Überschusses zu. Bei dem gleichen Beispiel wie oben verdient er bei einer Arbeitszeit von 6,66 Stunden außer dem Lohnbetrag von  $0,90 \text{ M.} \cdot 6,66 = 6,00 \text{ M.}$  (Strecke  $fa$ ) im ersten Falle eine Prämie von  $0,33 \cdot (9,00 - 6,00 \text{ M.}) = 1,00 \text{ M.}$  (Strecke  $ac$ ), im zweiten Falle eine solche von  $0,66 \cdot (9,00 - 6,00 \text{ M.}) = 2,00 \text{ M.}$  (Strecke  $ad$ ). Der Verdienst in der Stunde wird also im ersten Falle 1,05 M., dargestellt durch die Strecke  $f\gamma$ , und im zweiten 1,20 M., dargestellt durch die Strecke  $f\delta$ .

Allgemein werden im folgenden die Ausdrücke  $\frac{ac}{ab}$  bzw.  $\frac{ad}{ab}$ , deren Wert je für eine bestimmte der dargestellten Lohnformen konstant ist, mit  $x$  bezeichnet.

Es sind dann die Lohnkosten  $L$  einer beliebigen Lohnform, z. B.  $CO$

$$L = \overline{fc} = \overline{fa} + \overline{ac}.$$

Nun ist

$$\overline{fa} = l \cdot t$$

und

$$\overline{ac} = \overline{ab} \cdot x = (T - t) l \cdot x$$

Damit wird

$$L = l \cdot t + (T - t) l \cdot x. \quad (6)$$

In dieser Gleichung kann nach dem bisher Gesagten der Faktor  $x$  die Werte von 0 bis 1 annehmen.

<sup>1)</sup> Später zusammengefaßt in The American Labor Union, gegründet 1898 als Western L.U., seit 1902 A.L.U. Organ: American Labor Union Journal.

Der Faktor  $x$  charakterisiert also die Form der Entlöhnung:

Für Zeitlohn wird  $x = 0$ .

Für Prämienzeitlohn wird  $x = > 0 < 1$ .

Für Stücklohn wird  $x = 1$ .

Für Prämienstücklohn wird  $x = > 1$  (wie folgend gezeigt wird).

Gleichung (6) trifft nur zu, wenn die Lohnformen durch gerade Lohnkostenkurven gekennzeichnet sind, d. h. wenn  $L = f(t)$  linear ist.

Andere Lohnformen werden später erläutert.

### 3. Prämienstücklohn.

Bei dem Versuch, noch andere Lohnformen ausfindig zu machen, wird man das Diagramm Fig. 1 auf die Möglichkeit untersuchen, daraus noch andere Lohnformen als den Prämienzeitlohn zu entwickeln. Die Drehung der Lohnkostenkurve, die beim Stücklohn die horizontale Lage  $BO$  erreicht hat, soll noch weiter bis nach  $EO$  fortgesetzt werden.

Diese neue Lage der Lohnkostenkurve kennzeichnet in der Tat eine neue Lohnform. Sie ist die von dem Amerikaner Frederick Winslow Taylor angegebene und mit Differentialstücklohn bezeichnete Form<sup>1)</sup>.

Für die Beurteilung dieser Lohnform, die im folgenden „Prämienstücklohn“ genannt werden soll, lassen sich aus dem bisher Gesagten unmittelbare Schlüsse ziehen:

Dem Arbeiter wird nicht nur derjenige ganze Gewinn zugute kommen, der sich aus einer Beschleunigung des Arbeitsprozesses ergibt wie beim Stücklohn (Strecke  $\overline{ab}$ ), sondern er erhält obendrein noch eine mit der ersparten Zeit ansteigende Prämie.

Diese Prämie läßt sich aus der Figur zu  $\overline{be}$  ablesen.

Nimmt man beispielsweise  $BE = AC = CD$  an, so wird auch  $be = ac = cd = db$ . Für unser Beispiel wird dann der Gesamtverdienst des Arbeiters in 6,66 Stunden 10,00 M. Der Stundenverdienst steigt auf 1,50 M. an. Die Gleichung (1) gilt auch für diese Form. Nur wird hier der Faktor  $x > 1$ . Für obiges Beispiel wird  $x = 1,33$ .

Umgekehrt sinkt der Stückpreis, wenn der Arbeiter die kalkulierte Zeit  $T$  überschreitet, in gleicher Weise. Aus Gleichung (6) in Verbindung mit Gleichung (1) ergibt sich für alle linearen Lohnformen die Gleichung der Stundenverdienstkurve zu

$$v = l(1 - x) + lx \frac{T}{t}. \quad (7)$$

In Fig. 1 sind sämtliche zu den Lohnkostenkurven gehörigen Stundenverdienstkurven dargestellt, die durchweg der Gleichung (7) genügen

<sup>1)</sup> Nicht zu verwechseln mit dem Taylorschen Arbeitssystem; vgl. dazu S. 3 ff.

und mit Ausnahme derjenigen für Zeitlohn einen hyperbelartigen Charakter haben. Sie steigen alle nach der Ordinatenachse zu bis zum Wert  $\infty$  für  $t = 0$  stark an, zum Teil (für  $x < 1$ ) schwächer, zum Teil (für  $x > 1$ ) stärker als beim Stücklohn.

Es sei hier die Bemerkung angefügt, daß es theoretisch nicht unbedingt nötig ist, die Lohnformen auf der Basis einer Grundzeit  $T$ , die der Leistung im Stundenlohn entspricht, zu vergleichen. Man kann dazu auch eine andere Grundzeit, z. B. die eines sehr geübten Arbeiters bei angestrenzter Tätigkeit verwenden. Nur müssen dann die Annahmen über die Stundenlohnsätze  $l$  entsprechend geändert werden.

Wenn also Taylor statt der für Zeitlohn kalkulierten Zeit  $T$  die zur Herstellung erforderliche Mindestzeit  $t_{\min.}$ , die ein sehr geschickter Arbeiter bei Prämienstücklohn benötigt, ermittelt, dafür aber dann den Stundenlohnsatz entsprechend höher wählt, so ist dies für die Entwicklung der Theorie gleichgültig. Müßte demnach in Übereinstimmung mit den Anschauungen Taylors der erwähnten kurzzeitigen Kalkulation aus besonderen Gründen der Vorzug gegeben werden, welcher Standpunkt aber nicht unbedingt vertreten werden muß<sup>1)</sup>, so würden die abgeleiteten Ergebnisse auch für diese Art Kalkulation gelten. Man hätte dann nur eine Beziehung zwischen  $t_{\min.}$  und  $T$  einzuführen.

Für den Aufbau der Theorie ist indessen als Basis die Grundzeit bei Zeitlohn vorzuziehen, weil dieser ein eindeutiger Begriff ist, während dagegen der Prämienstücklohn eine ganze Stufenfolge von Zuständen umfaßt. Der Bezugsfaktor zwischen  $t_{\min.}$  und  $T$  ist nicht konstant, wie dies in der Besprechung zu Fig. 4 näher erläutert wird<sup>2)</sup>.

#### 4. Die Lohnabrechnung.

Wichtig ist noch die Frage, welche Schwierigkeiten die einzelnen Lohnformen bei der Berechnung im Lohnbureau verursachen.

---

<sup>1)</sup> Man könnte z. B. anführen, daß es die Arbeitsfreudigkeit und den Berufsstolz des Arbeiters heben dürfte, wenn es ihm gelingt, eine ihm von der Betriebsleitung gegebene Maximalzeit wesentlich zu unterschreiten. Ist dagegen eine rigoros festgesetzte und dem Durchschnitt kaum erreichbare Minimalzeit gegeben, so läßt sich die Möglichkeit einer ungünstigen Wirkung immerhin denken. — Vgl. dazu auch:

a) Dr. Heinrich Herkner, Die Bedeutung der Arbeitsfreude in Theorie und Praxis. Zahn & Jaensch, Dresden 1905.

b) Dr. J. S. Sachs (Frankfurt), Das Taylor-System. Frankfurter Zeitung vom 12. III. 1913. (Entgegnung auf den Artikel: Das Taylor-System von Prof. A. Wallichs-Aachen in der gleichen Zeitung vom 20. II. 1913.) „... Den schwächsten und gefährlichsten Punkt des Taylorschen Systems erblicke ich darin, daß zur Bemessung der Löhne die maximale Leistung der Tüchtigsten herangezogen wird...“

<sup>2)</sup> Vgl. S. 23 ff.



Für Zeitlohnverrechnung hat man nur nötig, die geleistete Stundenzahl mit dem Stundenlohn zu multiplizieren.

Ebenso einfach wird die Abrechnung für Stücklohn, da hier meist der Wert  $lT$  als sog. Stückpreis, der bereits vor Ausführung der Arbeit ausgerechnet wurde, vorliegt.

Für die übrigen Lohnformen mit

$$L = lt + (T - t)lx$$

sind umfangreichere, aber nicht schwierigere Rechnungen nötig.

Hierfür muß der Arbeiter als Lohnunterlage die tatsächliche Herstellungszeit  $t$  angeben, eine Notwendigkeit, die jedoch bei Stücklohnarbeiten entfällt.

Doch übt heute jede gut organisierte Fabrik auch bei Stücklohn aus besonderen Gründen eine scharfe Kontrolle über die verbrauchten Zeiten  $t$  aus, so daß der Vorteil des Fortfalles der Zeitnotierung beim Stücklohn kaum ins Gewicht fällt.

Unter diesen Voraussetzungen kann der Lohnrechner, je nachdem er die Lohnkostengleichung (6) schreibt, verschieden vorgehen. Die zweckmäßigste Schreibweise ist vielleicht

$$L = lt(1 - x) + Tlx,$$

da die Ausrechnung der Summanden sehr schnell erfolgt. Die Ermittlung der Werte  $l(1 - x)$  und  $Tlx$  kann bereits vor Ausführung der Arbeit erfolgen. Wenn als Hilfsmittel zwei Tabellen vorliegen, welche die Produkte der für den Arbeiter konstanten Werte  $l(1 - x)$  mit verschiedenem  $t$  und  $lx$  mit verschiedenem  $T$  bereits ausgerechnet enthalten, so beschränkt sich die Arbeit des Lohnrechners lediglich auf die Summenbildung.

Die Abrechnung kann noch schneller erfolgen, wenn von Rechenmaschinen Gebrauch gemacht wird.

Man wird daher erhöhte Schwierigkeiten in der Lohnbuchführung kaum als ausreichenden Grund gegen die Prämienzeit- und Prämienstückerlöse ansehen dürfen.

### 5. Grenzen der linearen Lohnformen.

Wenn auch die Möglichkeit, durch Weiterdrehen der Lohnkostenslinie nach rechts von  $EO$  aus oder nach links von  $AO$  aus (Fig. 1) weitere Lohnformen zu erhalten, theoretisch gegeben ist, wären praktisch derartige Lohnformen unbrauchbar:

Die Linie  $OA$  stellt eine Grenze dar, die sinngemäß nicht unterschritten werden kann.

Eine Lohnform entsprechend einer Linie oberhalb  $EO$  würde bedeuten, daß dem Arbeiter für eine nur geringe Verkürzung der Grundzeit bereits eine erhebliche Prämie zufällt. Eine solche Lohnform ist aber für den Unternehmer wertlos. Die theoretische Grenze, der sich der Arbeitgeber nicht nähern darf, wird offenbar erreicht, wenn sich der Nachteil erhöhter Lohnkosten mit dem Vorteil verminderter Stückunkosten genau ausgleicht.

Wir sind also in der Praxis auf diejenigen linearen Lohnformen angewiesen, die in Fig. 1 durch den Winkel  $EOA$  eingegrenzt sind, wobei die Lage der Linie  $EO$  nicht festliegt. Es sind dies folgende vier Lohnarten:

Zeitlohn, daraus abgeleitet Prämienzeitlohn, ferner Stücklohn und daraus abgeleitet Prämienstücklohn (oder nach Taylor Differentiallohn). Wir sehen also, daß alle entwickelbaren linearen Lohnformen in der Praxis bereits angewendet sind und daß es nicht mehr möglich ist, neue Grundarten von linearen Lohnformen zu finden.

Dies Ergebnis ist bemerkenswert. Es bleibt aber möglich, aus den eben beschriebenen zwei bzw. vier Grundtypen der linearen Lohnarten besondere Abarten mit wieder neuen Eigenschaften zu entwickeln.

Auch bei den später zu besprechenden nicht linearen stetigen Lohnformen darf kein Teil der Lohnkostenkurve eine andere Neigung haben, als einer möglichen linearen Lohnform an der betreffenden Stelle entsprechen würde.

## II. Die wirtschaftlich günstigste Lohnform.

### 1. Ermittlung für gleiche Stundenlohnsätze.

Bei der folgenden Untersuchung, die sich mit der Wirkung der linearen Lohnformen auf die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens beschäftigt, wird von der Lohnkostenkurve auszugehen sein.

Welche Aufgabe zu lösen ist, sei zunächst in Anlehnung an Fig. 3 erläutert.

Der Punkt  $O$ , in dem sich, wie zunächst angenommen sei, die Lohnkostenlinien aller Lohnformen schneiden, ist derjenige Punkt, dessen Abszisse die Herstellungszeit  $T$  darstellt, die durch die Kalkulation (oder durch frühere Ausführungen) ermittelt ist. Wie vorher soll auch hier wieder die Leistung eines im Zeitlohn beschäftigten Arbeiters zugrunde gelegt sein.

Ferner sei wiederholt: Die Erfahrung lehrt, daß im Durchschnitt der Arbeiter bei Stücklohnarbeiten zur Herstellung eines Stückes eine kürzere Zeit braucht als bei Zeitlohnarbeiten. Wenn also die Intensität des Arbeiters beim Zeitlohn dem Punkt  $O$  in Fig. 3 entspricht, also durch die Vertikale  $MO'$  gekennzeichnet werden kann, wird die entsprechende Vertikale für Stücklohnarbeit schätzungsweise durch  $mf$  gezogen werden müssen.

Es kann weiter mit Sicherheit angenommen werden, daß beim Prämienzeitlohn entsprechend seinen sonstigen Eigenschaften auch die Arbeitsintensität des Arbeiters zwischen derjenigen beim Zeit- und Stücklohn liegt. Die Verkürzung der Arbeitszeit beträgt also bei diesen Lohnformen  $O'n$ ,  $O'o$  usw., wächst also mit steigender Prämie, also mit dem Lohnformfaktor  $x$  nach irgendeinem Gesetz. Die Lohn-

kosten für die einzelnen Lohnformen werden dann durch die Strecken  $O'O$ ,  $nc$ ,  $od$ ,  $fb$  und  $pe$  ausgedrückt.

Zu diesen Löhnen sind nach früheren Erläuterungen<sup>1)</sup> die mit der Veränderung der Herstellungszeit variablen Summanden der Unkosten, Arbeitsunkosten genannt, zu addieren, wohingegen die festen Unkosten und die werbenden Materialkosten als konstante Größen unberücksichtigt bleiben<sup>2)</sup>.

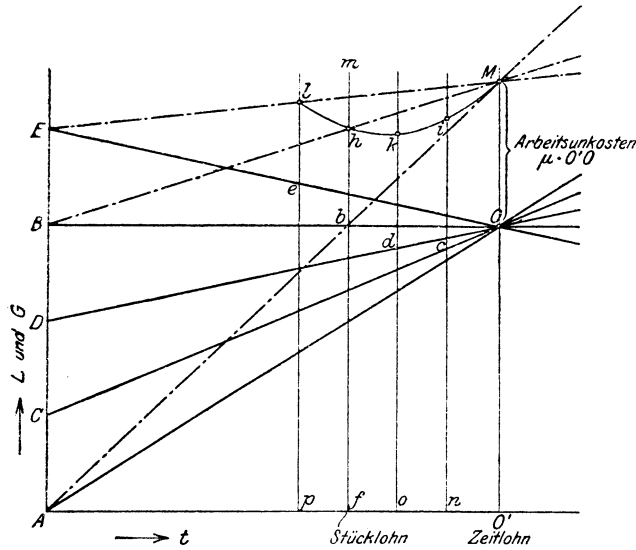


Fig. 3. Herstellungszeit und Arbeitskosten.

Es sei angenommen, daß bei  $O$  diese Unkosten den  $\mu$ ten Teil der werbenden Löhne betragen<sup>3)</sup>. Die Strecke  $MO$  ist daher das Produkt aus  $\mu$  und  $OO'$ . Die Linien  $AM$ ,  $BM$  usw. stellen dann denjenigen Teil der gesamten Herstellungskosten dar, der sich mit der Herstellungszeit des Stückes verändert. Dieser fernerhin mit  $G$  (Arbeitskosten) bezeichnete Betrag läßt sich aus Fig. 3 für Zeitlohn zu  $O'M$  und für Stücklohn zu  $fh$  ablesen.

In der gleichen Weise ergeben sich entsprechend als Maß der Arbeitskosten für die einzelnen Prämienzeitlohnformen die Punkte  $i$ ,  $k$  und für den Prämienstücklohn der Punkt  $l$ .

<sup>1)</sup> Vgl. Seite 11.

<sup>2)</sup> Vgl. Seite 13.

<sup>3)</sup> Die Arbeitsunkosten sind zwar ebenso wie die festen Unkosten von der Konjunktur und dem Beschäftigungsgrad des Unternehmens abhängig (vgl. R. Hildebrandt, Technik und Wirtschaft. 1912). Dieser Umstand hat aber, wie bereits aus den Erörterungen S. 11 hervorgeht, für die vorliegende Betrachtung nur die Bedeutung, daß zwar der Wert  $\mu$  je nach Umständen verschieden groß zu wählen ist, aber dann in der Rechnung konstant bleibt.

Die Punkte *M i k h* liegen auf einer Kurve, aus der das Minimum der Arbeitskosten abgelesen werden kann.

Diese Kurve sei nunmehr unter Festhaltung der bisherigen Voraussetzungen rechnerisch ermittelt.

Es muß betont werden, daß die folgenden Rechnungen in Ermangelung brauchbarer Versuchsergebnisse mehr qualitativen als quantitativen Wert haben, also hauptsächlich die Art des Einflusses der verschiedenen Faktoren klarlegen sollen; dies ist bei Folgerungen zu beachten. Es soll also die Rechnung nur bezwecken, einen Weg durch dies unbekannte Gebiet zu bahnen und von diesem Wege aus soweit als möglich Umschau zu halten.

Die Arbeitskosten  $G$  setzen sich zusammen aus den Arbeitslohnkosten  $L$  und den Arbeitsunkosten  $S$

$$G = L + S . \quad (8)$$

Die Lohnkosten  $L$  sind nach Gleichung (6)

$$L = l T x + l t (1 - x) .$$

Die Arbeitsunkosten  $S'$  sind für die Grundzeit  $T$

$$S' = \mu l T .$$

Daher wird mit der bereits früher behandelten Annahme ihrer linearen Funktion

$$S = \mu l t , \quad (9)$$

und demnach

$$\left. \begin{array}{l} G = l T x + l t (1 - x + \mu) \\ \frac{G}{l T} = x + \frac{t}{T} (1 - x + \mu) \end{array} \right\} . \quad (10)$$

oder

In dieser Gleichung, die auch allgemein geschrieben werden kann

$$\frac{G}{l T} = f(x, t, \mu) ,$$

ist  $\frac{G}{l T}$  als Funktion dreier Variablen dargestellt. Es besteht aber zwischen den Größen  $x$  und  $t$  ein gewisser Zusammenhang, der im folgenden erläutert werden soll.

Allgemein sei das Maß der Verkürzung der Herstellungszeit von der Grundzeit  $T$  beim Zeitlohn auf den Wert  $t'$  beim Stücklohn gleich  $c T$  gesetzt;

$$\text{also} \quad t' = T - c T$$

$$\text{oder} \quad t' = T \cdot (1 - c) .$$

Der Faktor  $c$  kennzeichnet mithin die tatsächliche Verkürzung der Grundzeit bei Arbeiten im Stücklohn.

Über die absolute Größe der Erhöhung der Arbeitsintensität beim Stücklohn gegenüber Zeitlohn, also die Größe des Faktors  $c$ , liegen die

brauchbarsten Untersuchungen von A. Bernhard<sup>1)</sup> vor. Die von ihm angeführten Beispiele zeigen für den Durchschnitt einer ganzen Fabrik ein Schwanken der Größe von  $c$  zwischen den Werten 0,25 und 0,5. Auch Taylor findet in einem Fall beim Übergang vom Zeitlohn zum Stücklohn eine Leistungssteigerung von 37 v. H. innerhalb eines Monats<sup>2)</sup>.

Es sei dahingestellt, ob bei diesen Untersuchungen die später störenden Einflüsse so weit ausgeschaltet sind oder ausgeschaltet werden konnten, daß sich in den Zahlen lediglich der Einfluß der veränderten Lohnform ausprägt. Zudem geben sie Mittelwerte an, die aus den Beobachtungen einer ganzen Fabrik gewonnen sind, während in unserem Zusammenhange zunächst nur der einzelne Arbeiter betrachtet wird. Doch steht fest, daß die Reduktion sehr beträchtlich ist, aber auch stark schwankt.

Man wird daher diese Zeitverkürzung nicht als feststehend ansehen dürfen, sondern als eine der Variablen in die Rechnungen einführen müssen.

Die Einführung des Faktors  $c$  berücksichtigt indessen sämtliche Einflüsse keineswegs. Denn damit ist nur die Zeitverkürzung beim Übergang vom Zeitlohn in Stücklohn festgelegt. Zwischen diesen Lohnformen liegt aber noch der Bereich des Prämienzeitlohnes und darüber hinaus der des Prämienstücklohnes.

In welcher Weise sich ganz allgemein die Herstellungszeit verkürzt, wenn man vom Zeitlohn ausgehend immer neue Lohnformen mit wachsendem  $x$  unter sonst gleichen Verhältnissen zur Anwendung bringt, welche Form also die Funktion  $T - t = f(x)$  annimmt, kann nur vermutet werden. Die in der Literatur über Verkürzung der Herstellungszeiten bei Änderung von Lohnformen sich vereinzelt findenden Angaben sind deshalb gänzlich unzureichend, weil dabei außer den Lohnformen auch andere Faktoren, wie Organisation, Kalkulationsmethoden u. dgl. geändert sind, so daß der Einfluß des einen oder des anderen Faktors unsicher bleibt. Aber selbst wenn diese Schwierigkeiten umgangen werden könnten, würde mit der allgemeinen Frage der Wirkung der Lohnform eine Reihe anderer Fragen unzertrennbar verknüpft sein, so etwa die, ob nicht Gewöhnung an eine bestimmte Lohnform einen Teil der Arbeiterschaft etwas abstumpft.

Es ist auch möglich, daß der Ansporn der schärferen Lohnformen auf einzelne Arbeiter so groß ist, daß ihr Organismus infolge Überanstrengung geschädigt oder frühzeitig verbraucht wird, was unbedingt verhütet werden müßte.

Auch der verschiedenartige Einfluß der Arbeitslänge und die auftretenden Ermüdungserscheinungen würden Beachtung verdienen.

<sup>1)</sup> Dr. Ludwig Bernhard, Handbuch der Löhnungsmethoden, S. 68 ff.

<sup>2)</sup> Taylor, Shop management; deutsch von A. Wallichs, II. Aufl., S. 36.

Es kann keine Rede davon sein, daß hier über diese Punkte irgendwelche durch Versuche begründete Angaben gemacht werden können<sup>1)</sup>.

Man wird daher am besten auf die Erörterung dieser Fragen vorläufig ganz verzichten und sich vielmehr darauf beschränken müssen, den wahrscheinlichsten Fall durch logische Überlegung herauszufinden und hierfür ein einfaches Beispiel durchzurechnen. Die Diskussion des durchgeführten Beispiels wird nicht nur die Wirkung der Veränderung der Funktion  $T - t = f(x)$ , sondern auch den Einfluß der anderen Faktoren auf die Arbeitskosten übersehen lassen.

Zunächst läßt sich sagen: Bei allen, also auch linearen Lohnformen wird die Verkürzung der Herstellungszeit mit wachsendem Lohnfaktor nicht prozentual immer größer werden können, denn das wäre gleichbedeutend mit der Tatsache, daß schließlich bei einem endlichen Wert von  $x$  eine Reduktion der Herstellungszeit auf Null eintreten würde. Da vielmehr jedem Arbeitsstück ein Minimum der Herstellungszeit zugeordnet ist, so wird selbst die Anwendung der schärfsten Lohnform eine weitere Zeitverminderung nicht ergeben.

Man kann sich weiter vorstellen, daß bereits der Übergang vom Zeitlohn zu einem Prämienlohn mit niedrigem Lohnformfaktor  $x$  einen starken Anreiz zur Verkürzung der Herstellungszeit auszuüben vermag und daß dieser Ansporn bei größerem  $x$  nachläßt.

Ferner ist es wahrscheinlich, daß anfangs in der Nähe der Grundzeit  $T$  die Möglichkeit zur Verkürzung der Herstellungszeit größer ist als in den Fällen, in welchen bereits eine erhebliche Zeitverkürzung erzielt ist.

Es wird sich also zeigen, daß die Verkürzung der Herstellungszeit beim Übergang vom Zeitlohn zu schärferen Lohnformen zunächst stärker und schließlich langsamer zunimmt, und zwar, wie geschildert, aus doppeltem Grunde.

Bei diesen Annahmen ist vorausgesetzt, daß der normale Verlauf der Kurve  $T - t = f(x)$  nicht durch Eingriffe besonderer Art gestört wird, wie etwa durch Herabsetzung der kalkulierten Zeiten, falls sie der Betriebsleitung zu hoch erscheinen. Auf diesen Punkt wird später eingegangen werden.

Überträgt man diese Gedanken auf die in Fig. 4 gewählte graphische Darstellung der Funktion, so erhält man Verkürzung der Herstellungszeit eine gekrümmte, nach unten konvexe Kurve, die sich an eine durch den Endpunkt der Verkürzung gezogene Ordinate anschmiegt und im Punkte  $O'$  eine horizontale Tangente hat. Solche Bedingungen werden von den Kurven zweiter Ordnung am besten

<sup>1)</sup> Die wissenschaftliche Forschung, vor allem die Psychotechnik, findet auch hier Aufgaben von praktischer Bedeutung. Vgl. Noten 2 und 3 S. 4.

durch eine Ellipse mit dem Scheitel im Punkt  $O'$  erfüllt. Ihre große Achse liegt in der  $x$ -Richtung und ihre kleine Achse in der  $T - t$ -Richtung, wie dies das in Fig. 4 eingezeichnete Ellipsenstück zeigt.

Dabei sind von dem Punkte  $O'$  aus als Ordinanten die Lohnformfaktoren  $x$  und als Abszissen nach links die Zeitverkürzungen  $T - t$  aufgetragen. Die Kurve muß durch den Punkt  $P$  mit der Ordinate  $x = 1$  und der Abszisse  $T - t = cT$  gehen. Diese Voraussetzungen bedingen die Lage der Ellipse. Die Ellipse wurde deshalb gewählt, weil sie stark gekrümmt ist und deshalb besonders als Grenzfall gelten kann. Auch ergeben sich für sie einfachere Rechnungen.

Um von einer bestimmten Grundlage ausgehen zu können, sei angenommen, die erläuterte Kurve stelle tatsächlich die durchschnittliche Zeitverkürzung als Folge verschärfter Lohnform entweder für einen oder eine Anzahl Arbeiter dar mit dem Vorbehalt, diese Annahme später einer Erörterung zu unterziehen.

Die Wahl einer solchen Kurve wird um so eher zulässig sein, als vorläufig an die Folgerungen Ansprüche auf irgendwelche Genauigkeit nicht gestellt werden sollen.

Vergegenwärtigt man sich stets den hypothetischen Charakter dieser Kurve, so wird die weitere mathematische Behandlung, die, wie später erläutert, gewisse Vorteile bietet, keine Bedenken bieten und nicht zu dem Schluß verleiten können, die Ergebnisse seien durchaus gesichert.

Außerdem wird es durch Ableitung allgemeiner Folgerungen und Grundsätze möglich werden, sich also von dieser durch Erfahrungswerte nicht gestützten Annahme wieder frei zu machen.

Die Gleichung dieser Ellipse ist mit den Bezeichnungen der Fig. 4

$$(T - t)^2 = 2 \frac{b^2}{a} \cdot x - \frac{b^2}{a^2} \cdot x^2. \quad (11)$$

Da aber jedem Arbeitsstück ein Maximum der Zeitverkürzung zusteht, dem jedoch jeder Arbeiter je nach seiner Arbeitsintensität und Leistungsfähigkeit verschieden nahekommt und das im Verhältnis zu

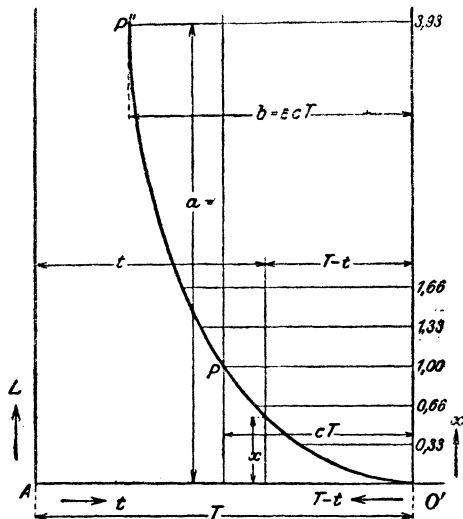


Fig. 4. Annahme über Verkürzung der Herstellungszeit bei verschiedenen linearen Lohnformen.

der bei Stücklohn erreichten Zeitverkürzung stehen wird, wird die kleine Achse  $b$  der Ellipse variabel und als Vielfaches der Zeit  $cT$  aufzufassen sein.

Es wird gesetzt

$$b = \varepsilon c T,$$

$\varepsilon$  ist dabei  $> 1$ .

Dann wird allgemein

$$(T - t)^2 = 2 \cdot \frac{\varepsilon^2 c^2 T^2}{a} x - \frac{\varepsilon^2 c^2 T^2}{a^2} x^2. \quad (12)$$

Die große Achse  $a$  ist durch die Bedingung bestimmt, daß der Wert  $T - t$  für  $x = 1$  den konstanten Wert  $cT$  annimmt:

$$c^2 \cdot T^2 = 2 \frac{\varepsilon^2 c^2 T^2}{a} - \frac{\varepsilon^2 c^2 T^2}{a^2}$$

daraus 
$$a = \varepsilon^2 \pm \varepsilon \sqrt{\varepsilon^2 - 1}. \quad (13)$$

Das Minuszeichen stellt eine nicht brauchbare Ellipse dar, wird also außer acht gelassen.

Setzt man den Wert von  $a$  aus Gleichung (13) in Gleichung (12) ein so wird

$$(T - t)^2 = c^2 T^2 \left( \frac{2 \varepsilon^2}{\varepsilon^2 + \varepsilon \sqrt{\varepsilon^2 - 1}} x - \frac{\varepsilon^2}{(\varepsilon^2 + \varepsilon \sqrt{\varepsilon^2 - 1})^2} x^2 \right)$$

und daraus nach einigen Umformungen:

$$\frac{t}{T} = 1 - c \sqrt{\frac{2}{1 + \sqrt{1 - \frac{1}{\varepsilon^2}}} x - \frac{1}{\varepsilon^2 \cdot \left(2 + 2 \sqrt{1 - \frac{1}{\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon^2}}\right)} x^2} \quad (14)$$

Über den Wert  $\varepsilon$  wird man vielleicht eine ungefähr richtige Annahme machen können. Setzt man  $\varepsilon = 1,5$ , so würde, wenn beispielsweise bei Stücklohn die Herstellungszeit  $t$  gegenüber einer Grundzeit  $T$  von 60 Minuten 40 Minuten beträgt, diese sich durch Anwendung der schärfsten Lohnform um weitere 10 Minuten auf 30 Minuten ermäßigen. Behält man diese Annahme zur Durchführung des Rechnungsbeispiels bei, so ergibt sich nach Umrechnung

$$\frac{t}{T} = 1 - c \sqrt{1,146 x - 0,146 x^2}. \quad (15)$$

Somit ist durch Gleichung (15) der Wert  $\frac{t}{T}$  als Funktion von  $c$  und  $x$  dargestellt.

Mit obiger Beziehung geht also die früher gekennzeichnete Funktion

$$\frac{G}{lT} = f(x, t, \mu)$$

über in

$$\frac{G}{lT} = f(x, c, \mu).$$



Nach Gleichung (14) tritt außerdem als weitere Variable die Größe  $\varepsilon$  hinzu.

Setzt man z. B.  $\varepsilon = 2$ , so wird

$$\frac{t}{T} = 1 - c\sqrt{1,072x - 0,072x^2}. \quad (15a)$$

Es ändern sich also nur die Faktoren von  $x$  und  $x^2$  in bestimmter Weise. Wie sich dieser Einfluß von  $\varepsilon$  durch eine Parallelrechnung mit den Werten der Gleichung (15a) übersehen lassen könnte, wird später erörtert werden. Der Wert  $\varepsilon = 2$  dürfte im übrigen schon als außerhalb der Grenze liegend gelten können.

Nimmt man statt der Ellipse eine andere gesetzmäßige Kurve an, so ergeben sich natürlich ähnliche Beziehungen.

In Gleichung (10) ist der Stundenlohn  $l$  als konstante Größe auf die linke Seite gebracht worden. Es ist aber ein Zusammenhang zwischen  $c$  und  $l$ , also  $c = f(l)$  möglich, weil bei großem  $l$  der Ansporn und damit die Zeitverminderung geringer werden kann. Da man aber in der Wahl der Größe  $l$ , die nur von Angebot und Nachfrage abhängig ist, keine Freiheit hat, so dürfte sich eine Erörterung dieses möglichen Einflusses erübrigen.

Soll die Beziehung zwischen  $G$  und den vier, oder da  $\varepsilon$  vorläufig konstant sein soll, den drei anderen variablen Größen graphisch durch eine Fläche dargestellt werden, so muß die dritte Größe angenommen werden. Als letztere wird der Arbeitsunkostenfaktor  $\mu$  gewählt. Um aber auch den Einfluß der Arbeitsunkosten beurteilen zu können, wird für den Faktor  $\mu$  ein kleinerer und ein größerer Wert angenommen.

Die Unkosten werden in der Praxis häufig meist zwischen 70 bis 200 v. H. der produktiven Löhne schwanken. Nimmt man schätzungsweise an, daß die Arbeitsunkosten etwa die Hälfte der Gesamtunkosten ausmachen, so wird  $\mu$  etwa zwischen den Grenzen 0,33 und 1 liegen, vielleicht sogar noch über den Wert 1 hinausgehen.

Diese beiden Grenzwerte von  $\mu$  werden daher den Rechnungen zugrundegelegt.

$$\text{Gleichung (10)} \quad \frac{G}{lT} = x + \frac{t}{T}(1 - x + \mu)$$

soll den Fall darstellen, daß sich die Lohnkostenlinien auf der Ordinate der Grundzeit  $T$  im Punkte  $O$  der Fig. 1 schneiden; hierfür sind folgende Annahmen auszuwerten:

1.  $\frac{t}{T} = 1 - c\sqrt{1,146x - 0,146x^2}$ ,
2. a)  $\mu = 0,33$ ,      b)  $\mu = 1$ .

Bemerkenswert ist, daß Gleichung (15) in bezug auf  $c$  linear ist. Es genügt daher die Berechnung zweier Werte für  $c$ .

Es wird  $c = 0$  und  $c = 0,5$  ausgewählt.

Die zahlenmäßige Ausrechnung ergibt die in nachstehender Tabelle 1 vereinigten Werte.

Tabelle 1.

Werte für  $\frac{G}{lT}$  bei gleichen Stundenlohnsätzen ( $l = \text{konst.}$ ).

$T - t = f(x)$ : Ellipse (nach Gleichung (15) mit $\varepsilon = 1,5$ ).				
Lohnformfaktor $x$	a) $\mu = 0,33$		b) $\mu = 1$	
	$c = 0$	$c = 0,5$	$c = 0$	$c = 0,5$
0,00	1,33	1,33	2,00	2,00
0,33	1,33	1,03	2,00	1,50
0,67	1,33	1,05	2,00	1,44
1,00	1,33	1,17	2,00	1,50
1,33	1,33	1,33	2,00	1,62
1,67	1,33	1,54	2,00	1,80

Diese so ermittelten Werte  $\frac{G}{lT}$  für die Arbeitskosten sind in Fig. 5 aufgetragen.

In der Figur sind ferner diejenigen Kurven eingezeichnet, die die Lage des Minimums der Arbeitskosten mit wachsendem  $c$  darstellen.

Das Minimum ist so gefunden, daß Gleichung (10), nachdem die Werte für  $\frac{t}{T}$  aus Gleichung (15) eingesetzt worden sind, nach  $x$  differenziert und der Differentialquotient gleich Null gesetzt wurde.

Es war 
$$\frac{G}{lT} = x + \frac{t}{T} (1 - x + \mu)$$

also wird 
$$\frac{1}{lT} \cdot \frac{dG}{dx} = 1 + (1 - x + \mu) \frac{d \frac{t}{T}}{dx} - \frac{t}{T} = 0 .$$

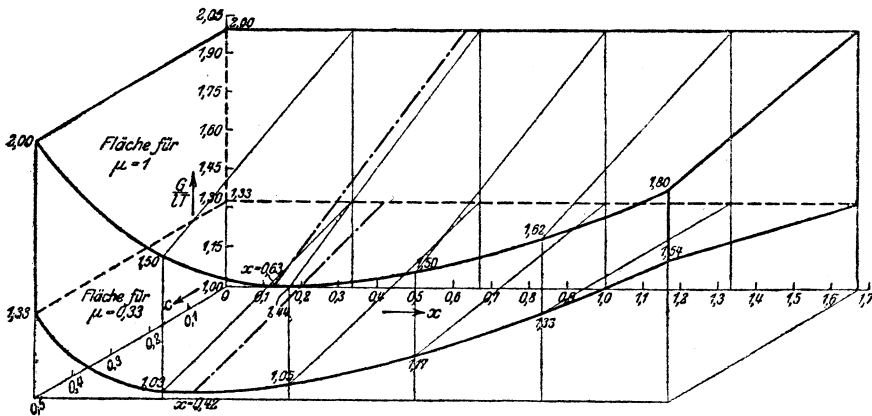


Fig. 5. Arbeitskosten, Herstellungszeit und Lohnform (gleiche Stundenlohnsätze).

Für die Ellipse, Gleichung (15), wird

$$\frac{d \frac{t}{T}}{d x} = \frac{c \cdot 1,146 - 2 \cdot 0,146 x}{2 \sqrt{1,146 x - 0,146 x^2}}.$$

Setzt man diesen Wert in obige differenzierte Gleichung ein, so ergibt sich unter Fortlassung der Zwischenrechnung für die Lage des Minimums der Ausdruck:

$$x^2 - x \left( \frac{1 + \mu}{2} + \frac{3}{4} \frac{1,146}{0,146} \right) + \frac{1}{4} \frac{1,146}{0,146} (1 + \mu) = 0. \quad (16)$$

Das jeweilige Minimum der Arbeitskosten läßt sich bestimmen, indem man den aus Gleichung (16) ermittelten Wert für  $x$  in die Gleichungen (10) und (15) einsetzt.

Gleichung (16) läßt auch durch Einsetzen anderer Werte für die Faktoren von  $x$  und  $x^2$  etwa gemäß Gleichung (15a) für  $\varepsilon = 2$  den Einfluß von  $\varepsilon$  übersehen.

An den so gefundenen Flächen ist folgendes charakteristisch:

1. Die Übergänge von  $c = 0$  auf  $c = 0,5$  sind bei konstant gehaltenem  $x$ , wie auch die Gleichungen (10) und (15) lehren, linear.

2. Für  $c = 0$  ist der Wert  $\frac{G}{lT_1}$  von der Größe  $x$  unabhängig und konstant.

3. Der Wert von  $\frac{G}{lT}$  nimmt mit wachsendem  $c$  im allgemeinen ab. Da, wo dies, wie in Fig. 5 bei der Fläche für  $\mu = 0,33$  und  $x = 1,67$  nicht der Fall ist, ist die theoretische Grenze überschritten, bis zu der die Erhöhung der Lohnkosten geringer ist als die Verminderung der Arbeitsunkosten<sup>1)</sup>. In diesem Falle bewirkt also eine Verkürzung der Zeit eine Erhöhung der Arbeitskosten  $G$ .

Hiermit dürfte erwiesen sein, daß es in der Tat für ganz bestimmte Verhältnisse, gekennzeichnet durch die Faktoren  $\mu$ ,  $c$  und den Verlauf der Kurve  $T - t = f(x)$  je eine wirtschaftlichste Lohnform gibt.

Die günstigste Lohnform ist daher im vorliegenden Fall von der Größe des Faktors  $c$  unabhängig, wie aus Gleichung (16) und Fig. 5 hervorgeht. Dies besagt:

Unter der getroffenen Annahme, daß  $\varepsilon = 1,5^2)$  ist und sich die Lohnkostenkurven sämtlich in einem Punkt der Ordinate für die Grundzeit  $T$  schneiden, gibt es für eine bestimmte Höhe  $\mu l T$  der Arbeitsunkosten nur eine bestimmte Lohnform, die ein Minimum der Arbeitskosten bedingt.

Bedeutungsvoll ist weiter, daß sich die Lage des Minimums unter dem Einfluß von  $\mu$  verschoben hat:

Es ergeben sich nämlich in Fig. 5 die geringsten Arbeitskosten

für	$\mu = 0,33$	bei $x = 0,42$
und für	$\mu = 1$	bei $x = 0,63$

<sup>1)</sup> Vgl. S. 17 und 18.

<sup>2)</sup> Vgl. S. 24.

Das Minimum verschiebt sich also mit wachsenden Arbeitsunkosten nach rechts. Wird ferner die Rechnung für andere Annahmen von  $\varepsilon$ , etwa  $\varepsilon = 0,75$  und  $\varepsilon = 2$  durchgeführt, so ergibt sich, daß die Arbeitskosten für die kleineren Werte von  $\varepsilon$  durch ein kleineres  $x$  und für die größeren Werte von  $\varepsilon$  durch ein größeres  $x$  zu einem Minimum werden.

Wenn man schließlich für die Zeitverkürzung  $T - t = f(x)$  nicht eine Ellipse, sondern eine weniger stark gekrümmte Kurve annehmen würde, für welchen Vergleich von der Wiedergabe eines Beispiels abgesehen ist, so würde hierfür das Minimum noch etwas weiter nach rechts wandern.

Im übrigen dürfte wohl die Ellipse insofern einen Grenzfall darstellen, als die wirklichen Kurven der Zeitverkürzung tatsächlich flacher verlaufen werden.

Weitere Schlüsse werden im Zusammenhang gezogen.

## 2. Ermittlung für ungleiche Stundenlohnsätze.

Bei den bisherigen Ableitungen ist angenommen, daß sich die Lohnkostenlinien sämtlicher Lohnarten in einem Punkte schneiden und daß die Abszisse dieses Punktes die durch die Betriebsvorkalkulation ermittelte Zeit, die für die Herstellung des Stückes im Zeitlohn gebraucht wird, darstellt (Fig. 1). Dies bedeutet, daß die Kalkulation nicht nur die Herstellungszeit eines Werkstückes einheitlich ermittelt, sondern daß sie auch bei der Umrechnung der Zeit auf die Lohnkosten einen einheitlichen Stundenlohnsatz zugrunde legt, gleichgültig, ob die eine oder andere Lohnform zur Anwendung kommt.

Diese Annahme war die Voraussetzung für alle Schlüsse<sup>1)</sup>.

Sie ist zwar einfach und für eine erste Rechnung geeignet, sie wird aber meist nicht zutreffen.

Stellt man sich vor, daß eine Fabrik oder ein Arbeiter von einer linearen Lohnform, etwa dem Stücklohn, auf eine andere, etwa den Prämienzeitlohn, übergehen soll, so ist es wahrscheinlich, daß der einzelne Arbeiter auch bei der neuen Lohnform wenigstens angenähert den gleichen Stundenverdienst wie vorher erzielen will<sup>2)</sup>. Dies ist aber, wie Fig. 1 zeigt, nicht möglich, selbst wenn der Arbeiter bei der neuen Lohnform das gleiche leistet.

Die Folge ist, daß die Kalkulation der Lohnkosten anders erfolgen muß.

<sup>1)</sup> In der Literatur ist die entscheidende Bedeutung, die der einheitlichen Art der Kalkulation zukommt, bisher meist übersehen; vgl. z. B. B. Schwarze, Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1910, Bd. 66, S. 225 ff.

<sup>2)</sup> Daß Schwierigkeiten entstehen, wenn dies Bestreben verhindert wird, ist natürlich, geht aber auch aus vielen Veröffentlichungen hervor; vgl. z. B. Dr. Ludwig Bernhard, Handbuch der Löhnungsmethoden 1906, S. 9.

Hierfür bieten sich zwei Wege: Entweder erfolgt die Ermittlung der Grundzeit nach den gleichen Annahmen wie vorher und die Höhe des Stundenlohnes wird verändert, oder aber der Stundenlohn wird beibehalten und die Grundzeit anders errechnet.

Der erste ist der zweckmäßigere Weg und soll deshalb den folgenden Ableitungen zugrunde gelegt werden.

Diesen Fall der ungleichen Stundenlohnsätze veranschaulicht Fig. 6 als allgemeinste Form der Darstellung der Lohnformen bei Annahme

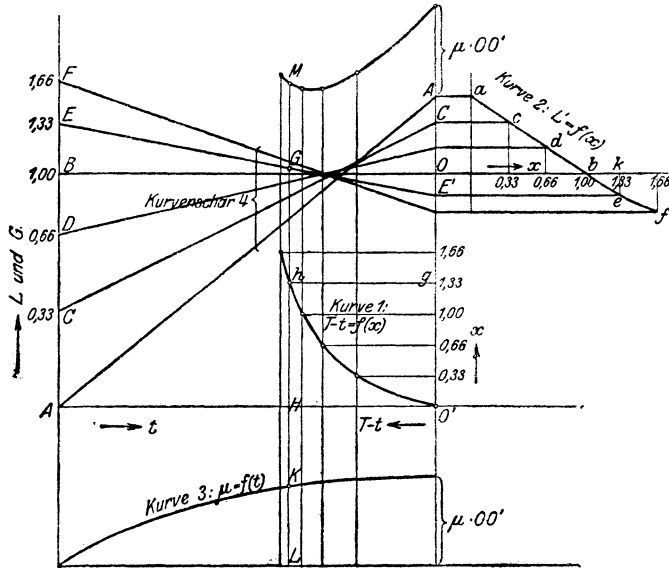


Fig. 6. Graphische Ermittlung der Arbeitskosten bei gegebenen Lohnformen, Herstellungszeiten und Arbeitsunkosten.

linearer Funktionen  $L = f(t)$ , wobei zunächst lediglich der Verlauf der Lohnkostenkurvenschar 4 zu beachten ist. Es möge bereits hier darauf hingewiesen werden, daß von diesem wichtigen Fall noch im zweiten Kapitel Gebrauch gemacht werden wird.

Es sei die Grundzeit wieder mit  $T$  bezeichnet, während der Wert und damit die früher allgemeingültige Bezeichnung  $l$  für den früher stets gleichen Stundenlohnsatz für alle Lohnformen diesmal nur für Stücklohn bestehen bleibt. Der nunmehr veränderliche Stundenlohnsatz für die beliebige Lohnform  $L$  möge mit  $l_2$  benannt sein.

Es sind aber bei Annahme linearer Lohnformen nicht alle Größen frei wählbar. Liegen z. B. die Lohnkosten  $L'$  bei einer beliebigen Zeit, etwa der Grundzeit  $T$  für die einzelnen Lohnformen fest, was durch freie Wahl geschehen kann, so kennt man auch die Lohnkosten  $L'$  in Abhängigkeit von Faktor  $x$ , also die Funktion  $L' = f(x)$ . Diese ist in Fig. 6 durch Kurve 2 als beliebig angenommen veranschaulicht.



Es ist

$$\frac{OC'}{BC} = \frac{\tau}{T'}$$

oder

$$\frac{Tl_z - Tl}{Tl - Tl_z x} = \frac{\tau}{T'}$$

Daraus ergibt sich

$$l_z = l \frac{\tau + T'}{T' + x\tau}. \quad (17)$$

Zu den Lohnkosten treten die Arbeitsunkosten  $S$ . Diese werden für  $t = T$  wie früher  $S' = \mu l T$ , da der für Stücklohn geltende Wert genau dem auch früher mit  $l$  bezeichneten Wert gleicht.

Es wird also wieder

$$S = \mu l t$$

und

$$G = L + S$$

Mit dem Wert der Gleichung (17) geht die allgemeine Gleichung (10) der Arbeitskosten über in

$$G = l \cdot \frac{\tau + T'}{T' + x\tau} \cdot t + l \cdot \frac{\tau + T'}{T' + x\tau} \cdot (T - t)x + \mu l t \quad (18)$$

oder

$$\frac{G}{lT} = \frac{1 + \frac{T}{\tau}}{\frac{\tau}{\tau} + x} \cdot x + \frac{t}{T} \frac{1 + \frac{T'}{\tau}}{\frac{\tau}{\tau} + x} (1 - x + \mu). \quad (19)$$

Um nunmehr ein Bild über die für den Unternehmer günstigste Lohnform zu gewinnen, sei in gleicher Weise wie früher verfahren: Man nimmt wieder für die Verkürzung der Herstellungszeiten in Abhängigkeit von der Lohnform  $x$  ein Beispiel an, und zwar das gleiche wie früher, nämlich eine Ellipse nach Fig. 4 mit  $\varepsilon = 1,5$ .

Es ist also Gleichung (15)

$$\frac{t}{T} = 1 - c\sqrt{1,146x - 0,146x^2}$$

mit Gleichung (18) zu verbinden.

Werden ferner die Annahmen für  $\mu = 0,33$  und  $\mu = 1$  beibehalten, so ändert sich im Prinzip an der früheren Rechnung nichts.

Der Unterschied besteht nur darin, daß hier eine weitere Voraussetzung über die Lage des Punktes  $Z$  Fig. 7, also die Größe von  $\tau$  getroffen werden muß, da die beiden Variablen, nämlich  $x$  und  $c$  bereits durch die frühere Rechnung festliegen.

Als solche neue Annahme soll hinzukommen

$$\frac{\tau}{T} = 0,25$$

oder

$$\frac{T'}{\tau} = 3.$$

Dieser Wahl des Wertes von  $\frac{T'}{\tau}$  kommt eine entscheidende Bedeutung zu, wie sich später im zweiten Kapitel ergeben wird.

Hier sei nur darauf aufmerksam gemacht, daß der Wert  $\frac{\tau}{T}$  kleiner sein soll als der Wert von  $c$  (z. B. 0,25 gegen schätzungsweise 0,33)<sup>1)</sup>.

Die errechneten Werte sind wieder in gleicher Art wie früher in der nachstehenden Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2.

Werte für  $\frac{G}{lT}$  bei ungleichen Stundenlohnsätzen

$$\left( l_z = l \frac{\tau + T'}{T' + x\tau} \right)$$

$T - t = f(x)$ : Ellipse (nach Gleichung (15) mit $\varepsilon = 1,5$ ).				
Lohnform- faktor $x$	a) $\mu = 0,33$		b) $\mu = 1$	
	$c = 0$	$c = 0,5$	$c = 0$	$c = 0,5$
0,00	1,77	1,77	2,67	2,67
0,33	1,60	1,24	2,40	1,80
0,67	1,45	1,14	2,18	1,57
1,00	1,33	1,17	2,00	1,50
1,33	1,23	1,23	1,85	1,49
1,67	1,14	1,32	1,71	1,54

Die Tabellenwerte finden sich in graphischer Form in Fig. 8 wieder.

Auch die Minimumkurven wurden wie früher ermittelt:

Gleichung (18) läßt sich mit dem Wert  $\frac{T'}{\tau} = 3$  in der Form schreiben

$$\frac{G}{lT} = \frac{4}{3+x} \cdot x + \frac{t}{T} \frac{4}{3+x} (1-x+\mu) \quad (19a)$$

also wird

$$\frac{1}{lT} \frac{dG}{dx} = \frac{12}{(3+x)^2} + \frac{4}{3+x} (1-x+\mu) \frac{d}{dx} \frac{T}{t} + \frac{t}{T} - \frac{4 \cdot (3+x) - 4(1-x+\mu)}{(3+x)^2} = 0$$

Setzt man in diese Gleichung den bereits früher ermittelten Wert für  $\frac{d}{dx} \frac{T}{t}$  ein,

<sup>1)</sup> Vgl. S. 21.



so erhält man für den jetzigen Fall entsprechend der Gleichung (16) für die Ellipse  $c x^2 (0,84 + 0,146 \mu) + (\mu + 1) (1,146 x - 0,146 x^2 (\frac{1}{2} - c x (6,022 + 1,084 \mu) + 1,719 c (\mu + 1) = 0$ .

Für diese Minimumkurve sind einzelne Werte ermittelt und nach Eintragung in Fig. 8 durch die strichpunktierte Kurve verbunden.

Fig. 8, gültig für den Fall ungleicher Stundenlohnsätze, weist gegenüber Fig. 5, gültig für den Fall gleicher Stundenlohnsätze, erhebliche Unterschiede auf:

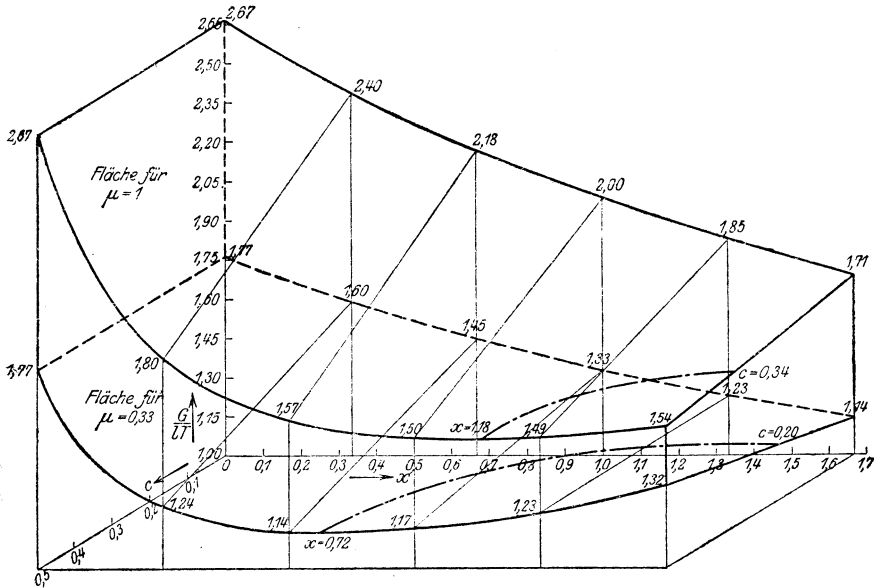


Fig. 8. Arbeitskosten, Herstellungszeit und Lohnform, (ungleiche Stundenlohnsätze, gemeinsamer Schnittpunkt Z).

Zunächst ist das Minimum der Flächen nicht mehr von  $c$  unabhängig. Würde man ferner der Fig. 8 eine Abbildung gegenüberstellen, der unter sonst gleichen Voraussetzungen für die Zeitverkürzung  $T - t = f(x)$  statt einer Ellipse (Fig. 4) eine weniger stark gekrümmte Kurve zugrunde gelegt wäre, so würde sich das Minimum, ähnlich wie bereits für Fig. 5 erwähnt, weiter nach rechts verschieben.

Ferner erkennt man, daß die Flächen der Fig. 8 gegenüber denjenigen der Fig. 5 verwunden sind. Diese Verwindung erfolgt um die  $\frac{G}{tT}$ -Linie für Stücklohn ( $x = 1$ ), die in beiden Figuren die gleiche Lage hat. Die Horizontalen der Fig. 5 für  $c = 0$  und damit die hinteren Teile der Flächen sind in Fig. 8 schwach gekrümmt und erscheinen um den Kurvenpunkt für  $x = 1$  gedreht. Auch die vorderen Teile der Flächen für größeres  $c$  haben eine Verdrehung erfahren, die indessen geringer ist als die der Teile der Flächen für kleineres  $c$ .

Es wird dadurch anschaulich gemacht, weshalb nunmehr die Minimumlinien in Richtung der wachsenden  $x$  verschoben erscheinen und weshalb das jeweilige Minimum nicht mehr vom Faktor  $c$  unabhängig ist.

Auch die absolute Größe der Lohnkosten hat sich wesentlich geändert.

Für den Stücklohn ergeben sich im Vergleich zu Fig. 5 dieselben Ergebnisse. Arbeiten in Lohnformen  $x < 1$  werden teurer, in Lohnformen  $x > 1$  billiger.

Es bedarf keines besonderen Beweises, daß, wenn der Schnittpunkt  $Z$  noch weiter nach links rückt, der Wert  $\frac{\tau}{T}$  also größer wird, sich diese Erscheinungen unter sonst gleichen Verhältnissen in verstärktem Maße zeigen.

Die Ableitungen sind im übrigen in ihrer Gültigkeit nicht auf einen einzelnen Arbeiter beschränkt. Sobald für eine Fabrik Mittelwerte für  $c$  und  $\mu$  vorliegen und die Bedingung gestellt ist, daß die Lohnform, also der Faktor  $x$ , für die ganze Fabrik einheitlich sein soll, lassen sich die Ergebnisse auch auf die Fabrik als Ganzes anwenden, so etwa bei der wichtigen Frage, wie groß die Differenzen in den Arbeitskosten eines Jahres zwischen der wirtschaftlich günstigsten und anderen Lohnformen sind.

Zur Erläuterung möge als Beispiel eine Fabrik von  $a = 1000$  produktiven Arbeitern angenommen sein.

Der Mittelwert sämtlicher Arbeitskostenfaktoren sei  $\mu$ .

Die Jahresarbeitskosten der Fabrik seien mit  $\Sigma G$  bezeichnet.

Zur Lösung der Frage können die Arbeitskostengleichungen (10) für gleiche und (19) für ungleiche Stundenlohnsätze benutzt werden, welche in allgemeiner Form lauten:

$$\frac{G}{lT} = f(x, c, \mu),$$

oder, da  $\mu$  und  $c$  in vorliegendem Falle konstante Mittelwerte sein sollen,

$$\frac{G}{lT} = f(x).$$

Die Gleichung gilt sowohl für jedes beliebige einzelne Werkstück, also auch für eine Summe solcher Werkstücke und im besonderen für so viele, wie ein Arbeiter oder auch die Gesamtzahl aller produktiven Arbeiter einer Fabrik im Laufe eines Jahres anfertigt. Es wird also in der linken Seite der Gleichung  $G$  durch  $\Sigma G$  und  $lT$  durch  $a l \Sigma T$  ersetzt werden können. Man erhält also

$$\frac{G}{lT} = \frac{\Sigma G}{a \cdot l \Sigma T}. \quad (20)$$

Bei Benutzung dieses Ausdruckes ist folgendes zu erwägen:

In einer Fabrik ist nicht die Summe der Grundzeiten  $\Sigma T$ , sondern die Summe der tatsächlich geleisteten jährlichen Arbeitsstunden  $\Sigma t$  bekannt und konstant. Die kalkulierte Herstellungszeit  $\Sigma T$  dagegen schwankt und ist außer bei dem Grenzfall Zeitlohn stets größer als die tatsächliche  $\Sigma t$ . Beide Größen sind durch Gleichung (15) miteinander verknüpft:

$$\Sigma t = \Sigma T \cdot f'(\mu, c, x)$$

oder, da  $\mu$  und  $c$  konstant,

$$\Sigma t = \Sigma T \cdot f'(x).$$

Wenn man mit Hilfe dieses Ausdruckes in Gleichung (20)  $\Sigma T$  durch  $\Sigma t$  ersetzt, so kann man allgemein die Jahresarbeitskosten in Abhängigkeit von  $x$  finden.

Gleichung (20) geht daher über in

$$\frac{\Sigma G}{a \cdot l \cdot \Sigma T} = \frac{\Sigma G \cdot f'(x)}{a \cdot l \Sigma t} = \frac{\Sigma G \cdot \frac{t}{T}}{a \cdot l \cdot \Sigma t}. \quad (20a)$$

Wird nun mit Hilfe dieser Gleichung der Vergleich angestellt, wie sich die Jahresarbeitskosten  $\Sigma G$  mit der Änderung von  $x$  erhöhen oder erniedrigen, so ist zu bedenken, daß die Fabrik je nach der Größe des Lohnformfaktors in der konstanten Zeit  $\Sigma t$  eine mehr oder weniger große Anzahl von Werkstücken fertigstellen wird, weil der Wert von  $\Sigma T$  sich mit  $x$  ändert. Ein Vergleich kann aber gemäß Gleichungen (10) und (19) nur für gleiche Leistung (d. h. gleiche Anzahl von gleichen Werkstücken), also für eine konstante Grundzeit  $T$  oder  $\Sigma T$  gelten.

Der Ausdruck  $\frac{\Sigma G \cdot \frac{t}{T}}{a \cdot l \cdot \Sigma t}$  muß daher für Vergleichszwecke noch auf gleiche Leistung, also auf gleiche Grundzeit  $T$  reduziert werden. Als eine solche konstante Grundzeit kann z. B.  $\Sigma t$  gewählt werden. Die sich durch die Reduktion ergebenden Jahresarbeitskosten seien  $\Sigma G_r$  genannt.

Den Reduktionsfaktor findet man dann durch die Beziehung:

$$\frac{\Sigma G_r}{t} = \frac{\Sigma G}{T} \quad \text{zu} \quad \frac{t}{T}.$$

Gleichung (20a) geht dann über in

$$\frac{\Sigma G}{a l \Sigma T} = \frac{\Sigma G_r}{a l \Sigma t}. \quad (21)$$

Natürgemäß wird die Fabrik zur Erledigung dieser gleichen Leistung je nach dem Lohnformfaktor  $x$  verschieden lange Zeit brauchen, beim Zeitlohn mit  $\Sigma T$  am längsten, beim Stücklohn dagegen  $c \cdot \Sigma T$  Stunden weniger. Da für Zeitlohn  $\Sigma t = \Sigma T$  wird, stellt  $G_r$ , die auf den Zeitlohn reduzierten Arbeitskosten dar. Die sich für den Vergleich ergebenden Werte von  $\Sigma G_r$  werden also die untere Grenze darstellen.

Der Wert von  $\Sigma t$  kann zu rund 2700 Stunden gerechnet werden (300 Arbeitstage zu durchschnittlich 9 Arbeitsstunden).

Mit dieser Annahme und  $l = 0,90$  M. wird

$$\frac{\Sigma G_r}{a l \Sigma t} = \frac{\Sigma G_r}{1000 \cdot 0,90 \cdot 2700} \cong \frac{\Sigma G_r}{2\,400\,000} \quad (22)$$

Man kann daher das Resultat unmittelbar aus den Figuren 5 oder 8 ablesen.

Nur stellen jetzt die Ordinaten den Wert  $\frac{G_r}{2\,400\,000}$  in Mark dar.

Setzt man den Fall der Fig. 8 mit  $\mu = 1$  und  $c = 0,5$  voraus, und geht das Unternehmen vom Stücklohn zu Prämienzeitlohnformen zuerst mit  $x = 0,66$  und dann mit  $x = 0,5$  über, so steigen im ersten Falle die Arbeitskosten um etwa 168 000 M., im zweiten um etwa 360 000 M.

Ergibt also das Unternehmen bei einem Kapital von 3 Millionen Mark beim Stücklohn einen Reingewinn von z. B. 300 000 M., so sinkt dieser beim Prämienzeitlohn mit dem Lohnformfaktor  $x = 0,66$  um etwa 56%, während sich beim Prämienzeitlohn mit dem Lohnformfaktor  $x = 0,5$  schon ein Verlust von 60 000 M. ergeben würde.

Andererseits würde im Falle der Fig. 5 bei Prämienzeitlohn 0,66 um 144 000 M. und bei Prämienzeitlohn mit dem Lohnformfaktor  $x = 0,5$  um 36 000 M. billiger als im Stücklohn fabriziert.

Reduziert man die Arbeitskosten  $\Sigma G$  nicht auf Zeitlohn, sondern auf Stücklohn, so verdoppeln sich, da  $c = 0,5$  angenommen war, die errechneten Zahlen. Zwischen diesen beiden Grenzen werden die wirklichen Zahlen liegen.

Die Verhältnisse können also, wie die beiden Beispiele zeigen, gänzlich verschieden sein. Man darf ferner nicht übersehen, daß in die Rechnung nur Mittelwerte von  $\mu$  und  $c$  eingeführt sind. Würde man jeden Arbeiter einzeln behandeln oder wenigstens die Werkstatt in Gruppen gleicher  $\mu$  und  $c$  einteilen, und keine einheitliche, sondern die für jeden Arbeiter oder jede Gruppe jeweils günstigste Lohnform in Vergleich stellen, so würden die Differenzen noch größer ausfallen.

Wie bereits erwähnt, kommt es bei obigen Zahlen im Sinne der ganzen Untersuchung weniger auf ihre absolute Größe als auf die Gewinnung eines angehörteten Maßstabes und einer Anschauung über ihre Größenordnung an.

Allgemein läßt sich sagen, daß man bei der Wahl einer Lohnform, die nur wenig von der des Minimums verschieden ist, keine allzugroße Steigerung der Arbeitskosten zu befürchten hat. Ihre Kurve verläuft nämlich in der Nähe des Minimums flach. Da aber diese Kurve, je weiter sie sich vom Minimum entfernt, um so stärker ansteigt, kann man schwerwiegende Fehler in der Wahl der Lohnform begehen.

Wenn für Verhältnisse, wie sie Fig. 6 zeigt, und für noch allgemeinere Beziehungen die Rechnung zu verwickelt wird oder versagt, führt das graphische Verfahren zum Ziel, das in Anlehnung an Fig. 6 erläutert werden soll. Dabei ist noch linearer Verlauf der Lohnkosten- ( $L$ -)kurven in Abhängigkeit von der Herstellungszeit  $t$  angenommen.

Für die graphische Lösung müssen ferner die Kurven der Verkürzung der Grundzeiten in Abhängigkeit von der Lohnform, also mit den früheren Bezeichnungen  $T - t = f(x)$  (Kurve 1) und die Lohnkosten  $L'$  beispielsweise bei der Grundzeit ebenfalls in Abhängigkeit von der Lohnform, also  $L' = f(x)$  (Kurve 2) bekannt sein.

Schließlich wird bei linearem Verlauf der Abhängigkeit des Arbeitsunkostenfaktors von der Herstellungszeit der Wert desselben etwa für die Grundzeit oder aber bei nicht linearem Verlauf obiger Funktion die Beziehung  $\mu = f(t)$  gegeben sein müssen (Kurve 3).

Die graphische Ermittlung der zu einer beliebigen Lohnart gehörigen Arbeitskosten  $G$  geschieht dann folgendermaßen:

Die Horizontale durch den eine beliebige Lohnform mit dem Faktor  $x_1$  darstellenden Punkt  $g$  treffe die Kurve 1 in  $h$ .

Ebenso möge die Vertikale durch den die gleiche beliebige Lohnform darstellenden Punkt  $K$  die Kurve 2 in  $e$  treffen. Indem man die Horizontale durch  $e$  zieht, erhält man auf der Linie  $O' A'$  den Punkt  $E'$ . Mit diesem Punkt und dem Lohnformfaktor  $x_1$  kann nunmehr die Lohnkostenlinie  $E'E$  der Lohnform  $x_1$  gezogen werden.

In der gleichen Weise läßt sich die ganze Kurvenschar 4 der Lohnkostenlinien finden.

Die Senkrechte in  $h$  trifft den Punkt  $G$  der Lohnkostenlinie  $E'E$ . Zu den Lohnkosten  $G H$  ist die senkrecht darunter liegende Größe  $K L$

der Arbeitsunkosten zu addieren. Die Strecke  $HM$  stellt dann die gesuchten Arbeitskosten  $G$  dar. Die Punkte  $M$  liegen auf einer Kurve, die die Abhängigkeit der Arbeitskosten von der Lohnform zeigt. Die Kurve erscheint verzerrt, da die Zunahme der Abszissen nicht gleichmäßig mit  $x$  erfolgt. Gleichwohl kann das Minimum der Arbeitskosten abgelesen werden.

Trifft die Voraussetzung linearer Lohnformen nicht zu, so muß der Verlauf der Kurvenschar 4 in anderer Weise entweder ebenfalls durch ein mathematisches Gesetz oder durch andere bestimmte Annahmen festgelegt sein, und statt der Kurve 1  $(T - t) = f(x)$  die Verkürzung der Herstellungszeit als Funktion der Lohnformen vorliegen.

Die Kenntnis der Kurve 2 erübrigt sich dann.

Diesen graphischen Weg von Anfang an einzuschlagen wurde vermieden, weil die analytischen Ableitungen weitergehende Schlüsse daraufhin zuließen, welche Einflüsse auf die günstigste Lohnform einwirken.

### 3. Folgerungen.

1a. Den größten Einfluß auf die günstigste Lohnform hat die jeweilige Höhe der Arbeitsunkosten ausgedrückt durch den Faktor  $\mu$ . Wenn diese ansteigen, verschiebt sich die günstigste Lohnform nach der Richtung des wachsenden  $x$ .

In den Fig. 5 und 8 liegen die Minimumkurven für  $\mu = 0,33$  beträchtlich weiter links als für  $\mu = 1$ . In vielen Betrieben wird die Differenz zwischen größtem und kleinstem Wert des Unkostenfaktors  $\mu$ , die hier mit 0,66 angenommen ist, viel größer sein<sup>1)</sup>. Daher rücken auch die Werte von  $x$  für die Minima weiter auseinander.

1b. Diejenigen Arbeiter, welchen ein großes Kapital mit hohen Amortisations- und Verzinsungskosten anvertraut ist, also Maschinenarbeiter, haben erheblich höhere Arbeitsunkosten als Handarbeiter (Schlosser und Monteure). Im besonderen bezieht sich dies auf diejenigen Arbeiter, die sehr große oder mehrere Maschinen bedienen. Deshalb wird bei Annahme sowohl gleicher als ungleicher Stundenlohnsätze zutreffen, daß für erstere eine schärfere meist über den Stücklohn hinausgehende Lohnform, für letztere eine schwächere, also eine Prämienzeitlohnform vorteilhaft ist.

2a. Die absolute Größe des Faktors  $c$ , die, wie in der Einführung bereits ausgeführt ist, in den meisten Fällen etwa zwischen dem Werte 0,33 und 0,5 zu schwanken scheint, hat auf die Lage des Arbeitskostenminimums in Abhängigkeit von der Lohnform um so größeren Einfluß,

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. Dr.-Ing. Georg Schlesinger, Selbstkostenberechnung im Maschinenbau. Julius Springer, Berlin 1911, S. 85: „Es stehen unter Umständen 40 v. H. Unkosten z. B. in der Lackiererei gegen 500 v. H. in einer Schmiede mit Schnellpressen.“

je mehr der Wert  $\frac{\tau}{T}$  von Null sehr verschieden ist, also bei ungleichen Stundenlohnsätzen.

Ist unter den Annahmen der Fig. 4  $\frac{\tau}{T} = 0$ , so bleibt der für das Minimum geltende Wert von  $x$  konstant, wie Fig. 5 zeigt.

Indessen ist, wie eingehend erläutert, der Fall der ungleichen Stundenlohnsätze der allgemeinere und wichtigere. Hierfür läßt sich aus Fig. 8 die Folgerung ableiten, daß mit wachsendem  $c$ , also mit wachsender Arbeitsintensität des Arbeiters die wirtschaftlichste Lohnform sich in Richtung des Koordinatenanfangspunktes verschiebt.

Nimmt  $\frac{\tau}{T}$  größere Werte an, etwa 0,5 und darüber, so werden für den Unternehmer die schärferen Lohnformen immer günstiger, da nunmehr bei der Verminderung der Grundzeit der Schnittpunkt  $Z$  nicht mehr erreicht werden kann. Trifft dies zu, so wird sich der Bereich der günstigsten Lohnformen verschieben. Während in den gewählten Beispielen die günstigste Lohnform etwa zwischen den Faktoren  $x = 0,33$  und 1,33 liegt, wird für  $\frac{\tau}{T} \geq 0,5$  zwar der Abstand zwischen den günstigsten Lohnformen, der hier 1 beträgt, ungefähr derselbe bleiben, aber für die niedrigste günstigste Lohnform wird  $x \geq 0,33$  sein. Diese Größe  $x$  hängt also von der Größe  $\frac{\tau}{T}$  ab.

Daß man den Bereich derartig scharfer Lohnformen am besten meidet, bedarf keiner Erörterung. Um aber die verschiedenen Lohnformen miteinander konkurrieren zu lassen, ist man an bestimmte Grenzen für  $\frac{\tau}{T}$  gebunden, die etwa zwischen  $\frac{\tau}{T} = 0$  und  $\frac{\tau}{T} = 0,5$  liegen. Der letzte Wert ist bereits sehr hoch gegriffen.

Diese Ergebnisse werden bei Beurteilung von zur Zeit angewendeten Entlohnungsmethoden im II. Kapitel benutzt werden.

2b. Die Höhe der Arbeitskosten wird im allgemeinen mit wachsender Arbeitsintensität, also mit steigendem  $c$  abnehmen. Es sei wiederholt, daß diese Abnahme für eine bestimmte Lohnform linear ist, wie die bezügliche Gleichung (15) lehrt. Ein großes  $c$  wird daher stets erwünscht sein. Die Figuren zeigen aber auch Fälle, daß die den Wert  $\frac{G}{lT}$  für ein konstantes  $x$  darstellende Ordinate mit steigendem  $c$  zunimmt. Vor allem ist dies der Fall bei scharfen Lohnformen und niedrigen Arbeitsunkosten. Für letztere wären also scharfe Lohnformen unbedingt zu vermeiden.

2c. Die Möglichkeit, die Herstellungszeit stark zu verkürzen, ist bei den in industriellen Unternehmungen vorkommenden Arbeiten verschieden groß.

Bei Arbeiten an Werkzeugmaschinen entfällt ein sehr großer Teil der Arbeitszeit auf die reine Maschinenarbeit<sup>1)</sup>. Während dieser Zeit hat der Maschinenarbeiter Muße zum Ausruhen und zur Vornahme aller der Verrichtungen, die nicht zur eigentlichen Arbeit gehören.

Nennt man „Leergang“ die Zeit der Arbeitspausen und „Leergangsfaktor“ den Quotient aus Leergangszeit durch gesamte Arbeitszeit, so ist der Leergangsfaktor aus dem angeführten Grunde bei Maschinenarbeitern erheblich kleiner als bei Handarbeitern.

Der Faktor beträgt nach Selter<sup>2)</sup>

bei großen Arbeitsmaschinen (große Hobelmaschine)	. . .	fast	0,0
bei mittleren Arbeitsmaschinen (mittlere Hobelmaschine)	. . .	„	0,2
bei kleinen Maschinen	. . . . .	„	0,6
bei feinen und komplizierten Arbeiten (Handarbeit)			1,0 und darüber.

Obschon die Zeitverminderung nicht allein vom Leergangsfaktor abhängt, wird doch Handarbeitern eine stärkere Verkürzung der Herstellungszeit, also ein größeres  $c$  erreichbar sein, als Maschinenarbeitern.

Also wird besonders bei Maschinenarbeitern, bei denen sich nur ein relativ kleines  $c$  erzielen läßt, für welches das Minimum weiter rechts liegt (vgl. Fig. 8), die Anwendung schärferer Lohnformen oder für den Fall ungleicher Stundenlohnsätze die Verlegung des Punktes  $Z$  nach rechts geboten sein. Von dieser Folgerung wird im II. Kapitel Gebrauch gemacht werden.

Auf eine weitergehende Behandlung dieser Frage an sich und im besonderen, wie die Leergangszeiten vermindert werden können, eine Aufgabe, die mit dem Taylorschen Arbeitssystem zusammenhängt, möge hier nicht eingegangen werden<sup>3)</sup>.

2d. Abgesehen von diesem mehr sachlichen Moment wird der fleißige Arbeiter ganz allgemein ein größeres  $c$  erreichen als der lässige. Dieser Umstand wird bei gleichen Stundenlohnsätzen keine Wirkung auf die Wahl der Lohnform ausüben, da das Minimum in diesem Falle von  $c$  unabhängig ist. Dagegen liegt bei ungleichen mit schärferer Lohnart sinkenden Stundenlohnsätzen bei größerem  $c$  das Minimum weiter links.

In diesem Falle ist für einen fleißigen Arbeiter eine nach der Richtung  $x = 0$  liegende, weniger scharfe Lohnform zweckmäßig.

<sup>1)</sup> Vgl. Technik und Wirtschaft 1913, S. 755. B. Hilliger, Berlin. Die Ausnutzung mehrerer Arbeitsmaschinen durch einen Arbeiter.

<sup>2)</sup> Fr. Selter, Über die Einführung von Tarifverträgen in den Großbetrieben des Maschinenbaues und verwandter Industrien. Berlin 1911, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel.

<sup>3)</sup> Vgl. dazu auch Ernst Abbe, Gesammelte Abhandlungen, Jena 1906, 3. Bd., S. 204ff. Diese Untersuchungen beziehen sich im wesentlichen auf Handarbeiter.

Der lässigere, eines stärkeren Anspornes bedürftige Arbeiter wird demnach bei ungleichen Stundenlohnsätzen in wirtschaftlich günstiger Weise in einer scharfen Lohnform beschäftigt.

Naturgemäß darf dabei der Unterschied in den Lohnformen nicht so groß sein, daß der Unterschied in der Größe der  $c$  aufgehoben wird. Der fleißige Arbeiter muß dabei nach Maßgabe der Fig. 8 immer noch trotz der weniger scharfen Lohnform ein größeres  $c$  behalten als der träge.

Die besondere Bedeutung dieses Falles wird ebenfalls in der Behandlung des zweiten Kapitels verständlich werden.

3a. Auch die Art der Verkürzung der Herstellungszeit in Abhängigkeit von den Lohnformen, also die Art der Funktion  $T - t = f(x)$  wird von Einfluß sein, wie dies bei den Erläuterungen zu den Fig. 5 und 8 angedeutet, wenn auch nicht besonders bewiesen wurde.

Je schwächer mit Bezug auf Fig. 4 die Krümmung der obige Funktion wiedergebenden Kurve wird, desto mehr rückt das Minimum der Arbeitskosten nach rechts, also in Richtung der wachsenden  $x$ . Diese Frage wird zum Teil psychologischer Natur sein. Sicherlich werden unter sonst gleichen Umständen die beweglicheren, leichter beeinflussbaren, fleißigen, auf wirtschaftlichen Vorteil bedachten Arbeiter schneller reagieren als die anderen. Aber vielleicht tritt auch wieder das mehr sachliche Moment hinzu, daß bei Handarbeitern die Kurve  $T - t = f(x)$  konvexer sein wird als bei Maschinenarbeitern, weil es erstere leichter haben, die Leergangzeiten einzuschränken.

3b. Schließlich ist der Umstand von Bedeutung, um welchen Betrag sich die im Stücklohn erzielte Leistung durch Anwendung der schärfsten Lohnform steigern läßt, welche Größe also der Faktor  $\varepsilon$  annimmt. Da dieser Faktor durch den Verlauf der Kurve  $T - t = f(x)$  bestimmt wird, indem einer stärkeren Krümmung ein kleines  $\varepsilon$  und einer schwächeren Krümmung ein größeres  $\varepsilon$  entspricht, so gelten die unter 3a abgeleiteten Folgerungen sinngemäß auch hier.

Aus den drei Folgerungen ergibt sich das Schema:

Das Minimum der Arbeitskosten liegt:

	nach der Richtung der abnehmenden $x$	nach der Richtung der wachsenden $x$
1. wenn $\mu$	klein	groß
2. wenn $c$	groß	klein
3. wenn Kurve $T - t = f(x)$	stark gekrümmt (vgl. Fig. 4)	schwach gekrümmt
4. wenn $\varepsilon$	klein	groß
	Schwächere Lohnformen sind daher besonders für fleißige Handarbeiter zweckmäßig.	Schärfere Lohnformen sind daher besonders für lässige Maschinenarbeiter zweckmäßig.



Allgemein ist der Schluß gerechtfertigt:

Die Frage nach der günstigsten Lohnform ist dahin zu beantworten, daß keine diesen Vorzug für sich allein in Anspruch nehmen kann, daß es vielmehr für jeden produktiven Arbeiter nur eine lineare Lohnform gibt, bei welcher die Arbeitskosten des jeweils von ihm herzustellenden Arbeitsstückes ein Minimum werden.

Von den auf die Art der linearen Lohnform einwirkenden vier Faktoren ist nur der erste, nämlich die Größe des Arbeitskostenfaktors  $\mu$  ein vollständig sachlicher. Die drei anderen werden zum Teil von dem Arbeiter selbst beeinflußt. Es wäre daher theoretisch richtig, für jeden einzelnen Arbeiter die günstigste Lohnform besonders festzuhalten. Demnach müßten allerdings in einem Fabrikunternehmen die verschiedensten Lohnformen zur Anwendung kommen. Die Grundsätze für die zahlenmäßige Auswahl dieser jeweils günstigsten Lohnform sind im vorstehenden gegeben, wozu, wie wiederholt werden muß, die Kenntnis von  $\mu$ , der Funktion  $T - t = f(x)$  einschließlich des Faktors  $\epsilon$  und von  $c$  nötig ist. Obgleich sich meist die einzelnen Fälle soweit beurteilen lassen, daß man schätzungsweise wenigstens angenähert eine richtige Wahl treffen könnte, wird doch auch aus anderen Gründen die genauere Erforschung der einwirkenden Faktoren eine wichtige Aufgabe sein.

Wenn sich nach dieser Erkenntnis über das Wesen der günstigsten Lohnform schon hier die Forderung aufdrängt, jeden Arbeiter in einer ihm angepaßten Lohnform zu beschäftigen, so möge doch auf die Behandlung dieser Frage im zweiten Kapitel verwiesen werden, in welchem erörtert wird, wie die einzelnen Lohnformen zu einheitlicher Verwendung in einem industriellen Unternehmen zu Systemen kombiniert werden können. Um bereits in diesem Zusammenhange einer irrigen Auffassung vorzubeugen, sei als wichtig ein erst im Verlaufe der Untersuchungen des zweiten Kapitels näher begründetes Ergebnis vorweggenommen:

Die Annahme, daß die Anwendung der jeweils wirtschaftlichsten Lohnform mit einer pekuniären Schädigung des Arbeiters verknüpft sei, ist unzutreffend. Es wird im Gegenteil eine Förderung seiner Interessen insofern stattfinden, als — Lohnformen mit ungleichen Stundenlohnsätzen vorausgesetzt — der lässige Arbeiter durch eine schärfere Lohnform angespornt wird, seinen Stundenverdienst zu erhöhen, während der fleißige Arbeiter durch das Vertrauen belohnt wird, das in Anwendung einer weniger scharfen Lohnform mit größerem Stundenlohnsatz liegt. Die Interessen des Unternehmers und des Arbeiters werden also nicht zusammenstoßen, sofern man einen Widerstreit nicht in dem stärkeren Ansporn eines lässigen Arbeiters erblicken will.

### III. Nicht lineare Lohnformen.

#### 1. Nicht lineare Lohnformen allgemeiner Art.

Bei den bisher behandelten Lohnformen konnte durchweg der Lohnbetrag in Abhängigkeit von der Herstellungszeit durch eine gerade Linie dargestellt werden. Diese linearen Lohnformen sind infolge ihrer Einfachheit und Übersichtlichkeit bei weitem die wichtigsten. Sie sind auch zum Verständnis der folgenden nötig, die einige Abarten der entwickelten darstellen.

##### a) Bonusprinzip und Gewinnbeteiligung.

Als allgemeine Abart sei zunächst das Bonusprinzip genannt, bei welchem in der gewählten grundlegenden Darstellung die gerade Linie

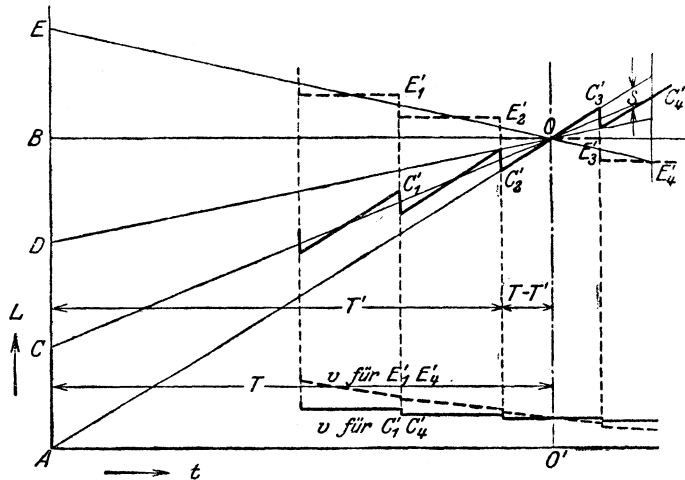


Fig. 9. Das Bonusprinzip.

durch eine treppenartige ersetzt wird. So entspricht in Fig. 9 die abgestufte Linie  $C'_1 \dots C'_2 \dots O \dots C'_3 \dots C'_4$  der Linie  $CO$  des Prämienzeitlohnes in Fig. 1.

Dieses Bonusprinzip kann man mit jeder der geschilderten Grundformen verbinden. So ist z. B. der Prämienstücklohn  $EO$  in Fig. 9 durch die Treppenlinie  $E'_1 \dots O \dots E'_4$  ersetzt. Eine grundsätzlich neue Lohnform ist es deshalb nicht und daher auch nicht mit Lohnform, sondern mit Prinzip bezeichnet.

Immerhin wird der Vorgang der Entlohnung ein wenig anders als bei der Grundform. Zur Erläuterung sei angenommen, daß der Arbeiter ursprünglich nach dem reinen Prämienzeitlohn  $CO$  produziert habe. Soll nun dieses mit dem Bonusprinzip verbunden werden, so wird er, wie dies die Linie  $OC'_2$  zeigt, zunächst im Zeitlohn beschäftigt. Gelingt es ihm da-

bei, die Grundzeit  $T$  um einen bestimmten vorgeschriebenen Betrag  $T - T'$  zu verkürzen, so erhält er einen Bonus, d. h. einen in einem bestimmten Punkte der Lohnkostenlinie zuzuaddierenden Mehrbetrag. Sein Stundenverdienst  $v$  steigt in diesem Punkte sprunghaft an, wie dies Fig. 9 ebenfalls zeigt. Der Zweck soll sein, auf diese Weise einen kräftigen Ansporn auf die Arbeiter auszuüben, die Grundzeit so weit zu erniedrigen, daß er sich einen Bonus verdient. Man rechnet dabei mit einer Eigenschaft der menschlichen Natur, zur Erlangung eines einmaligen größeren Vorteils mehr Kräfte einzusetzen, als wenn der gleiche Gewinn gleichmäßig fortschreitend errungen werden kann. Das Sprunghafte ist sinnfälliger.

Es ist möglich, daß dieser Zweck in gewisser Weise erreicht wird, so daß eine größere Anzahl Arbeiter kürzere Herstellungszeiten erreichen als ohne Bonusprinzip, wenn auch darüber keinerlei vergleichende Versuchsergebnisse vorliegen. Ist nun die Annahme richtig, daß das Bonusprinzip den Ansporn erhöht, so würde in der Wirkung auf den Arbeiter eine lineare Lohnform mit kleinerem  $x$  und Bonus einer solchen mit größerem  $x$  ohne Bonus gleichzusetzen sein.

Daß dies für den Unternehmer einen wirtschaftlichen Vorteil bedeutet, vorausgesetzt, daß die Stundenlohnsätze dieselben bleiben, geht aus den bisherigen Ableitungen ohne weiteres hervor.

Rückt nun außerdem der Unternehmer den Bonuspunkt z. B.  $C'_2$  weit nach links, so wird der Arbeiter verhältnismäßig lange in einer Lohnform mit kleinerem  $x$  arbeiten. Erreicht trotz erhöhter Intensität dabei weniger als die Hälfte der Arbeiter den Bonus, so wäre dies weiterhin für den Arbeitgeber ein Gewinn.

Allgemein wird sich sagen lassen: Das Bonusprinzip verschiebt die für die Unternehmer wirtschaftlich günstigste Lohnform ein wenig nach der Seite der schwächeren Lohnformen.

Offenbar liegt beim Bonusprinzip an der Wahl der Bonusstrecke  $T - T'$  sehr viel. Wird sie so gewählt, daß etwa die Hälfte der Arbeiter den Bonus erreicht, so wird gegen die Anwendung dieses Prinzips kaum etwas einzuwenden sein. Wird aber die Bonusstrecke größer gewählt, so ist es fraglich, ob dann mit dieser Abart dem sozialen Frieden gedient sein wird. Es wird damit gerechnet werden müssen, daß die Enttäuschung derjenigen, die die Bonuszeit nicht ganz erzielen, nicht gering sein wird, besonders derjenigen, die nahe herangekommen sind. Bei diesen wird sich im Laufe der Zeit die Meinung einstellen, sie seien ungerecht behandelt worden. Es dürfte die Auffassung gerechtfertigt sein, daß eine Lohnform auf die Interessen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer in gleicher Weise Rücksicht nehmen muß. Bei sehr großer Bonusstrecke wird der Ansporn wieder abnehmen.

Es wäre fernerhin zu erwähnen, daß mit der Anwendung des Bonusprinzips ein weiterer kleinerer Vorteil verbunden sein kann: Wie oben ausgeführt, ge-

statten Zeit- und Stücklohn die einfachste Lohnrechnung. Es ist nun möglich, jede lineare Lohnform mit Bonusprinzip auf Zeit- oder Stücklohn zu reduzieren.

So ist in Fig. 9 der beliebige Prämienzeitlohn  $C'_1 \dots C'_2 \dots O C'_3 \dots C'_4$  auf Zeitlohn bezogen worden.

Der Prämienstücklohn  $EO$  dagegen ist durch das Bonusprinzip in die Lohnform  $E'_1 \dots E'_2 \dots O \dots E'_3 \dots E'_4$  umgewandelt und damit auf den Stücklohn reduziert worden. In beiden Fällen kann man bei der Abrechnung für die Arbeiter, die den Bonus nicht erreichen, die früher erörterten Vorzüge, die das Zeit- und Stücklohnsystem bei der Verrechnung bietet, ausnutzen. Die Berechnung des jedesmalig in einem bestimmten Punkte einsetzenden Bonus ist verhältnismäßig einfach und wenig zeitraubend.

Die Lohnform  $C'_1 \dots O \dots C'_4$  ist von Gantt, einem Schüler von Taylor, angegeben<sup>1)</sup> und bei einigen jener amerikanischen Werke in Gebrauch, die das Prinzip des Taylorschen Arbeitssystems eingeführt haben. Gantt beschränkt sich allerdings auf nur eine Stufe. Es liegt aber sicherlich im Interesse sowohl des Unternehmers wie des Arbeiters und wirkt ausgleichender, mehrere Stufen anzuwenden. Die Form  $E'_1 \dots O \dots E'_4$  ist ebenfalls bereits von Taylor selbst<sup>2)</sup> angewandt und stellt nach dem Gesagten die denkbar schärfste Lohnform dar, die möglich ist. Unsicher bleibt aber immer der Einfluß des Bonusprinzips auf die Verminderung der Grundzeit.

Das Bonusprinzip ist besonders günstig bei Anwendung des sog. Pensumverfahrens<sup>3)</sup> und in dieser Verbindung auch von der Taylorschen Schule angewandt. Beim Pensumverfahren erhält der Arbeiter täglich ein bestimmtes Arbeitsquantum zugewiesen, entsprechend einer kalkulierten Zeit  $T$ .

Erledigt er die Arbeitsmenge in einer bestimmten Zeit  $T'$ , so erhält er den Bonus.

Dabei kann, wie schon früher ausgeführt, die Zeit so kalkuliert sein, daß sie, wie bisher, die maximal zulässige Zeit  $T$  oder aber auch die minimal erreichbare Zeit  $T'$  darstellt. Beim ersten Verfahren setzt der Bonus, der Fig. 9 entsprechend, bei einer kürzeren, beim zweiten von Taylor angewandten Verfahren bei der Grundzeit  $T$  ein.

Ausführlichere Erläuterungen über das von ihm und Gantt angewandte Bonusprinzip gibt Taylor selbst in seinen Veröffentlichungen<sup>4)</sup>. Wenngleich Taylor und seine Schüler großen Wert darauf legen, daß den Arbeitern das Pensum täglich zugeteilt wird, ließe sich vielleicht auch die Auffassung vertreten, daß es genügt, wenn das Pensum kurzfristig, also nicht unbedingt täglich zugemessen wird. In diesem Falle

<sup>1)</sup> Taylor, Shop management; deutsch von A. Wallichs, II. Aufl., S. 26.

<sup>2)</sup> Vortrag von F. W. Taylor 1895 vor der American Society of Mechanical Engineers (Economic Studies Bd. I, Nr. 2, S. 113, herausgegeben von der American Economic Association).

<sup>3)</sup> Vgl. Note 4, S. 3.

genügt zur Durchführung des Verfahrens der allgemein übliche Stücklohnzettel, auf welchem sich ein Vermerk über die zugrunde gelegte Zeit findet. Nur müßten Arbeiten, die sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, unterteilt, die Stücklohnzettel also auch wirklich kurzfristig ausgestellt sein. Das hätte auch den Vorteil der vereinfachten Lohnabrechnung, da hierdurch die Zahl der Abschlagszahlungen vermindert wird. Aus Fig. 9 geht hervor, daß der Arbeiter bei Überschreitung einer bestimmten Zeit in der gleichen Weise eine Verminderung seines Stundenlohnes erfährt, wie dieser bei Unterschreitung erhöht wird. Es ist nun ganz natürlich, daß, ebenso wie der Arbeiter den Bonus, also eine plötzliche Steigerung des Lohnes, als etwas Besonderes einschätzt, er den plötzlichen Abzug eines Geldbetrages zugunsten des Unternehmers nicht einsehen kann. Deshalb hat man bei Anwendung des Bonusprinzips zu dem Mittel gegriffen, diesen Abzug, dargestellt durch die Strecke  $S$  (Fig. 9) nicht dem Unternehmer, sondern irgendeiner Versicherungs- oder Strafkasse zuzuweisen, einerseits um hierdurch die Arbeiter vor einer allzu langen Herstellungszeit abzuschrecken und andererseits um ihnen den Argwohn zu nehmen, der Abzug fließe dem Unternehmer zu.

Da indessen auch dieses Mittel häufig noch versagt, so hat man in Amerika kurz dazu gegriffen, den Teil der Fig. 9 rechts von  $O O'$  zu beseitigen, indem der säumige Arbeiter entweder eine andere, naturgemäß minderwertigere und weniger gut bezahlte Arbeit erhält oder entlassen wird. Man ist eben der Meinung, daß der Zeitverbrauch für eine Arbeit vielleicht eins der besten Mittel darstellt, das gestattet, eine Auslese unter der Arbeiterschaft zu treffen<sup>1)</sup>.

Die Anwendung dieses Bonusprinzips hat naturgemäß bei einer Fabrik, die nur mit Stück- und Zeitlohn arbeitet, weniger Zweck als bei einer solchen, die Prämienlohnformen eingeführt hat.

Das Pensumverfahren mit Bonusprinzip ist zwar eigentlich nichts anderes als eine Art Gewinnbeteiligung der Arbeiter, steht aber in bezug auf die psychologische Wirkung in einem bestimmten scharfen Gegensatz zur sog. eigentlichen Gewinnbeteiligung, welche allgemein dadurch gekennzeichnet ist, daß von dem sich auf Grund der Bilanz am Schluß des Geschäftsjahres ergebenden Reingewinn ein gewisser Prozentsatz zur Verteilung an die Arbeiter gelangt<sup>2)</sup>. Nichts ist geeigneter, das Wesen und damit die Schwächen dieser Gewinnbeteiligung klarer hervortreten zu lassen, als eine Gegenüberstellung beider Verfahren, die gestattet, das Thema der Gewinnbeteiligung kurz zu erledigen.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 3.

<sup>2)</sup> z. B. Abbe, Gesammelte Abhandlungen, Jena 1906. — Heinrich Freese, Berlin: Die konstitutionelle Fabrik, 1909; Der freie Werkvertrag und seine Gegner, 1912.

Für die Pensummethode mit Bonusprinzip ergibt sich:

1. Jede Einzelarbeit eines Arbeiters wird für sich abgerechnet. Höchstens wird eine möglichst klein zu haltende Anzahl Arbeiter in einer Gruppenarbeit zusammengefaßt.
2. Nur am Fleiß und an der Geschicklichkeit des Arbeiters liegt es, sich den Bonus zu verdienen.
3. Der Bonus wird in kurzen Zwischenräumen (täglich) abgerechnet.
4. Der Arbeiter kann die ihm sofort ausgehändigte Abrechnung selbst kontrollieren.
5. Das Verfahren kann so eingerichtet werden, daß bei geringerer als normaler Leistung sich der Verdienst vermindert.

Bei der Beteiligung am Gewinn der Fabrik ist das Gegenteil der Fall:

1. Zwischen Arbeitern mit geringerer und größerer Leistung kann nur schwer ein Unterschied gemacht werden.
2. Der Gewinn einer Fabrik, also auch der auf die Arbeiter entfallende Gewinnanteil ist nicht allein auf ihren Fleiß und ihre Geschicklichkeit zurückzuführen.
3. Der Gewinn einer Fabrik kann nur in großen Zwischenräumen meist erst alle Jahre errechnet und dem Arbeiter anteilig ausbezahlt werden. Damit entfällt aber fast jeder Ansporn.
4. Der Arbeiter kann die durch die Buchhaltung erfolgte Ermittlung des Gewinnes nicht nachprüfen.
5. Zur Deckung eines etwaigen Verlustes kann der Arbeiter nicht herangezogen werden.

Man hat zwar versucht, durch besondere Maßnahmen wenigstens die beiden ersten dieser Nachteile zu vermeiden. So hat man zunächst die Arbeiter bezüglich der Höhe, mit welcher sie am Reingewinn beteiligt werden, in Klassen unterteilt und ferner für die Gewinnbeteiligung der Arbeiter nicht den ganzen Reingewinn der Fabrik in Rechnung gezogen, sondern aus diesem den durch die Ausnutzung der Betriebsanlagen erzielten Gewinn herausgeschält, und einen gewissen Prozentsatz nur dieses Betriebsgewinnes verteilt.

Gleichwohl ist aber die Klassenunterscheidung der Arbeiter immer willkürlich und die Verteilung eines Anteils am insgesamt errechneten Betriebsgewinn nicht individuell genug.

Der Hauptnachteil aber, daß infolge der großen Zwischenräume, in welchen die Verteilung des Anteils erfolgt, jeder Ansporn für die Arbeiter entfällt, ist ebensowenig zu beheben, wie die beiden unter 4 und 5 aufgeführten.

Das Bonusprinzip beteiligt daher den Arbeiter besser und gerechter am Gewinn als die eigentliche „Gewinnbeteiligung“.

Bedenkt man ferner, daß das Bonusprinzip nur eine Abart der linearen Formen ist, in denen sich der Bonus in einer stetigen Form vorfindet, indem die Bonusstufen unendlich klein geworden sind, so kann man schließen, daß der Arbeiter auch durch eine zweckmäßig ausgewählte lineare Lohnform besser am Gewinn beteiligt ist, als durch die sog. echte Gewinnbeteiligung.

### b) Minimallohnprinzip.

Eine wichtige Kombination zweier Grundlohnformen ist die Vereinigung irgendeiner Lohnform, also z. B. des Stücklohns mit Zeitlohn Fig. 10. Der Arbeiter produziert zunächst in einer Lohnform mit steigendem Stundenverdienst, z. B. im Stücklohn  $BO$  bis bei der Grundzeit  $T$  Zeitlohn  $OA'$  einsetzt. Der Stundenverdienst des Arbeiters kann also selbst bei größter Verzögerung nicht unter einen festgelegten Betrag fallen, während bei schnellerer Herstellung dem Arbeiter alle Vorteile des Stücklohnes zufallen.

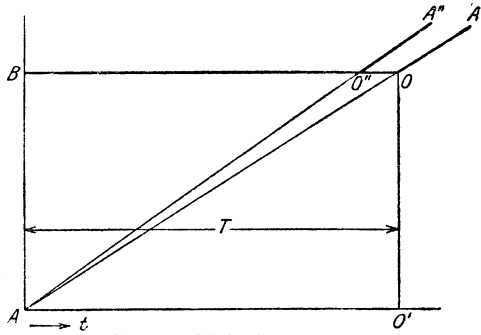


Fig. 10. Minimallohnprinzip.

Obleich für diese Lohnform die Benennung „Minimalstundenverdienst“ richtiger wäre, soll auch hier die in der Praxis übliche Bezeichnung „Minimallohn“<sup>1)</sup> beibehalten werden.

<sup>1)</sup> Literatur über Minimallohn (zugleich Hauptliteratur des Gebietes der Lohnfragen):

Handbuch der Staatswissenschaften Bd. VI, S. 514. — Hauptaufgabe der engl. Gewerkvereine: Durch Einführung von Mindestlöhnen (Standart-rate) für eine angemessene Höhe des Verdienstes Sorge zu tragen.

Sidney und Beatrice Webb, Theorie und Praxis der engl. Gewerkvereine. Deutsch von C. Hugo. Stuttgart 1906. — Bd. I, S. 249ff.: Begründung der Forderung eines Standart-Lohnsatzes. — Bd. II, S. 284ff.: Forderung nach einem „nationalen Minimum“, d. h. gesetzliche Festlegung eines Mindestverdienstes, unter den kein Unternehmer beim Engagement heruntergehen darf.

Arbeiterfreund 1911, S. 152ff. — Böhmert, Das engl. Gewerkämtergesetz und die Methode der Festsetzung von Mindestlöhnen durch die Gewerkämter. Gesetzentwurf und internationale Stellungnahme dazu in Lugano.

Webb - Bernstein, Geschichte des Trade-unionismus. Stuttgart 1906, 2. Aufl., S. 343. — Bei dem großen Dockerausstand 1889 in London wurde ein Minimallohn vereinbart durch die Verpflichtung zu mindestens vierstündiger Beschäftigung zu 6 Pence.

Handbuch der Staatswissenschaften Bd. VI, S. 517. — 1891 nahm das Unterhaus infolge der Agitation der Gewerkvereine die sog. „Fair-wages“-Resolution an. 1893 im Februar verlangte der Londoner Grafschaftsrat von allen Submit-

Es ist begreiflich, daß die Forderung dieser Art der Entlohnung, die aus den Lohnformen die jeweils für den Arbeiter günstigen, nämlich für den fleißigen den Stücklohn und für den lässigen den Zeitlohn herausgreift, von Arbeiterorganisationen vielfach erhoben und bereits Gegenstand von Streiks gewesen ist.

tenten, daß die von den Gewerkschaften festgesetzten Mindestlöhne eingehalten würden. (Vgl. Drucksachen des London County Council Nr. 219, London 1894.)

Handbuch der Staatswissenschaften Bd. I, S. 947. — Im Frühjahr 1906 drohte ein Ausstand von 120 000 bis 130 000 Mitgliedern des Berliner Metallarbeiterverbandes. Die Hauptforderung des Verbandes war Einführung von Mindestlöhnen. Der Streik unterblieb, da die Hauptforderung im letzten Augenblick zurückgezogen wurde.

Handbuch der Staatswissenschaften Bd. I, S. 989. — Ausstand im steirischen Kohlenbergbau; ca. 2200 Ausständische, Dauer ca. 3 Wochen. Forderung: Minimallöhne.

Archiv für Staatswissenschaften Bd. 1912, 2 (35), S. 177ff. — Pumpiansky, Das Mindestlohngesetz in England. — Enthält Vorgeschichte des großen Bergarbeiterstreiks 1912 in England. Hauptforderung: Gesetzliche Garantie eines Mindesteinkommens.

Jahrbücher für die Nationalökonomie und Statistik 1913, Bd. 10, S. 330. — Das Hamburger „Akkordkorps“ erhält für Verladen von 1100 kg 1,20 M. Jedoch erhält jeder Arbeiter pro Tag 4,20 M. Abschlagszahlung (Vorarbeiter 4,50 M.). Diese Abschlagszahlung wurde beansprucht und auch bezahlt, wenn der Akkordverdienst geringer war.

Zwiedineck-Südenhorst, Lehre von den Lohnformen. S. 40—42. — Behandelt Sicherung des Minimalverdienstes und macht auf den Unterschied aufmerksam: 1. Sicherung eines bestimmten Gesamtverdienstes bei ungleichem Stundenverdienst: Minimalverdienst; 2. Sicherung der absoluten Höhe der Lohnsätze: Minimallohnsatzes. Der Unterschied ist in den Forderungen meist verwischt. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik Bd. 89 (1907), S. 356.

Dr. Walter Abelsdorff, Die Minimallohnklauseln in den ausländischen und deutschen Submissionsbedingungen. Geschichtlicher Überblick über die versuchten Regelungen der Minimallohnfrage.

Archiv für Staatswissenschaften Bd. 29 (1909), S. 481. — Die gesetzliche Regelung des Tarifvertrages. Enthält ausführliche Literaturangaben über die juristische Seite (vgl. GO. § 124 Z. 4).

Ettinger, Verhandl. des 29. Juristentages IV, 100 und 119, verlangt Minimalarbeitsbedingungen.

Der deutsche Metallarbeiterverband. Jahrbuch und Handbuch für Verbandsmitglieder. Stuttgart. — Enthält eine Zusammenstellung aller Arbeitseinstellungen des Verbandes nebst deren Umfang, Ursache und Erfolg.

Handbuch der Staatswissenschaften Bd. I, S. 941. — Zusammenstellung der bedeutendsten Streiks des In- und Auslandes.

#### Weitere Literatur:

Klien, Minimallohn und Arbeiterbeamtentum. Fischer, Jena 1902.

Soziale Praxis Bd. 10, S. 939. Festere Grundlagen für Arbeiterlöhnung.

Untersuchungen über die Entlohnungsmethode in der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie, herausgegeben von Bernhard.



Andererseits wird man verstehen, wenn die Arbeitgeber häufig dieses Prinzip grundsätzlich ablehnen.

So wünschenswert — abgesehen von diesen Gegensätzen — der durch dieses Lohnprinzip bezweckte „Schutz der Schwachen“ an sich ist, so müßte er durch den schwerwiegenden Nachteil des Zeitlohnes erkauft werden, bei welchem ein Anreiz zur Verkürzung der Herstellungszeit nicht mehr vorliegt, obwohl gerade die schwächeren und lässigen Arbeiter dieses Anspornes am meisten bedürfen<sup>1)</sup>.

Dabei wird das beabsichtigte Ziel des Schutzes der Schwachen nicht einmal erreicht, weil niemand den Unternehmer hindern kann, Leute, die in ihrem Verdienst häufiger auf dem Minimallohn stehenbleiben, unter irgendeinem Grunde zu entlassen. Es dürfte daher besser sein, nach anderen Mitteln zu suchen, um den Arbeitern mit geringem Verdienst zu helfen. Eins der Hauptmittel ist zweifellos die Eignungsauslese auf Grund der wissenschaftlichen Forschungen der Psychotechnik<sup>2)</sup>. Es werden in jedem Unternehmen Plätze zu finden sein, auf welchen auch der weniger begabte oder körperlich schwache Arbeiter befriedigende Leistungen erzielt. Zum mindesten wird die Eignungsprüfung berufen sein, die volkswirtschaftlichen Verluste, die durch allgemeine Anwendung des Minimallohnes entstehen, zu mildern.

Wie bereits erwähnt, setzt der Minimallohn bei der kalkulierten Zeit  $T$  ein. In diesem Falle ist der Minimallohn gleich dem Kalkulationsstundenlohn  $l$ . Dies ist nicht unbedingt nötig. Da die Minimallöhne ständig Gegenstand des Kampfes sind, ohne daß dabei die eigentlichen Stücklöhne berührt zu werden brauchen, so wird im Falle einer Erhöhung des Minimallohnes gleichwohl der Kalkulationsstundenlohn beibehalten werden können.

Die Lohnform verläuft dann nach  $BO''A''$  (Fig. 10).

Da eine Anzahl Arbeiter auf dem Minimallohn stehenbleiben wird, werden die tatsächlichen Lohnkosten etwas höher als die Betriebsvorkalkulation ergeben hat.

Eine besondere Form des Minimallohnes ergibt sich häufig dann, wenn bei Abschlagszahlungen auf langfristige Stücklohnarbeit die Höhe des Abschlages auf Grund des Stundenlohnsatzes  $l$  bemessen wird. Erreicht der Arbeiter nach Erledigung der Arbeit einen geringeren Stundenverdienst  $v$ , als sein Stundenlohn  $l$  beträgt, so wird ihm gleichwohl häufig der Stundenlohn  $l$  ausbezahlt, weil in solchen Fällen die Restsumme meist so gering ist, daß sie zum Lebensunterhalt nicht ausreicht. Abhilfe bringen zwei Mittel. Zunächst müssen die Stücklöhne möglichst kurzfristig sein, was auch aus anderen Gründen erwünscht ist<sup>3)</sup>. Ferner

<sup>1)</sup> Vgl. S. 40.

<sup>2)</sup> Literatur vgl. Der Betrieb, Jahrgang 1918, Heft 3.

<sup>3)</sup> Vgl. S. 44.

darf die Höhe der Abschläge nicht auf Grund eines festen Stundenlohnsatzes  $l$ , sondern nur durch Abschätzung der tatsächlich geleisteten Arbeit seitens des Werkstattsaufsichtspersonals festgesetzt werden.

## 2. Nicht lineare regelmäßige Lohnformen besonderer Art.

### a) Der Einfluß des Stundenverdienstzuwachses auf die Arbeitsintensität.

Beispiele: Die Lohnformen von James Rowan und A. Rotherth.

Die Behandlung der nicht linearen Lohnformen besonderer Art nimmt in der Literatur einen sehr breiten Raum ein, da ständig neue Lohnmethoden vorgeschlagen werden, die geeignet sein sollen, die tatsächlichen oder vermuteten Nachteile irgendwelcher linearer Lohnformen, im besonderen der Stücklohnform zu vermeiden. Wenn auch hier auf die nichtlinearen Formen näher eingegangen wird, so geschieht das nicht aus obigem Grunde. Im Gegenteil soll gezeigt werden, daß die Anwendung nichtlinearer Formen nur sehr selten Vorteile bietet, die zudem meist durch in solchen Fällen stärker hervortretende Nachteile mehr als aufgewogen werden.

Bei diesen Fragen ist besonders die Untersuchung wichtig, in welcher Weise einerseits der Arbeiter durch eine Lohnform zur Verkürzung der Herstellungszeit angespornt und andererseits die Erfüllung der Forderung gewährleistet wird, den Einfluß der Kalkulationsfehler auf die Höhe des Stundenverdienstes des Arbeiters und damit auch auf die Lohnkosten des Arbeitsstückes möglichst gering zu halten. Es wird sich aber zeigen, daß beide Fragen so innig miteinander verknüpft sind, daß vergleichsweise ein schärferer Ansporn auch immer einen größeren Einfluß der Kalkulationsfehler bedingt.

Wenn zunächst die erste Frage behandelt wird, so wird die Erörterung dieser gleichzeitig die Mittel zur Untersuchung der zweiten liefern.

Es sei als wichtig wiederholt, daß der Unternehmer vor Ausführung der Arbeit die Grundzeit  $T$  nach einem einheitlichen Maßstab kalkulieren muß. In unserem Falle war unter dieser Grundzeit  $T$  eindeutig diejenige Zeit verstanden, die der im Zeitlohn beschäftigte Arbeiter zur Herstellung eines Werkstückes benötigt, ohne daß indessen der Sinn der Rechnungen für eine andere Annahme grundsätzlich ihre Gültigkeit verlieren würde.

Wurde bei den bisherigen wirtschaftlichen Untersuchungen stets von der Lohnkostenkurve ausgegangen, indem für diese eine möglichst einfache Funktion ausgewählt und daraus erst die Verdienstkurve abgeleitet wurde, so kann man auch umgekehrt zunächst die Stundenverdienstkurve annehmen.

In Fig. 11 werden durch Kurve 1 die Stundenverdienste  $v$  des Arbeiter-Abhängigkeit von der Herstellungszeit  $t$  bei irgendeiner Lohnform unter der Voraussetzung richtig kalkulierter Grundzeit  $T$  dargestellt. Als Beispiel ist die Kurve des Stundenverdienstes einer linearen Lohnform mit dem Faktor  $x = 0,5$  gewählt worden. Die tatsächliche Herstellungszeit ist mit  $t$  eingetragen und durch Punkt  $B$  gekennzeichnet.

Das absolute Ansteigen des Stundenverdienstes  $v$  um das Maß  $dv$  in einem beliebigen Punkt  $B$  kann allgemein durch das Maß der

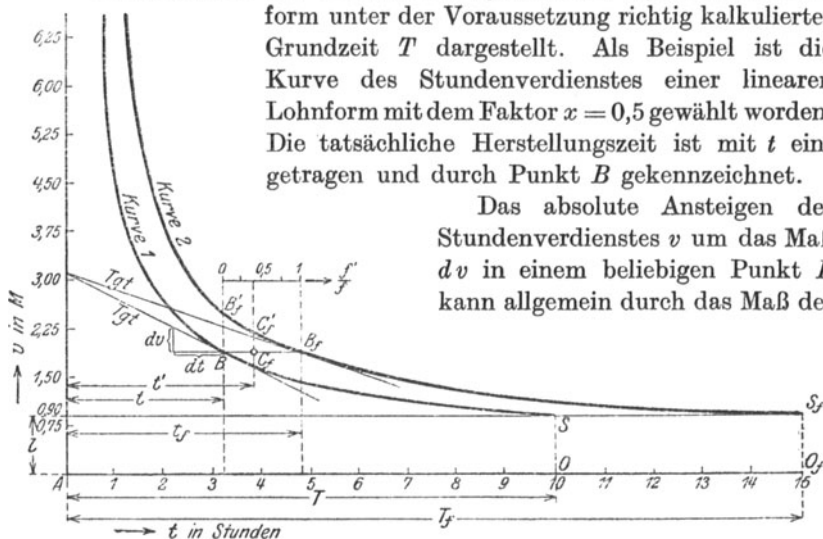


Fig. 11. Das Proportionalitätsgesetz bei Stundenverdienstkurven.

Tangente in diesem Punkt an die Stundenverdienstkurve  $v = f(t)$  oder auch, da  $dv = f'(t) \cdot dt$  ist, durch die erste Ableitung nach  $dt$ , multipliziert mit  $dt$  gemessen werden.

Da für das gewählte Beispiel der linearen Lohnformen nach Gleichung (7)

$$v = l(1 - x) + lx \frac{T}{t}$$

ist, so wird

$$dv = -\frac{lxT}{t^2} dt. \tag{23}$$

Diese Gleichung bedeutet, daß das Maß der Zunahme des Stundenverdienstes  $dv$  an einer bestimmten Stelle umgekehrt proportional dem Quadrat der jeweiligen Herstellungszeit  $t$  ist. Das Minuszeichen rührt hier ebenso wie später daher, daß der Stundenverdienst  $v$  mit abnehmender Zeit  $t$  wächst.

Im übrigen ist der Wert  $v$  auch proportional der Lohnform  $x$ .

Im Gegensatz zu der durch Gleichung (23) festgelegten Funktion kann man für die Annahme der Abhängigkeit der Zunahme des Stundenverdienstes  $dv$  von der Herstellungszeit  $t$  die verschiedensten Voraussetzungen machen, bei welchen aber sämtlich, wie hier bereits bemerkt werden möge, die Lohnkostenkurve keine gerade Linie mehr wird, wie bei den bisher behandelten linearen Lohnformen, sondern anderweitig

verläuft. Hiermit ist aber immer Erschwerung des Verständnisses der Lohnform für den Arbeiter und Komplizierung der Lohnabrechnung verbunden.

Will man etwa als einfachsten Fall die Zunahme  $dv$  unabhängig von der jeweiligen Herstellungszeit  $t$  machen, so hat man nach Gleichung (23) zu setzen

$$dv = -k dt, \quad (24)$$

wobei  $k$  zunächst eine beliebige Konstante bedeuten möge, die allerdings gleichzeitig den Umrechnungsmaßstab von den Größen  $v$  auf die Größen  $t$  in sich enthält, also wenn die Größe  $v$  als unbenannt angesehen würde, in vorliegendem Falle die Dimension  $t - 1$  hat. Dann wird

$$\int dv = -k \int dt \\ v + C = -k t.$$

Es gilt allgemein, daß sämtliche Stundenverdienstkurven durch den Punkt  $S$  (Fig. 11) gehen müssen, für welchen nach früheren Erläuterungen<sup>1)</sup> der Stundenverdienst  $v$  gleich dem Stundenlohn  $l$  und die Herstellungszeit  $t$  gleich der Grundzeit  $T$  wird. Daraus bestimmt sich die konstante  $C$ . Es wird

$$l + C = -k T$$

also

$$v = l + k (T - t) \quad (25)$$

Das ist die Gleichung einer geraden Linie, die für  $t = 0$  auf der Ordinatenachse die Strecke

$$v' = l + k T$$

abschneidet.

Von den nicht linearen Lohnformen ist die soeben abgeleitete die einfachste, weil wenigstens ihre Stundenverdienstlinie linear verläuft.

Dabei darf aber ein grundlegender Nachteil dieser Lohnform nicht übersehen werden. Es wird zwar dem Arbeiter anfänglich leicht gelingen, gegenüber der Leistung beim Zeitlohn Zeitersparnisse zu machen. Ist jedoch bereits ein gewisses Maß der Verkürzung erreicht, so wird es viel schwieriger, die Herstellungszeit um das gleiche Maß weiter herabzudrücken. Es sei hier an die Funktion  $T - t = f(x)$  der Fig. 4 erinnert, welcher die Voraussetzung zugrunde liegt, daß es überhaupt nicht möglich ist, die Herstellungszeit über eine bestimmte Grenze hinaus zu verkürzen. Zur Erzielung der gleichen Zeitersparnis gehört also für Zeiten  $t \ll T$  ein viel größerer Aufwand von Fleiß, Intelligenz und Umsicht, als anfänglich für  $t = T$ . Deshalb ist es auch richtig, daß diese besondere Mühe durch später stärker als anfangs ansteigende Stundenverdienste belohnt wird.

Ist dies nicht der Fall, so hat der Arbeiter keine Veranlassung, die gleiche Arbeitsintensität wie für Zeiten  $t \cong T$  auch für Zeiten  $t \ll T$

<sup>1)</sup> Vgl. S. 10.

beizubehalten. Jedenfalls erhellt schon hier, daß die Lohnform der Gleichung (25) keineswegs zu einer konstanten Anspannung führt. Diese wird im Gegenteil mit sinkender Herstellungszeit  $t$  nachlassen.

Da die Schwierigkeiten der Zeitverminderung mit sinkender Herstellungszeit wachsen, wäre es, zunächst vom Arbeiter selbst abgesehen, erwünscht, wenn auch die Anspannung des Arbeiters, hervorgerufen durch eine entsprechende Steigerung von  $v$ , in gleichem Maße wüchse, um eine möglichst große Zeitverkürzung  $c \cdot T$ , die unter normalen Verhältnissen stets vorteilhaft ist<sup>1)</sup>, zu erzielen.

Eine so starke Anspannung wird indessen im Interesse des Arbeiters vermieden werden müssen<sup>2)</sup>. Es wird vollauf genügen, wenn die Anspannung des Arbeiters im Verlaufe der Stundenverdienstkurve  $v = f(t)$  annähernd die gleiche bleibt. Würde dies erreicht, so könnte der eintretende Zustand in unserem Sinne ideal genannt werden.

Man wird diesem Ziel schon ziemlich nahe kommen, wenn man nicht den absoluten Zuwachs von  $v$ , sondern das Verhältnis vom jeweiligen Zuwachs  $dv$  zum jeweiligen Stundenverdienst  $v$ , also den Wert  $\frac{dv}{v}$ , d. h. die spezifische Zunahme von  $v$ , proportional der Zeitersparnis setzt.

Nach Obigem ergibt sich zur Ableitung dieser neuen Lohnform:

$$\frac{dv}{v} = -k dt \quad (26)$$

$$\int \frac{dv}{v} = -k \int dt$$

$$\ln v + C = -kt.$$

Für  $t = T$  wird  $v = l$

$$\ln l + C = -kT$$

$$\ln v - \ln l = k(T - t) \quad (27)$$

$$\ln \frac{v}{l} = k(T - t)$$

$$v = l \cdot e^{k(T-t)}. \quad (28)$$

Das Resultat ist also eine logarithmische Linie.

Aus Gleichung (27) folgt, daß auch diese Stundenverdienstkurve durch eine gerade Linie darstellbar ist, wenn man die Ordinatenachse, auf welcher die Stundenverdienste  $v$  aufgetragen sind, logarithmisch einteilt, wie dies später erläutert wird.

<sup>1)</sup> Vgl. Fig. 5 und 8.

<sup>2)</sup> Die Annahme, daß bei sehr scharfen Lohnformen die Gefahr der Beschädigung von Maschinen und Werkzeugen sowie erhöhten Ausschusses vorliegt, mag zutreffen. Ihr muß durch gute Arbeitsorganisation und Beaufsichtigung vorgebeugt werden.

Eine ähnliche Lohnform könnte vielleicht auch in der Gleichung

$$dv = -k \frac{dt}{t}$$

erblickt werden.

Indessen werden derartige Lohnformen immer noch keine konstante Anspannung des Arbeiters hervorrufen, weil auf den Willen des Arbeiters die Tatsache, wenn auch nicht mehr in gleichem Maße wie bei der Lohnform der Gleichung (25), verzögernd einwirkt, daß einer bestimmten Zeitverkürzung kein entsprechendes Entgelt gegenübersteht. Kurz gesagt, die konstante Anspannung lohnt sich für den Arbeiter immer noch nicht. Man wird daher noch einen Schritt über diese Zwischenstufen hinausgehen können, indem man nunmehr die spezifische Zunahme von  $v$  proportional der spezifischen Abnahme von  $t$  setzt. Es wird dann

$$\frac{dv}{v} = -k \frac{dt}{t}. \quad (29)$$

Der Faktor  $k$  ist hier im Gegensatz zu den Gleichungen (24) und folgenden eine unbenannte Zahl, da die Ausdrücke  $\frac{dv}{v}$  und  $\frac{dt}{t}$  nur Verhältniszahlen darstellen. Also wird

$$\int \frac{dv}{v} = -k \int \frac{dt}{t}$$

$$l_n v + l = -k l_n t.$$

Für  $t = T$  ist  $v = l$  zu setzen.

$$l_n l + b = -k l_n T$$

$$l_n v - l_n l = k (l_n T - l_n t) \quad (30)$$

$$l_n \frac{v}{l} = k l_n \frac{T}{t}$$

$$v = l \left( \frac{T}{t} \right)^k. \quad (31)$$

Man wird nach Gleichung (30) auch diese Lohnform als gerade Linie darstellen können, wenn man wie in Fig. 14 angenommen, nicht nur die Ordinaten, sondern auch die Abszissen logarithmisch einteilt. Auf die Figur wird später noch eingegangen.

Damit die Gleichungen (25), (28) und (31) für Lohnzwecke brauchbar werden, bedürfen sie einer Umformung unter Berücksichtigung eines für Stundenverdienstkurven allgemein gültigen Gesetzes.

Wird angenommen, daß zwei Arbeitsstücke 1 und 2 mit den Grundzeiten  $T_1$  und  $T_2$  vorliegen, so wird es eine selbstverständliche Forderung

sein, daß unter sonst gleichen Verhältnissen ein Arbeiter bei beiden Stücken die gleiche prozentuale Zeitverkürzung und damit den gleichen Stundenverdienst erzielen soll. Bezeichnet man die tatsächlichen Herstellungszeiten mit  $t_1$  und  $t_2$ , so wird also

$$\frac{T_1 - t_1}{T_1} = \frac{T_2 - t_2}{T_2} \quad (32)$$

oder

$$\frac{t_1}{T_1} = \frac{t_2}{T_2}$$

sein müssen. Ist z. B.  $T_1 = 8$  Stunden und  $T_2 = 12$  Stunden richtig gerechnet und erzielt der Arbeiter bei  $T_1$  eine Zeitverkürzung von  $T_1 - t_1 = 2$  Stunden, so wird, wenn die Verhältnisse sonst die gleichen sind, die Zeitverkürzung  $T_2 - t_2 = 3$  Stunden betragen sollen.

Jede andere Annahme würde zur Folge haben, daß die absolute Höhe der Grundzeit  $T$  eines Arbeitsstückes einen Einfluß auf den jeweiligen Stundenverdienst  $v$  hat.

Stellt man diese Forderung der Proportionalität, so müssen sich die Stundenverdienstkurven ein und derselben Lohnform, die an sich für verschiedene  $T$ , wie die Kurven 1 und 2 (Fig. 1) zeigen, verschieden verlaufen, sämtlich in einem Punkt der Ordinatenachse, welcher auch im Unendlichen liegen kann, schneiden. Die Kurven sind daher affin. Die Affinitätsachse ist die Ordinatenachse, auf welcher auch der Schnittpunkt der Tangenten an zwei zugeordneten Kurvenpunkten liegt. So zeigt Fig. 11 diese Affinitätsbeziehung der Gleichung (32) an den Kurven 1 und 2 der linearen Lohnform mit dem Faktor  $x = 0,5$  und den Grundzeiten  $T$  und  $T_j$ , für die Punkte  $B$  und  $B_j$ . Die beiden Tangenten sind mit  $Tgt$  bezeichnet.

Von diesem Proportionalitätsgesetz wird noch häufiger Gebrauch gemacht werden.

Die Beziehungen der Gleichungen (32) sollen nacheinander in die Gleichungen (25), (28) und (31) eingeführt werden.

a) Für Gleichung (25) ergibt sich

$$v_1 = l + k_1 \cdot (T_1 - t_1)$$

$$v_2 = l + k_2 \cdot (T_2 - t_2)$$

und, da  $v_1 = v_2$  werden soll,

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\frac{1}{T_1}}{\frac{1}{T_2}} = \frac{\frac{p}{T_1}}{\frac{p}{T_2}}$$

oder allgemein

$$k = \frac{p}{T},$$

wobei  $p$  eine beliebige Konstante ist, die auch als Vielfaches von  $l$  in der Gestalt  $\lambda \cdot l$  geschrieben werden kann. Es ergibt sich also

$$v = l + \lambda l \frac{T - t}{T} \quad (33)$$

und nach Gleichung (1)

$$L = lt + \lambda l \frac{t}{T} (T - t). \quad (34)$$

Gleichung (34) stellt eine Parabel dar mit dem Scheitel

$$t' = \frac{1 + \lambda}{\lambda} \frac{T}{2}.$$

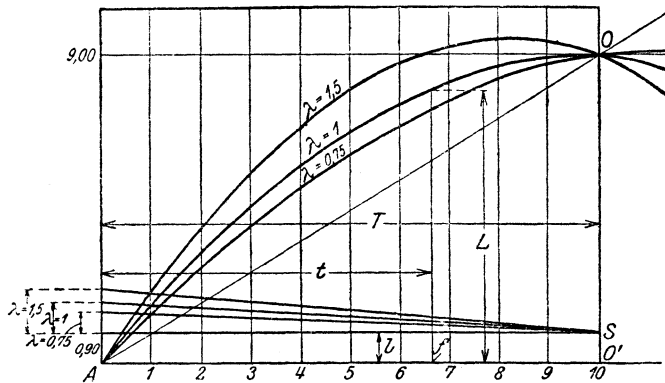


Fig. 12. Lohnformen bei linearen Stundenverdienstkurven.

Für diesen Scheitelpunkt erhält man auch das Maximum der Lohnkosten mit

$$L_{\max} = \frac{lT}{4} \cdot \frac{(1 + \lambda)^2}{\lambda}.$$

Für  $t = T$  ergibt sich natürlich stets

$$v = l \quad \text{und} \quad L = lT.$$

Ist  $\lambda \geq 1$ , so wird  $t' \geq T$  und  $L_{\max} \geq lT$ .

Ist dagegen  $\lambda = 1$ , so wird

$$v = l \frac{2T - t}{T} \quad (35)$$

und

$$L = 2lt - \frac{l}{T} \cdot t^2 \quad (36)$$

sowie

$$L_{\max} = lT.$$

Dieser Spezialfall der durch geradlinigen Verlauf der Stundenverdienstkurve ausgezeichneten Lohnform ist die Lohnform von James Rowan<sup>1)</sup> (David Rowan & Co., Glasgow) und in Fig. 12 dargestellt.

<sup>1)</sup> Engineering vom 13. Sept. 1901, S. 383 und vom 27. März 1903, S. 432.



Es wird dabei auf der Ordinatenachse für  $t = 0$  die Strecke abge-  
schnitten

$$v' = 2l.$$

Das Maß der Zunahme von  $v$  wird

$$dv = -\frac{l}{T} dt.$$

b) Zweitens wird bei der Lohnform der Gleichung (28) mit der Pro-  
portionalitätsbeziehung der Gleichungen (32) der Faktor  $k$  als gleicher  
Wert wie bei Gleichung (25) ermittelt. Setzt man ihn analog

$$k = \frac{\lambda l_n l}{T},$$

so wird

$$l_n v = l_n l \left( 1 + \lambda \frac{T-t}{T} \right). \quad (37)$$

Man erkennt den gleichen Bau der Gleichungen (33) und (37) ohne  
weiteres und würde also bei Auftragen dieser Stundenverdienstkurve  
in einem Achsenkreuz, das nur auf der Ordinatenachse logarithmische  
Einteilung hat, ähnliche Beziehungen erhalten wie bei der Lohnform  
der Gleichung (34). Soll auch hier, ebenso wie bei der Rowanlohnform  
die Kurve bei  $t = T$  ein Maximum, also eine horizontale Tangente  
haben, so bestimmt sich aus dieser Bedingung der Wert für  $\lambda$ . Es wird  
nämlich unter Fortlassung der Zwischenrechnungen

$$L = v \cdot t = tl \left( 1 + \lambda \frac{T-t}{T} \right),$$

daraus

$$\frac{dL}{dt} = 0.$$

oder

$$1 - t l_n l \frac{\lambda}{T} = 0$$

oder mit

$$t = T$$

$$\lambda = \frac{1}{l_n l}.$$

Damit wird

$$l_n v = l_n l + \frac{T-t}{T}.$$

Diese Beziehungen zeigt Fig. 13.

Dieses Beispiel zeigt, daß es nicht allzu schwierig ist, neue Lohn-  
formen aus bestimmten Bedingungen abzuleiten. Indessen bietet, wie sich

später ergeben wird, die Ableitung solcher neuer Lohnformen keine besonderen Vorteile.

c) Für die Beziehung der Gleichung (31) endlich ist eine Umrechnung nicht nötig. Denn für  $t = 0$  wird  $v = \infty$ , sodaß also die Proportionalitätsbedingung bereits erfüllt ist.

Es folgt dies auch aus Gleichung (31) unmittelbar. Es ist nämlich

$$\left(\frac{T_1}{t_1}\right)k_1 = \left(\frac{T_2}{t_2}\right)k_2,$$

oder da nach Gleichung (32)

$$\frac{T_1}{t_1} = \frac{T_2}{t_2},$$

so wird

$$k_1 = k_2 = k.$$

Die Gleichungen (30) und (31) gelten daher hier unmittelbar.

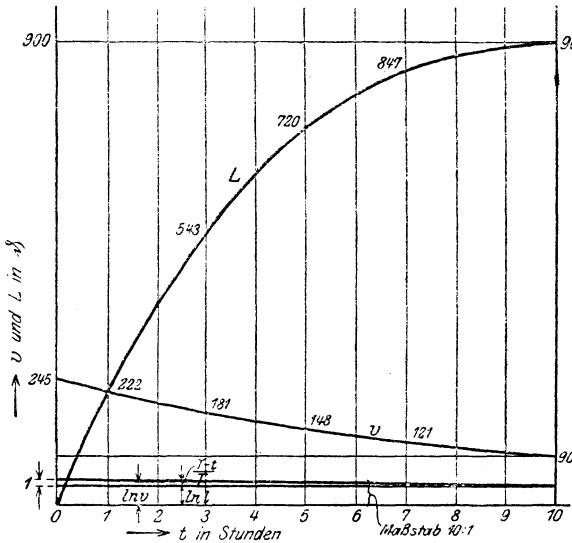


Fig. 13. Lohnform bei linearem Logarithmus des Stundenverdienstes.

Die Lohnform der Gleichung (31) ist von Prof. A. Rothert, Lemberg, ange-

geben<sup>1)</sup>. Er bezeichnet sie als die Lohnform des „konstanten Ansporns“. Dazu wäre zu bemerken, daß diese Lohnform wahrscheinlich mit sinkender Zeit stärker anspricht als anfänglich, weil die Zunahme von  $v$  rascher erfolgt als proportional der Abnahme der Zeit  $t$ . Ein konstanter Ansporn der Lohnform ist aber wegen

der hemmenden psychischen Momente keineswegs gleichbedeutend mit einer konstanten Anspannung der Arbeiter. Vielleicht könnte deshalb diese Lohnform besser die der „konstanten Anspannung“ oder der „konstanten Arbeitsintensität“ genannt werden, wobei aber zu beachten wäre, daß dieser Ausdruck nur die Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit für sich hat. Am besten würde eine solche Bezeichnung so lange vermieden,

<sup>1)</sup> Vgl. Beitrag zum Studium der Lohnmethoden von Alexander Rothert, Werkstattstechnik 1909, S. 65. — Die dortige Ableitung ist nur angenähert richtig.

als nicht ausreichende experimentelle Beobachtungen dies begründen. Auch ist anzunehmen, daß die einzelnen Arbeiter verschieden auf die gleiche Lohnform reagieren<sup>1)</sup>.

Mag auch der wirkliche Verlauf der Stundenlohnkurve für konstante Anspannung des Arbeiters noch zweifelhaft sein, so ist jedenfalls wahrscheinlich, daß sie, in einem Achsenkreuz, dessen Abszissen und Ordinaten logarithmisch eingeteilt sind, aufgetragen, wenigstens angenähert proportional mit abnehmendem  $t$  ansteigen wird. Man wird deshalb allen Stundenverdienstkurven, die in der Darstellung der Fig. 14 einen angenähert geradlinigen Verlauf haben, mit Wahrscheinlichkeit die Eigenschaft zusprechen können, daß sie unter sonst gleichen Verhältnissen

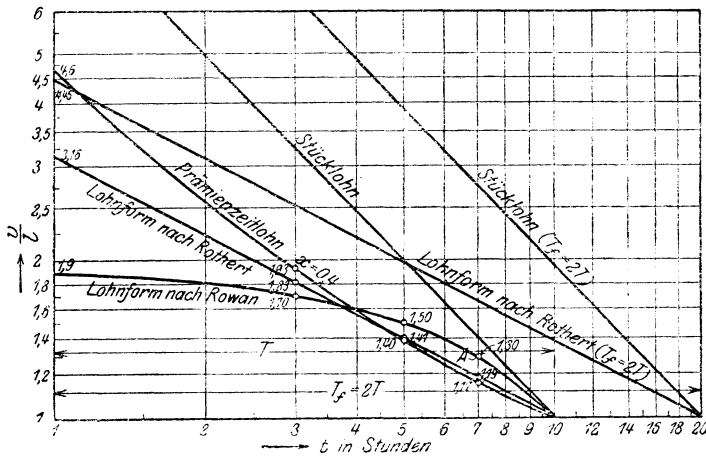


Fig. 14. Darstellung der Lohnformen bei logarithmisch geteilter Abszisse und Ordinate.

beim Arbeiter eine konstante Anspannung hervorrufen. Das Maß der Anspannung wird durch die Neigung der Kurve festgelegt. Auch bei Kurven, die in Fig. 14 keinen geradlinigen Verlauf haben, kann das jeweilige Maß der Anspannung durch die Neigung der Tangente in dem betreffenden Punkt angegeben werden.

Wie Gleichung (30) lehrt, sind bei der logarithmischen Einteilung des Achsenkreuzes der Fig. 14 die Kurven der Gleichung (31) für verschiedene Grundzeiten einander parallel. Diese Grundzeiten waren bisher mit  $T_1$  und  $T_2$  bezeichnet; sie sind indessen in der Figur mit Rücksicht auf die folgende Ableitung unter b) mit  $T$  und  $T_2$  benannt.

Vergleicht man nun die  $v$ -Linien beispielsweise der Rothertschen Lohnform mit  $k = 0,5$  (welchen Wert Rothert vorschlägt) und der linearen Prämienzeitlohnform mit dem Lohnfaktor  $\alpha = 0,4$  in der Darstellung der Fig. 14, so findet man bis herunter zu der Grenze von etwa  $\frac{T}{3}$ , also

<sup>1)</sup> Vgl. dazu die Annahme der Fig. 4.

bis zu einem weit über die erreichbare Zeitverminderung hinaus praktisch keinen ins Gewicht fallenden Unterschied zwischen beiden Lohnformen.

Noch größer wird ihre Annäherung für Werte von  $x$  und  $k$ , die näher an 1 heranliegen. Wird  $x$  und  $k$  je gleich 1, so gehen beide Formen ineinander über. Die  $v$ -Kurve für Stücklohn ist daher in der Darstellung der Fig. 14 eine gerade Linie. Auch Stücklohn ist daher theoretisch genau eine Lohnform der „konstanten Anspannung“, wenn man eine solche als Wirkung der Rothertschen Lohnform ansieht.

Es kann deshalb mit Rücksicht auf die praktisch gänzlich belanglosen Unterschiede kein Grund vorliegen, weshalb man von den in Rechnung und Anschauung so übersichtlichen linearen Lohnformen zu anderen kaum davon verschiedenen, aber schwerer verständlichen übergehen soll.

Nach dieser Erkenntnis ließe sich hier nachtragen, daß die in Abschnitt I und II gewonnenen Ergebnisse nicht nur im besonderen für die linearen Lohnformen, sondern auch mit den obigen Einschränkungen ganz allgemein für den Fall der konstanten Anspannung des Arbeiters gelten können.

Die bisher in diesem Abschnitt abgeleiteten Ergebnisse bilden gleichzeitig die Begründung dafür, daß in vorliegendem Werkchen vorzugsweise die linearen Lohnformen behandelt sind.

Nach den bisherigen Erörterungen läßt sich wieder vermuten, daß, nunmehr lineare Lohnformen vorausgesetzt, bei einem lässigen Arbeiter nur eine schärfere Lohnform mit geringerem Stundenlohnsatz eine konstante Anspannung hervorbringt, während bei einer schwächeren Lohnform mit höherem Stundenlohnsatz sein Eifer bald nachläßt. Dagegen wird bei einem fleißigen Arbeiter und einem solchen, der auf äußere Einflüsse schneller reagiert, gerade die schwächere Lohnform mit höherem Stundenlohnsatz am Platze sein. Durch eine derartige Regulierung wird man auch dem weiterhin erstrebenswerten Ziel nahekommen, daß nicht nur die Anspannung eines und desselben Arbeiters stets gleich bleibt, sondern daß sie auch für alle Arbeiter innerhalb des Unternehmens dieselbe Höhe erreicht.

Es ist daher nachzutragen, daß das am Schluß des zweiten Abschnittes gebrachte Schema<sup>1)</sup> gleichzeitig möglicherweise das Prinzip einer für alle Arbeiter gleichmäßigen konstanten Anspannung verkörpert.

Durch entsprechende Wahl des Lohnformfaktors  $x$  ließe sich daher jede Überanstrengung des Arbeiters vermeiden, wobei im besonderen für geistig resgame Arbeiter, deren Zahl nicht unbedeutend sein dürfte, ein kleineres  $x$  zu gelten hat.

Bei der Lohnform von Rowan kann dagegen nach den Ableitungen von einer konstanten Anspannung nicht wohl gesprochen werden.

In Fig. 14, die eine ungefähre Prüfung der Lohnformen auf konstante Anspannung gestattet, ist auch die  $v$ -Kurve der Rowanlohnform eingetragen.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 40.

Man bemerkt in dieser Darstellung, daß diese Lohnform anfänglich in der Schärfe dem Stücklohn entspricht. Dann biegt die Kurve, wie zu erwarten war, rasch um. Im Punkt *A*, in welchem die Tangente etwa parallel der linearen Lohnform  $x = 0,5$  wird, wird auch die durch beide Lohnformen hervorgerufene Anspannung gleich sein. Bei weiter fortschreitender Zeitverkürzung wird die Anspannung immer schwächer.

Die früher im zweiten Abschnitt gewonnenen Ergebnisse haben daher für diese Lohnform keine Gültigkeit.

Ist die Rowanlohnform häufiger angewendet, so liegt der Grund einerseits darin, daß sie die einfachste der nicht linearen Lohnformen ist und andererseits darin, daß man bei ihr im Gegensatz zu anderen Lohnformen einen nur geringen Einfluß der Kalkulationsfehler vermutet, deren Besprechung nunmehr erfolgt.

#### b) Der Einfluß der Kalkulationsfehler.

Beispiele: Die linearen Lohnformen und die Lohnform von James Rowan.

Viele Werke sogar der Großindustrie begnügen sich immer noch mit der Festsetzung der Stücklöhne durch die Meister. Erzielt das Unternehmen Gewinn, so glaubt es aus diesem Grunde, auf die Einrichtung eines besonderen Vorkalkulationsbureaus verzichten zu können und ist die Rentabilität gering, so scheut es die Kosten.

Indessen drängen die außerordentlich gestiegenen Löhne und der kommende Wettbewerb auf dem Weltmarkt die Werke immer mehr zu sparsamster Wirtschaft im Betriebe.

Eine Untersuchung darüber, ob und in welchem Maße die Festlegung der Stücklöhne in einem besonderen Bureau vorteilhaft erscheint, ist daher von Bedeutung.

Es bedarf zwar keiner Erörterung, daß eine besondere, eingearbeitete und alle rechnerischen und graphischen Hilfsmittel anwendende Betriebsvorkalkulation derartig schwere Fehler in der Bemessung der Löhne nicht begeht, wie sie häufig den Meistern unterlaufen. Aber selbst die Verfahren, im voraus die Arbeitszeit für die Herstellung eines Gegenstandes durch ein besonderes Bureau festzulegen, werden immer mit Ungenauigkeiten behaftet sein. Auch bei Anlehnung an frühere Ausführungen sind Fehler unvermeidlich, weil die Arbeitsverfahren und damit die Grundzeiten sich ständig ändern und die Kalkulationsmethoden in vielen Betrieben noch zu wenig durchgebildet sind. Es ist daher wichtig, allgemein festzustellen, welchen Einfluß Fehler im Veranschlagen der Arbeitslöhne, sei es durch die Meister oder durch die Betriebsvorkalkulation auf die Herstellungskosten der Werkstücke und damit auf die Rentabilität eines Unternehmens haben.

Es sei vorausgeschickt, daß diese Fehler in der Vorkalkulation meist

nur dann bestehen, wenn sie eine Verlängerung der richtigen Grundzeit  $T$  zur Folge haben, da andernfalls die Regulierung der Zeit durch Beschwerde des Arbeiters von selbst erfolgt, der eine Schmälerung seines üblichen Stundenverdienstes vermeiden will. Immerhin sind auch solche Kalkulationsfehler unerwünscht.

Die Fehler wirken bei den einzelnen Lohnformen verschieden. Bei reinem Zeitlohn als Grenzfall hat ein in der Kalkulation gemachter Fehler auf den Stundenverdienst des Arbeiters überhaupt keinen Einfluß, denn da der Arbeiter nur Stundenlohn erhält, kann es dem Unternehmer von diesem Standpunkte aus gleichgültig sein, ob er vorher die Herstellungszeit auf 5 oder 10 Stunden geschätzt hat. Anders ist die Wirkung beim Stücklohn. Kalkuliert hier der Unternehmer die Arbeitszeit um 100% zu hoch, so wird der Stundenverdienst des Arbeiters bei gleichem Fleiß auf das Doppelte emporschnellen. Die Verhältnisse beim Prämienzeitlohn liegen wieder in der Mitte zwischen Zeitlohn und Stücklohn, wobei sich der Fehler im Voranschlag um so weniger fühlbar machen wird, je mehr sich der Prämienzeitlohn dem reinen Zeitlohn nähert. Am empfindlichsten bezüglich Kalkulationsfehler ist der Prämienstücklohn. Hierbei bewirken geringe Fehler im Voranschlag eine erhebliche Verschiebung in der Höhe des ursprünglich angenommenen Stundenverdienstes des Arbeiters.

Diese Kalkulationsfehler haben mit den beabsichtigten Zeitverkürzungen, die der Arbeiter gegenüber den Feststellungen der Vorkalkulation erzielt, nichts zu tun.

Beispiel: Wenn ein Arbeiter mit 0,90 M. Stundenlohn ein Werkstück im Zeitlohn in 10 Stunden herstellt, so wird der Kalkulator nach der bisherigen Voraussetzung die Grundzeit  $T$  ebenfalls mit 10 Stunden finden und seiner Rechnung zugrunde legen müssen. Andernfalls begeht er einen Kalkulationsfehler.

Dabei ist ihm aber bekannt, daß der im Stücklohn beschäftigte Arbeiter die Zeit von 10 Stunden um etwa ein Drittel herabsetzt und daß sein Stundenverdienst von 0,90 M. eine Erhöhung auf 1,35 M erfährt. Dies ist auch beabsichtigt. Wird dagegen die Grundzeit für das Stück statt mit 10 Stunden mit 13,33 Stunden eingesetzt, so ist dies ein Kalkulationsfehler. Der Stundenverdienst des im Stücklohn beschäftigten Arbeiters steigt dabei nach Gleichung (2) auf die nicht beabsichtigte Höhe von 1,80 M.

Der absolute Kalkulationsfehler kann durch die Zeitdifferenz zwischen falsch und richtig kalkulierter Zeit, also durch den Ausdruck  $T_f - T$  gekennzeichnet werden, wenn man mit  $T_f$  die falsch kalkulierte Zeit bezeichnet, dabei wird  $T_f > T$  angenommen. Der spezifische Kalkulationsfehler wird dann durch den Ausdruck  $\frac{T_f - T}{T} = f$  dargestellt und später erläutert werden.

Der Wert  $v$  in der Funktion  $v = f(t)$  gilt für die richtige Grundzeit  $T$ . Setzt man in diese Funktion, die außer der Variablen  $t$  noch die bisher als konstant angesehene Größe  $T$  enthält, unter Beibehaltung von  $t$

lediglich statt  $T$  die falsche Grundzeit  $T_f$  ein, so erhält man den Wert  $v_f$ . Die Differenz  $v_f - v$  ergibt allgemein die Zunahme des Stundenverdienstes infolge des Kalkulationsfehlers.

Nun wird diese Voraussetzung, daß nämlich der Arbeiter auch beim Vorliegen einer unrichtig kalkulierten Zeit  $T_f$  den gleichen Fleiß entwickelt, nicht zutreffen, vielmehr wird sich sein Verhalten bei einem Kalkulationsfehler mit  $T_f > T$  mit Sicherheit zwischen zwei Grenzen einschließen lassen.

Bei der unteren Grenze paßt sich der Arbeiter der unrichtig kalkulierten Grundzeit  $T_f$  insofern an, als er den Stundenverdienst  $v$  konstant hält. Dieser einen Grenze wird der Arbeiter zustreben, wenn er lässig und mit einem bestimmten Stundenverdienst zufrieden ist oder aber, wenn er befürchten muß, daß für den Fall, daß sein Stundenverdienst infolge des Kalkulationsfehlers eine ungewöhnliche Höhe annimmt, die Grundzeit vermindert wird. Über dies Bestreben wird später noch zu sprechen sein.

In Fig. 11 stellt  $B B_f$  die Verlängerung der Zeit  $t$  auf  $t_f$  für diesen Fall  $v = \text{const.}$  dar.

Für diese Grenze des konstanten  $v$  gelten die Affinitätsgleichungen (32).

Es wird also die Zeit

$$t_f = \frac{T_f}{T} t .$$

Die Zeit  $t$  ist diejenige, die er bei richtiger Kalkulation verbrauchen würde.

Diese Beziehung gilt allgemein, ist also unabhängig von der Art der Lohnform.

Der Einfluß eines solchen Verhaltens auf die Arbeitskosten  $G$  läßt sich rechnerisch so verfolgen, daß man zunächst die entstehenden Mehrkosten errechnet und sie dann mit den Arbeitskosten  $G$ , welche ohne Kalkulationsfehler entstehen, vergleicht. Nennt man diese Mehrkosten infolge des Kalkulationsfehlers bei der  $v = \text{const.}$ -Grenze  $g_v$ , so wird

$$g_v = v(t_f - t) + \mu l(t_f - t)^1$$

oder

$$g_v = (v + \mu l)(t_f - t) ,$$

oder mit obigem Wert für  $t_f$

$$g_v = t(v + \mu l) \cdot \frac{T_f - T}{T} . \quad (38)$$

Diese Gleichung geht mit Gleichung (1) und der im zweiten Abschnitt gewählten Bezeichnung  $S = \mu l t$  über in

$$g_v = (L + S) \frac{T_f - T}{T}$$

<sup>1)</sup> Vgl. S. 20.

oder 
$$g_v = G \frac{T_f - T}{T} . \quad (39)$$

Die Gleichung hat, wie sich überblicken läßt, auch Gültigkeit, wenn  $\mu$  nicht konstant ist.

Der Ausdruck  $\frac{T_f - T}{T}$  stellt, wie oben definiert, den spezifischen Kalkulationsfehler  $f$  dar. Wird z. B. die Zeit  $T = 10$  fälschlich zu  $T_f = 12$  ermittelt, so liegt ein spezifischer Kalkulationsfehler von 0,2 oder von 20 v. H. vor. Es wird

$$G_v = G + g_v ,$$

wenn mit  $G_v$  die infolge des Kalkulationsfehlers entstehenden Arbeitskosten bezeichnet werden. Oder auch

$$G_v = G \frac{T_f}{T}$$

$$G_v = G \frac{t_f}{t} . \quad (40)$$

In graphischer Darstellung würden also die Ordinaten der Arbeitskosten  $G$  um den Faktor  $\frac{T_f}{T}$  zu vergrößern sein, um die Ordinaten der neuen Kurve für  $G_v = f(t)$  zu erhalten. (Es liegt also wieder Affinitätsbeziehung vor. Affinitätsachse ist die Abszissenachse.)

Bei der oberen Grenze wird der Arbeiter auf den Kalkulationsfehler überhaupt keine Rücksicht nehmen. Er wird also auch bei unrichtiger Kalkulation die gleiche Zeit  $t$  verbrauchen wie bei richtiger. Dieser Grenze werden sich vor allem die fleißigen Elemente unter den Arbeitern nähern, die einen Mehrverdienst erzielen wollen, ferner die ruhigeren Leute, die sich durch äußere Einflüsse schwerer beeinflussen lassen.

Werden für diese Grenze mit  $t = \text{const.}$  die Mehrkosten mit  $g_t$  bezeichnet, so wird

$$\left. \begin{aligned} g_t &= (v_f - v) t \\ g_t &= L_f - L . \end{aligned} \right\} \quad (41)$$

oder

In diesem Falle sind die Mehrkosten zwar von den Arbeitsunkosten, aber nicht mehr von dem Verlauf der Stundenverdienstkurve oder Lohnkostenkurve unabhängig.

Werden mit  $G_t$  die infolge des Kalkulationsfehlers entstehenden Arbeitskosten für  $t = \text{const.}$  bezeichnet, so ergibt sich

$$\begin{aligned} G_t &= G + g_t \\ &= L + S + L_f - L \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} G_t &= L_f + S \\ G_t &= L_f + \mu lt . \end{aligned} \right\} \quad (42)$$

oder



Im allgemeinen werden aber die Grenzfälle selten sein. Der Arbeiter wird sich vielmehr mit seiner Leistung in dem Bereich der beiden Grenzen halten, oder in der Darstellung der Fig. 11 sich auf einen beliebigen Punkt  $C_f$  zwischen  $B$  und  $B_f$  einstellen, indem er für die Arbeitsausführung die Zeit  $t'$  benötigt.

Für einen solchen Zwischenpunkt kann man annehmen, daß sich die durch den Kalkulationsfehler verursachten Mehrkosten, die nunmehr mit  $g_{(v, t)}$  bezeichnet seien, aus zwei Teilen zusammensetzen, einem Teil, der durch Arbeiten bei konstantem  $v$  entsteht und  $g'_v$  genannt sei, und einem zweiten Teil, der durch Arbeiten bei konstantem  $t$  entsteht und  $g'_t$  genannt sei. Bezeichnete nun  $f$  den tatsächlichen spezifischen Kalkulationsfehler  $\frac{T_f - T}{T}$  oder  $\frac{t_f - t}{t}$ , so wird man  $f' = \frac{T' - T}{t} = \frac{t' - t}{t}$  denjenigen der Zeit  $t'$  entsprechenden, gedachten Kalkulationsfehler nennen können, der die durch Arbeiten bei konstantem  $v$  entstehenden Teilmehrkosten  $g'_v$  verursacht.

Es wird dann

$$g_{(v, t)} = g'_v + g'_t.$$

Nach Gleichung (39) und (32) wird

$$g'_v = G \frac{t' - t}{t} = G \cdot f'.$$

Nach Gleichung (41) wird

$$g'_t = L_f - L',$$

wobei  $L'$  entsprechend  $L_f$  denjenigen Wert der Funktion  $L = f(t)$  bedeutet, den man erhält, wenn man statt  $T$  den Wert

$$T' = (1 + f') T$$

einsetzt.

Es ist nämlich nach der Definition

$$\begin{aligned} (1 + f') T &= \left(1 + \frac{t' - t}{t}\right) T \\ &= \frac{t'}{t} T \\ &= T'. \end{aligned}$$

Es folgt also

$$g_{(v, t)} = G f' + (L_f - L')$$

und daraus

$$\begin{aligned} G_{(v, t)} &= g_{(v, t)} + G \\ &= G(1 + f') + (L_f - L'). \end{aligned} \quad (43)$$

Das durch diese Gleichung dargestellte Gesetz gilt ebenso wie die durch die Gleichungen (32) dargestellte Affinitätsbeziehung allgemein, also auch für nicht lineare Lohnformen, da Voraussetzungen nicht gemacht sind.

Das Gesetz soll auf die linearen Lohnformen und auf die Rowan-lohnform angewendet werden.

Für die linearen Lohnformen wäre zunächst zu prüfen, welchen Einfluß die Kalkulationsfehler auf die Lage des Arbeitskostenminimums und ferner, welchen Einfluß sie auf die Höhe der Arbeitskosten nehmen.

Dabei werden die Rechnungen nur für den Fall der gleichen Stundenlohnsätze, also unter Zugrundelegung von Gleichung (10) durchgeführt. Für den Fall der ungleichen Stundenlohnsätze werden alsdann einige Bemerkungen angeschlossen.

Die Höhe der Arbeitskosten  $G$  für die linearen Lohnformen war durch Gleichung (10) festgelegt.

Ferner ist nach Gleichung (6) und den entsprechenden Definitionen zu setzen

$$L_f = lt + (T_f - t)lx$$

und

$$L' = lt + (T' - t)lx,$$

also

$$L_f - L' = l \cdot x \cdot (T_f - T').$$

Setzt man diese Ausdrücke für  $G$  und  $L_f - L'$  in Gleichung (43) ein, so ergibt sich

$$\frac{G_{(v,t)}}{lT} = \left[ \frac{t}{T}(1-x) + x + \mu \frac{t}{T} \right] (1+f') + x(f-f'),$$

oder nach einigen Umformungen

$$\frac{G_{(v,t)}}{lT} = \frac{t}{T}(1-x+\mu)(1+f') + x(1+f), \quad (44)$$

Diese Gleichung ist die erweiterte Form der Gleichung (10) unter Berücksichtigung der Kalkulationsfehler.

Lediglich die Mehrkosten  $g_{(v,t)}$  ermitteln sich zu

$$\frac{g_{(v,t)}}{lT} = \frac{t}{T}(1-x+\mu)f' + xf. \quad (45)$$

Der gedachte spezifische Fehler  $f'$  kann nur zwischen den Werten 0 und  $f$  schwanken.

Er wird sich für einen kleinen Lohnformfaktor  $x$  wegen des geringen Anspornes dem Wert  $f$  und für einen großen Faktor  $x$  wegen des größeren Anspornes dem Wert Null nähern; allgemein wird

$$f' = \varphi(x).$$

Zwar könnten für diese Funktion ähnliche Erwägungen gelten, wie sie im zweiten Abschnitt über die Funktion  $T-t=f(x)$  angestellt sind, denn der psychologische Vorgang beim Arbeiter wird ähnlich sein.

Auch könnten diese Untersuchungen unter dem neuen Gesichtspunkt der Kalkulationsfehler ebenfalls in allgemeiner Weise wiederholt

werden. Davon soll indessen Abstand genommen werden, weil sich bei einem durchgerechneten Beispiel herausgestellt hat, daß der Fehler- einfluß auf die Lage des Minimums nicht sehr bedeutend sein dürfte.

Der Gang der Rechnung ist dabei ähnlich wie früher: Für Funktion  $T - t = f(x)$  kann Gleichung (15) und für die Funktion  $f' = \varphi(x)$  eine entsprechende Beziehung gewählt werden.

Setzt man diese beiden Ausdrücke in Gleichung (44) ein, so ergeben sich aus der Differentialquotientengleichung

$$\frac{dG_{(v,t)}}{dx} = 0$$

die Minima für verschiedene Werte von  $G_{(v,t)}$  bei verschiedenen Annahmen entsprechend den Fig. 5 und 8.

Aus einer solchen Rechnung ergibt sich die Folgerung: Ein Kalkulationsfehler verschiebt zwar die Minimumkurven in Fig. 5 und 8 in der Weise, daß sie mit wachsendem  $c$  in Richtung des sinkenden  $x$  rücken. Kalkulationsfehler wirken daher mit steigender Arbeitsintensität auf schwächere Lohnformen hin. Der Einfluß scheint aber, lediglich nach dem durchgerechneten Beispiel zu urteilen, nur gering zu sein.

Dagegen ist es nicht ausgeschlossen, daß die angedeuteten Ableitungen aus einem anderen Grunde Bedeutung gewinnen:

Die Hauptschwierigkeit unmittelbarer experimenteller Untersuchungen über Fragen, wie sie im Verlaufe der bisherigen Erörterungen aufgeworfen wurden, wie etwa über die Arbeitsintensität, beruht allgemein darin, daß man sie kaum ohne Vorwissen des Arbeiters anstellen kann. Auf sein Verhalten wird aber die Kenntnis der vermutlichen oder tatsächlichen Absicht einen so erheblichen Einfluß haben, daß die erhaltenen Resultate mit der Wirklichkeit nichts mehr gemein haben<sup>1)</sup>. Es muß daher versucht werden, diesen psychischen Einfluß auszuschalten. Ein solches Verfahren aber wäre vielleicht in einer Verbindung der Kalkulationsfehlertheorie mit der absichtlichen Variation der Kalkulationsfehler gegeben, die sich ohne Vorwissen der Arbeiter in beliebiger Zahl und Höhe und unter den verschiedensten Umständen von der Kalkulationszentralstelle eines Unternehmens aus in gewollter Weise hervorrufen lassen. Die Ergebnisse würden Schlüsse auf die verschiedensten Punkte, so auch vielleicht auf die Funktionen  $f' = \varphi(x)$  und  $(T - t) = f(x)$  zulassen.

Einen ungleich größeren Einfluß als auf die Lage des Arbeitskostenminimums üben die Kalkulationsfehler auf die absolute Erhöhung der Arbeitskosten  $G$  infolge der zuzuaddierenden Mehrkosten  $g_{(v,t)}$  aus. Diese sind aus den allgemeinen Gleichungen (43) oder aus der Gleichung (45) für die linearen Lohnformen zu errechnen; es wird

$$\frac{g_{(v,t)}}{lT} = \left[ \frac{t}{T} (1 - x + \mu) \frac{f'}{f} + x \right] f.$$

Als Beispiele für lineare Lohnformen sei der Lohnformfaktor  $x = 0,5$  und  $x = 1$  angenommen. Für jeden Lohnformfaktor sei der Arbeitsunkosten-

<sup>1)</sup> Vgl. dazu auch Münsterberg, Psychologie und Wirtschaftsleben. Auch der dort entwickelte Grundsatz der „inneren Ähnlichkeit“, darin bestehend, daß der wirkliche Vorgang beim Versuch im Laboratorium unter Wahrung aller Haupt- einflüsse reproduziert wird, würde hier versagen.

faktor  $\mu = 1$  und  $\mu = 0,33$  gesetzt. In nachfolgender Tabelle 3 sind die Gleichungen für  $\frac{g(v, t)}{lT}$  und  $\frac{G}{lT}$  mit obigen Werten zusammengestellt.

Tabelle 3.

$x = 0,5$		
	$\frac{g(v, t)}{lTf}$	$\frac{G}{lT}$
$\mu = 1$	$1,5 \frac{t}{T} \frac{f'}{f} + 0,5$	$1,5 \frac{t}{T} + 0,5$
$\mu = 0,33$	$0,67 \frac{t}{T} \frac{f'}{f} + 0,5$	$0,67 \frac{t}{T} + 0,5$
$x = 1$		
	$\frac{g(v, t)}{lTf}$	$\frac{G}{lT}$
$\mu = 1$	$1 \cdot \frac{t}{T} \frac{f'}{f} + 1$	$1 \frac{t}{T} + 1$
$\mu = 1/3$	$0,33 \frac{t}{T} \frac{f'}{f} + 1$	$0,33 \frac{t}{T} + 1$

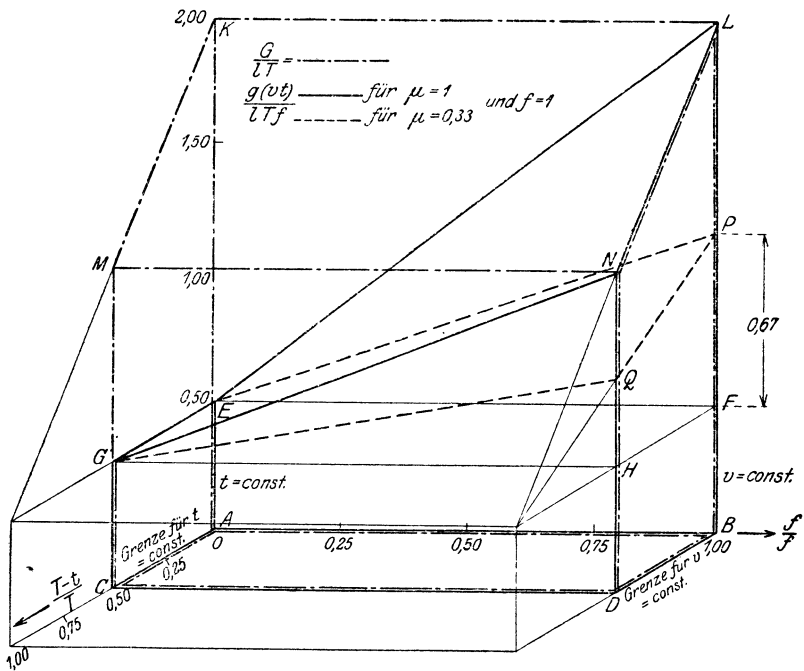


Fig. 15. Arbeitskosten, Kalkulationsfehler und Herstellungszeit. Erstes Beispiel: Lohnform  $x = 0,5$ .

Die Werte von  $\frac{g(v,t)}{tT}$  sowohl für  $x = 0,5$  als auch für  $x = 1$  in Abhängigkeit von den Verhältniszahlen  $\frac{t}{T}$  und  $\frac{f'}{f}$  sind in den Fig. 15 und 16 aufgetragen. Nur ist als Abszisse statt  $\frac{t}{T}$  die spezifische Zeitverkürzung  $\frac{T-t}{T}$  gewählt worden, um von Null ausgehen zu können.

Die Werte von  $g(v,t)$  zunächst für  $\mu = 1$  und unter der Voraussetzung, daß der Kalkulationsfehler  $f = 1$  ist, sind durch die Ordinaten der stark ausgezogenen Körper dargestellt.

Für die Fig. 15 und 16 ergeben sich gemeinsam folgende Beobachtungen:

Der kleinste Wert von  $g(v,t)$  wird für  $\frac{f'}{f} = 0$  unabhängig von  $\frac{t}{T}$  mit 0,5 für  $x = 0,5$  und mit 1,0 für  $x = 1$  erhalten; der größte Wert wird für  $\frac{f'}{f} = 1$  und  $\frac{T-t}{T} = 0$  gleich 2.

Die oberen Begrenzungsflächen der erwähnten Körper der Fig. 15 und 16 sind  $EGNL$ . Da man selten über eine spezifische Zeitverkürzung von  $\frac{T-t}{T} = 0,5$  kommen wird, sind die Flächen nur bis zu diesem Wert dargestellt.

Wird  $\mu = 0,33$ , so gehen die Linien  $NL$  in die Lage  $QP$  und die

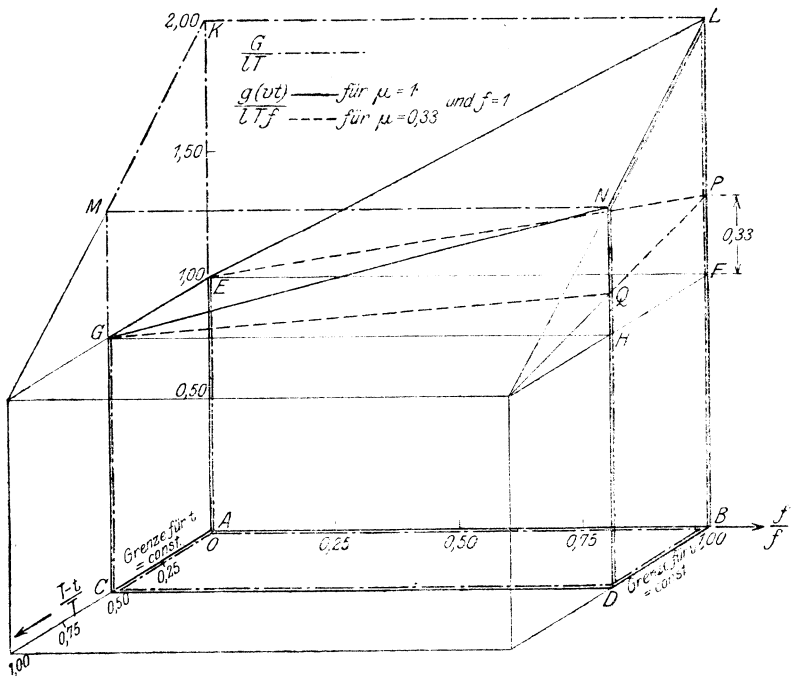


Fig. 16. Arbeitskosten, Kalkulationsfehler und Herstellungszeit. Zweites Beispiel: Lohnform  $\alpha = 1$ .

oberen Begrenzungsflächen in die Lage  $E G Q P$  über; sonst ändert sich nichts. Die obere Begrenzungsfläche für  $\mu = 0,33$  ist gestrichelt gezeichnet und auch nur bis zu  $\frac{T-t}{T} = 0,5$  dargestellt.

Die Tabelle 3 lehrt, daß die Werte  $g_{(v,t)}$  sowohl für den Lohnformfaktor  $x = 0,5$  als auch für  $x = 1$  sich nur dadurch von  $G$  unterscheiden, daß die ganze Summe mit  $f$  und der erste Summand noch mit dem Faktor  $f'$  multipliziert ist. Werden daher zum Vergleich in die gleichen Figuren auch die entsprechenden Werte für  $\frac{G}{lT}$  eingetragen und durch die Ordinaten derjenigen Körper dargestellt, deren strichpunktierte obere Begrenzungsfläche  $K M N L$  ist, so unterscheidet sich der Maßstab der Werte für  $G$  und  $g_{(v,t)}$  nur durch den Kalkulationsfehler  $f$ . Wird, wie in der Figur angenommen,  $f = 1$ , so haben beide Werte gleichen Maßstab.

In den Figuren 15 und 16 finden sich die Werte von  $\frac{G}{lT}$  nur für  $\mu = 1$ , nicht für  $\mu = 0,33$  eingetragen.

Die Darstellung ist auf Grund eines allgemein gültigen Gesetzes erfolgt. Sie läßt daher auch durchaus sichere Schlüsse zu:

1. Der Einfluß der Fehler, ausgedrückt als v. H.-Satz der Arbeitskosten  $G$ , kann sich also nur dadurch vermindern, daß der Arbeiter sich mehr in der Nähe der  $t = \text{const.}$ -Grenze hält.

Für diese Grenze, also für  $\frac{f'}{f} = 0$  ist der Fehler im Verhältnis zu den Arbeitskosten  $G$  variabel. Er ist größer für größeres  $x$ .

Da z. B. für  $\frac{T-t}{2} C G$  für  $x = 0,5$  (Fig. 15) gleich  $0,4 C M$  und für Stücklohn (Fig. 16) gleich  $0,66 C M$  ist, so betragen die Mehrkosten  $g_{(v,t)}$  in v. H.-Satz von  $G$  ausgedrückt  $0,4$  bzw.  $0,66$  von  $f$ . Ist  $f = 30\%$ , so wird  $g_{(v,t)}$  gleich  $12$  v. H. bzw.  $20$  v. H. von  $G$ .

2. Der Einfluß der Fehler für Arbeiten bei fast konstantem  $v$ , also bei  $\frac{f'}{f}$  nahe 1, wird beträchtlich größer und von der spezifischen Zeitverminderung fast unabhängig, denn sowohl  $g_{(v,t)}$  als auch  $G$  nehmen in gleicher Weise mit wachsendem  $\frac{T-t}{T}$  ab.

Auch die Lohnform hat, wie die Figuren unmittelbar zeigen, wenig Einfluß.

Für die Grenze selbst sind die Mehrkosten  $g_{(v,t)}$  in v. H.-Satz von  $G$  ausgedrückt, gleich dem Kalkulationsfehler. Ist  $f = 30$  v. H., so betragen auch die Mehrkosten  $30$  v. H. von  $G$ .

3. Da, wie früher erörtert, bei niedrigem Lohnformfaktor  $x$  die Anspannung des Arbeiters geringer ist, so wird für  $x < 1$  seine Arbeitsintensität im Durchschnitt mehr nach der Seite  $\frac{f'}{f} = 1$  zu liegen.

Für  $x > 1$  dagegen wird der Arbeiter wegen des schärferen Anspornes mehr bei konstanter Zeit, also nach der Seite  $\frac{f'}{f} = 0$  zu arbeiten. Dadurch gleicht sich der bei Lohnformen mit größerem Lohnformfaktor  $x$  an sich vorhandene größere Einfluß der Fehler wohl zum großen Teil wieder aus.

Gleichwohl besteht nach den Figuren vielleicht immer noch die Möglichkeit, daß sich bei Anwendung von Prämienzeitlohnformen gegenüber dem Stücklohn eine wenn auch nur unbeträchtliche Verringerung des Einflusses der Kalkulationsfehler und damit Ersparnisse ergeben können.

Daß aber auch dieser Vorteil dann wieder verloren geht, wenn man statt der angenommenen gleichen Stundenlohnsätze solche ungleicher Art voraussetzt, sei bereits hier erwähnt.

4. Es sei hinzugefügt, daß der Einfluß der Fehler bei niedrigen Arbeitsunkosten prozentual größer ist als bei höheren. Dies wird ersichtlich, wenn man sich in die Fig. 15 und 16 noch die Werte von  $\frac{G}{lT}$  für den Fall  $\mu = 0,33$  eingetragen denkt.

Einige willkürlich gewählte möglichst einfache Vergleichsbeispiele werden die Bedeutung des Einflusses des Kalkulationsfehlers zeigen.

Setzt man wieder wie im zweiten Abschnitt eine Fabrik mit  $a$  Arbeitern voraus, so wird, wie dort unter Bezugnahme auf Fig. 5

$$\frac{\Sigma G}{a \cdot l \Sigma T} = \frac{\Sigma G \frac{t}{T}}{a l \Sigma t}.$$

Es sei wieder  $\mu = 1$ , dagegen diesmal  $c = 0,33$  als konstant angenommen. Ferner sei wieder  $l = 0,90$  M. und die Arbeiterzahl  $a = 1000$ .

Wählt man zunächst Stücklohn ( $x = 1$ ), so wird nach Gleichung (15)  $\frac{t}{T} = 0,66$  und nach Fig. 5 oder Tabelle 3

$$\frac{\Sigma G}{a l \Sigma T} = 1,66,$$

sowie erstens für  $\frac{f'}{f} = 0$  nach Tabelle 3

$$\frac{\Sigma g_{(v,n)}}{a l \Sigma T} = f,$$

und zweitens für  $\frac{f'}{f} = 1$

$$\frac{\Sigma g_{(v,n)}}{a l \Sigma T} = 1,66 f.$$

Ferner wird

$$\frac{t}{T} = \frac{1}{3\,600\,000}.$$

Ebenso wird für Prämienzeitlohn mit  $x = 0,5$  nach Gleichung (15) der Wert  $\frac{t}{T} = 0,756$  und

$$\frac{\Sigma G}{a l \Sigma T} = 1,634,$$

sowie für  $\frac{f'}{f} = 0$

$$\frac{\sum g_{(v, \eta)}}{a l \sum T} = 0,5 f$$

und für  $\frac{f'}{f} = 1$

$$\frac{\sum g_{(v, \eta)}}{a l \sum T} = 1,634 f.$$

Ferner wird

$$\frac{t}{a l \sum T} = \frac{1}{3\,175\,000}.$$

Man wird aber auch wieder dem Vergleich den auf gleiche Leistung reduzierten Wert  $\frac{1}{3\,600\,000}$  zugrunde legen und in die Gleichungen des Beispiels einsetzen müssen.

Nimmt man ferner einen durchschnittlichen Kalkulationsfehler von 10 v. H. ( $f = 0,10$ ) an, ein Wert, der im Vergleich mit den tatsächlichen Verhältnissen wohl eher zu niedrig als zu hoch bezeichnet werden kann, so schwankt für Stücklohn der Verlust durch Kalkulationsfehler zwischen 360 000 M. und 600 000 M. und für auf gleiche Leistung bezogenen Prämienzeitlohn zwischen 180 000 M. und 588 000 M.

Auch andere Annahmen werden zu keinen erheblich günstigeren Ergebnissen führen, wie ein Überblick über die Rechnungen zeigt.

Diese Beispiele zeigen deutlicher, als alle Beschreibungen es vermögen, daß der geradezu ausschlaggebende Einfluß fehlerhafter Kalkulation, der noch größer ist als der Einfluß einer ungünstigen Lohnform, für die Rentabilität der gesamten weiterverarbeitenden Industrie kaum überschätzt werden kann.

Eine Fabrik, die die Grundzeiten  $T$  schlecht oder gar nicht vorkalkuliert, wird dadurch ihre Rentabilität aufs Spiel setzen, denn die durch die Vernachlässigung der Vorkalkulation entstehenden Verluste sind so außerordentlich, daß sie in normalen Fällen bei dem angestrengten Wettbewerb in Zukunft weniger als je durch besondere Mittel, wie hohe Verkaufspreise, wettgemacht werden können.

Der klare und sichere, aber mühsame Weg zur Erhaltung der Rentabilität ist die möglichst scharfe Ermittlung der kalkulierten Zeit  $T$ . Soweit dies noch nicht möglich ist, wird es sich darum handeln müssen, die Berechnungsarten der Bestimmung der Arbeitszeiten vor Ausführung der Arbeit mit allem Nachdruck zu fördern.

Bei dieser äußerst wichtigen Aufgabe ist die analysierende Methode Taylors, die sog. Elementenkalkulation, das schon in zahlreichen Fällen mit gutem Erfolge angewandte Hauptmittel. Gerade die bei jeder Lohnform auftretende Forderung einer praktisch einwandfreien Bestimmung der zur Ausführung einer Arbeit erforderlichen Zeit und die Möglichkeit, diesem Ziel durch Zerlegung des Arbeitsvorganges in einzelne Elemente nahezukommen, verbindet das Lohnproblem unlösbar mit dem Arbeitsproblem.



Dies gilt im besonderen für Reihen- und Einzelfertigung, während bei reiner Massenfertigung, also bei einer vergleichsweise geringeren Anzahl von Arbeitsgängen, die in häufiger Wiederholung auszuführen sind, unmittelbare Messungen an der Maschine wohl eher zum Ziele führen.

Es möge hier eine wichtige Voraussetzung für die bisherigen Ableitungen nachgeholt werden, nämlich, daß die einmal ermittelte kalkulierte Zeit  $T$  nicht willkürlichen Änderungen unterworfen werden darf.

Ist die Betriebsleitung der Ansicht, daß der Arbeiter einen zu hohen Stundenverdienst  $v$  erzielt, so liegt die Vermutung nahe, daß die Grundzeit  $T$  zu groß angenommen ist. In solchen Fällen ergreift man häufig den einfachen Ausweg, die kalkulierte Zeit oder den Stücklohn herabzusetzen. Sind solche Fälle nicht zahlreich und wird das Mittel nur ausnahmsweise angewandt, so hat das weiter keine Bedenken. Leider aber bilden derartige Herabsetzungen noch in sehr vielen Betrieben die Regel. Die Folge davon ist, daß sich der Arbeiter weniger auf konstante Zeit als vielmehr auf konstanten Stundenverdienst einstellt, da er andernfalls bei Wiederkehr der gleichen Arbeit infolge des herabgesetzten Stücklohnsatzes eine intensivere Tätigkeit entfalten muß, um den gleichen Verdienst zu erzielen<sup>1)</sup>. Die Einstellung auf konstanten Stundenverdienst wäre, wenn auch immerhin nachteilig, doch vergleichsweise nicht von ausschlaggebender Bedeutung, weil, wie die Fig. 15 und 16 lehren, auch bei Einstellung des Arbeiters auf konstante Zeit  $\left(\frac{f'}{f} = 0\right)$  große Verluste eintreten.

Viel bedenklicher ist aber, daß der Arbeiter in einer Fabrik, in der die Herabsetzung der Stücklöhne üblich ist, sich allgemein daran gewöhnt, sein Augenmerk nicht auf den Fortgang der Arbeit, sondern auf die Konstanthaltung seines Stundenverdienstes auf einer bestimmten Höhe zu richten, so daß Kalkulationsfehler niemals offenbar werden. In einem solchen Falle sinkt die ganze Frage der Entlohnungsmethoden, deren Wirkung sich allein in ihrem Einfluß auf den Willen des Arbeiters äußert, fast zur Bedeutungslosigkeit herab.

Daß es bei unablässiger Kleinarbeit möglich ist, die Stücklohnsätze von Anfang an praktisch richtig zu bemessen, beweist das Vorgehen erster Werke, wie L. Loewe & Co., die ihren Arbeitern zugesichert haben, die Stücklohnsätze so lange nicht zu ändern, als die Fertigungsart oder die Konstruktion die gleiche bleibt.

Bei einer solchen Bestimmung nimmt man den Nachteil in Kauf, daß in einzelnen Fällen sehr ungenauer Zeitkalkulation die Stundenverdienste der Arbeiter stark ansteigen. Man betrachtet aber mit Recht

<sup>1)</sup> Vgl. dazu Note 1 S. 192: Schreiben des Direktors B. Schiller, Wien.

diesen Umstand als das kleinere Übel, das ohnehin bei Änderung der Konstruktion oder der Fabrikationsmethode verschwindet.

Dagegen gibt es in der Tat Arbeiten, bei welchen eine gute Zeitvorkalkulation fast unmöglich, mindestens sehr schwierig ist. Es sind dies z. B. Instandsetzungsarbeiten.

Dies auch von rein technischer Seite noch zu wenig beachtete Gebiet ist wirtschaftlich von großer Bedeutung, weil Staatseisenbahn und Marine Instandsetzungen in sehr großem Maße ausführen müssen.

Bei der Marine gestalten sich die Verhältnisse sogar für Neubauten recht schwierig, weil die Arbeiter über einen weiten Raum verstreut sind und die Kolonnen eine große Anzahl von Arbeitern umfassen. Aus diesen Gründen wäre in der Tat eine Lohnform erwünscht, die den Einfluß der Kalkulationsfehler herabmindert. Daß der Prämienzeitlohn diese Forderung nicht oder nur in geringem Maße erfüllt, war bereits gesagt.

Man ist auch in Marinekreisen nicht zur Prämienzeitlohn-, sondern zum Teil zur Rowan-Lohnform<sup>1)</sup>, dargestellt durch die Gleichungen (35) und (36) und Fig. 12 übergegangen.

Ob sich dabei, wie man hofft, eine Einschränkung des Einflusses der Kalkulationsfehler in stärkerem Maße als bei den Prämienzeitlöhnen erzielen läßt, wird man prüfen können, indem man die gleiche Untersuchung wie für den Prämienzeitlohn und Stücklohn auch für die Rowan-Lohnform anstellt.

Es war Gleichung (43)

$$g_{(v,t)} = f'G + (L_f - L').$$

Nun ist für die Rowan-Lohnform nach Gleichung (36)

$$L = lt \frac{2T - t}{T},$$

also

$$G = lt \frac{2T - t}{T} + \mu lt$$

und

$$\frac{G}{lT} = \frac{t}{T} (2 + \mu) - \frac{t^2}{T^2}. \quad (46)$$

Ferner wird

$$L_f = lt \frac{2(1+f)T - t}{(1+f)T}$$

<sup>1)</sup> Die englische Admiralität hat die Rowan-Lohnform auf allen Werften und Werkstätten eingeführt. Vgl. Selter, Werkstattstechnik 1910, S. 29. — Auch die deutsche Marine hat Lohnformen auf der gleichen Basis eingeführt; vgl. z. B. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1904, S. 1825; Vortrag von Strache in der schiffbautechnischen Gesellschaft über Arbeitsausführung im steigenden Zeitlohn.

und 
$$L' = lt - \frac{2(1-f)T-t}{(1+f)T}.$$

Daraus ergibt sich

$$\frac{L_f - L'}{tT} = \frac{t^2}{T^2} \left( \frac{1}{1+f} - \frac{1}{1+f} \right). \quad (47)$$

Also 
$$\frac{g(v,t)}{lT} = \frac{t^2}{T^2} \left( \frac{1}{1+f} - \frac{1}{1+f} \right) + f' \frac{t}{T} \left( 2 + \mu - \frac{t}{T} \right). \quad (48)$$

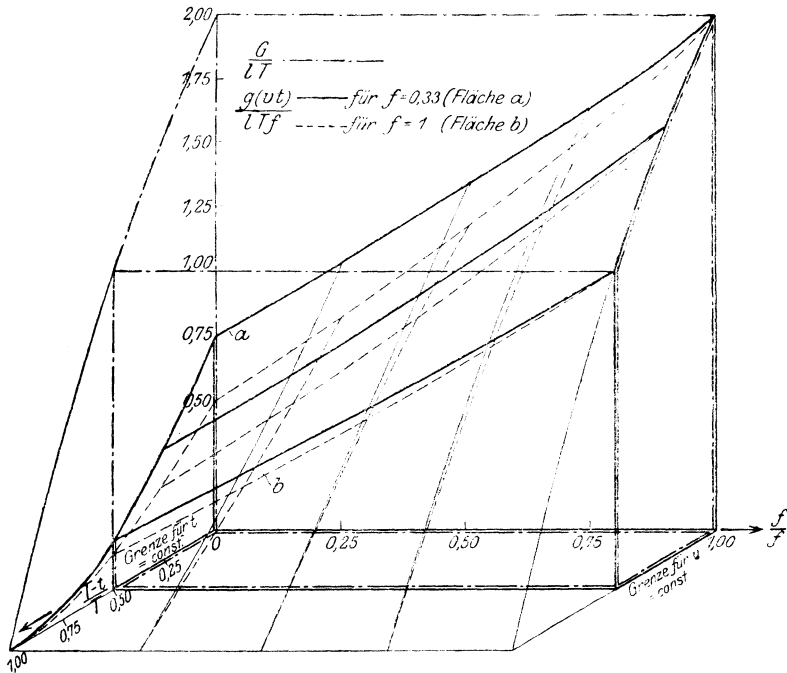


Fig. 17. Arbeitskosten, Kalkulationsfehler und Herstellungszeit. Drittes Beispiel: Rowan-Lohnform.

Zu vergleichen sind wieder die Werte der Gleichungen (46) und (48).

Es zeigt sich aber diesmal, im Gegensatz zu den linearen Lohnformen, daß die einzelnen Werte für  $g(v,t)$  bei verschiedener Größe  $f$  nicht lediglich durch den Maßstab  $f$  voneinander verschieden, also proportional  $f$  sind, vielmehr hat die absolute Höhe von  $f$  einigen Einfluß. Um diesen zu erkennen, sind deshalb diesmal zwei Rechnungsreihen je mit  $f = 0,33$  und  $f = 1$  durchgeführt. Dafür ist der Arbeitsunkostenfaktor  $\mu$  nicht variiert und gleich 1 gesetzt. Die Resultate sind in Fig. 17 wieder flächenhaft aufgetragen und zwar in dem gleichen Maßstab wie in den Fig. 15 und 16. Die Ordinaten für  $f = 0,33$  sind daher mit 3 multipliziert, so daß ein unmittelbarer Vergleich in den Figuren selbst möglich ist. Die Fläche für  $\frac{G}{lT}$  ist wieder strichpunktiert eingezeichnet.

Die sonstigen auf die Fig. 15 und 16 bezüglichen Erläuterungen gelten auch hier in gleicher Weise.

Als Unterschiede sind zu bemerken: Die oberen Begrenzungsflächen sind nicht mehr eben, sondern gekrümmt.

Weiter zeigt ein Vergleich der Fläche  $a$ , gültig für den kleineren Kalkulationsfehler von 33,3 v. H. mit der Fläche  $b$  für den Fehler von 100 v. H., daß kleinere Fehler eine größere prozentuale Erhöhung der Arbeitskosten verursachen als größere. Der Unterschied ist für  $\frac{f'}{f} = 0$  und  $\frac{T-t}{T} = 0$  am größten.

Hier ist die Erhöhung der Arbeitskosten  $G$  durch einen Fehler von  $33\frac{1}{3}$  v. H. gleich  $\frac{0,75}{2,3}$  oder 12,5 v. H. und die durch einen Fehler von 100 v. H. gleich 12 v. H.

Vergleicht man ferner die Flächen dieser Figur mit den entsprechenden der Fig. 15, die die Resultate der in der Schärfe mit der Rowan-Lohnform etwa auf gleicher Stufe stehenden Prämienzeitlohnform mit dem Lohnformfaktor  $x = 0,5$  wiedergibt, so zeigt sich, daß wieder bei Werten von  $\frac{f'}{f}$ , die sich dem Werte 1 nähern, der Einfluß der Kalkulationsfehler auf die Arbeitskosten voll in Erscheinung tritt, daß er aber nunmehr in der Tat bei gleichzeitig kleineren Werten von  $\frac{f'}{f}$  und größeren Werten von  $\frac{T-t}{T}$  sehr gering wird. Da aber mit Wahrscheinlichkeit die Arbeitsintensität bei der Rowan-Lohnform mit fortschreitender Zeitverkürzung rascher abnimmt, als bei den Prämienzeitlohnformen, wobei auf Fig. 14 verwiesen wird, so wird bei ihr der Arbeiter eine vergleichsweise geringe Zeitverkürzung  $\frac{T-t}{T}$  anstreben und erreichen. Damit steht aber, wie ebenfalls oben auseinandergesetzt, im Zusammenhang, daß er bei größeren Kalkulationsfehlern sich mehr auf konstanten Stundenverdienst einstellt. Demnach wären folgende Ordinaten der Fig. 15, 16 und 17 miteinander zu vergleichen: Die Ordinaten der Fig. 16 (Stücklohn) mit größeren  $\frac{T-t}{T}$  und kleinerem  $\frac{f'}{f}$  sowie die Ordinaten der Fig. 15 und 17 (Prämienzeitlohn und Rowan-Lohnform) mit kleinerem  $\frac{T-t}{T}$  und größerem  $\frac{f'}{f}$ .

Bei diesem Vergleich werden sich besonders für kleinere Kalkulationsfehler kaum noch größere Unterschiede in den angegebenen Ordinaten zeigen.

Aber selbst für größere Fehler von etwa 100 v. H. ist der Unterschied nicht bedeutend. Indessen dürfte auch dann, wenn der Einfluß all-

gemein etwas geringer ist als bei linearen Formen, dieser Vorteil durch die geringere Mehrleistung der Arbeiter und damit verbunden der weniger guten Ausnutzung der Anlagen fast ausgeglichen werden.

Bei den bisherigen Ableitungen wurden stets gleiche Stundenlohnsätze vorausgesetzt. Es ist indessen in Abschnitt II, 2 erläutert, weshalb bei einer Prämienzeitlohnform ein höherer Stundenlohnsatz zugrunde gelegt werden muß als beim Stücklohn. Im besonderen sei auf Fig. 7 und deren Erläuterungen verwiesen.

Wenn nun der Maßstab der Fig. 16, welche die durch den Kalkulationsfehler entstehenden Mehrkosten bei Stücklohn darstellt, unverändert bleibt, so werden sich die Ordinaten der Fig. 15 und 17 in demselben Verhältnis vergrößern, in dem der neue Stundenlohn  $l_2$  zu dem früheren Stundenlohn  $l$  bei Stücklohn steht. Die Fig. 15 und 17 bleiben demnach zwar richtig, aber der Höhenmaßstab wird ein größerer. So erhöht sich dieser Maßstab unter Bezug auf Gleichung (17) und die daran anschließenden Annahmen um 14,3 v. H. für die Prämienlohnform mit dem Faktor  $x = 0,5$  gegenüber dem Stücklohn.

Dieser Einfluß ist daher so groß, daß der angebliche Vorteil eines geringeren Einflusses eines Kalkulationsfehlers auch bei der Rowan-Lohnform nunmehr wahrscheinlich nicht nur vollkommen verschwindet, sondern sogar ins Gegenteil umschlägt.

Es muß daher als ein Trugschluß bezeichnet werden, wenn man glaubt, sich durch Anwendung schwächerer Lohnformen von dem Einfluß der Kalkulationsfehler befreien zu können.

Auch bei der Rowan-Lohnform muß man also mit einem großen Einfluß der Kalkulationsfehler auf die Arbeitskosten rechnen. Ihre Anwendung lediglich aus dem Grunde, obigen Einfluß nach Möglichkeit auszuschalten, kann daher zu einem Erfolge nicht führen. Dieses Ergebnis führt ebenfalls wieder vor Augen, daß der einzige Weg aus den Schwierigkeiten die genaue Vorermittlung der Zeiten sein kann, ein Weg, der auch in allen den Fällen beschritten werden muß, in welchem diese genaue Kalkulation schwierig oder mit hohen Kosten verknüpft zu sein scheint.

Die nunmehr abgeschlossenen Untersuchungen über den Einfluß der Kalkulationsfehler berechtigen wohl den Schluß, daß das selbst in bedeutenden Werken noch übliche Verfahren, die Stücklöhne lediglich von Meistern durch rohe und unkontrollierbare Schätzungen festsetzen zu lassen, auch dann als veraltet zu verurteilen ist, wenn die Meister genügende praktische Erfahrung besitzen.

Es ist noch nachzutragen, daß bei den nicht linearen Lohnformen die Lohnabrechnung nicht ganz einfach ist. Will man z. B. bei der Rowan-Lohnform den Verdienst eines Arbeiters nach Fertigstellung eines Arbeitsstückes ausrechnen, so muß man von Gleichung (36) ausgehen:

$$L = lt \left( 2 - \frac{t}{T} \right).$$

Die Ausrechnung von Brüchen aber ist im Lohnbureau stets unangenehm. Will man von Tabellen Gebrauch machen, aus welchen man unmittelbar den Wert  $t \left(2 - \frac{t}{T}\right)$  ablesen könnte, so müßten diese für alle möglichen Werte  $t$  und  $T$  aufgestellt sein und würden recht umfangreich. Allerdings würden derartige rein mechanische Schwierigkeiten nie den Ausschlag geben können, wenn sonst diese Lohnformen erheblichere Vorteile bieten würden.

### 3. Nicht lineare unregelmäßige Lohnformen.

Beispiel: Lohnform der Santa-Fé-Bahn.

Als Beispiel derjenigen Lohnformen, die in einzelnen Teilen einem mathematischen Gesetz nicht folgen, sondern willkürlich zusammen-

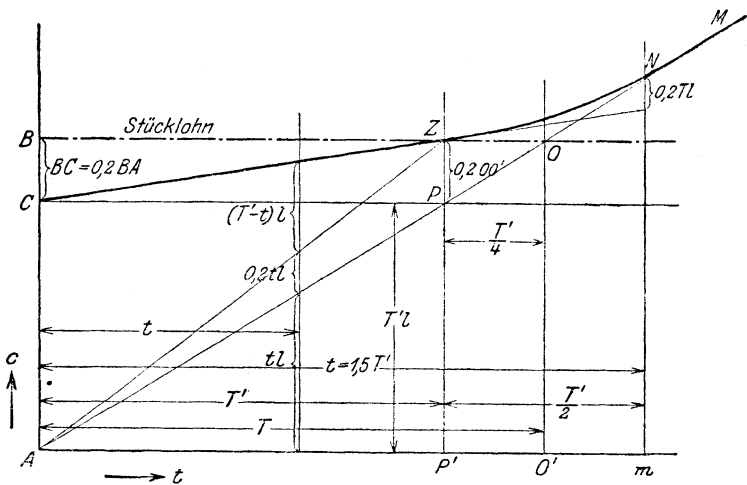


Fig. 18. Nicht lineare unregelmäßige Lohnformen. Beispiel: Lohnformen der Santa-Fé-Bahn.

gesetzt sind, sei die Prämienlohnform der Santa-Fé-Bahn gewählt, erdosen von Emerson, Zivilingenieur in Neuyork, und Jacobs, Dezernent der Santa-Fé-Bahn in Topeka<sup>1)</sup>. Die Lohnform ist in Fig. 18 dargestellt. Nach den bisherigen Ausführungen wird es genügen, die Lohnform durch Konstruktion der Linie der Lohnkosten  $L = f(t)$  wie die einer geometrischen Figur zu kennzeichnen.

Die Grundzeit  $T$  sei wieder unter den gleichen Voraussetzungen wie früher ermittelt. Nach Annahme eines Stundenlohnes  $l$  läßt sich Punkt  $O$  mit  $O'O = T'l$  finden und damit die Zeitlohnlinie des betreffenden Arbeiters ziehen. Sie sei durch  $AONM$  dargestellt.  $BO$  ist die auf Grund des betreffenden Zeitlohnes ermittelte, als Horizontale durch  $O$  gezogene Stücklohnlinie.

<sup>1)</sup> B. Schwarze, Das Lohnwesen in amerikanischen Eisenbahnwerkstätten, unter besonderer Berücksichtigung des Bonus-Lohnsystems der Santa-Fé-Bahn. Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1910, Bd. 66, S. 225 ff.

Zieht man vom Stücklohn, dargestellt durch die Strecke  $BA$ , 20 v. H. ab, so erhält man den Punkt  $C$ .

Die Horizontale durch diesen Punkt schneidet die Zeitlohnlinie in  $P$ .

Die Senkrechte durch  $P$  schneidet  $BO$  in  $Z$ . Die Linien  $CZ$  und  $NM$  bilden Teillinienzüge der Lohnform. Der Übergang zwischen beiden Linien erfolgt durch eine Kurve, deren Verlauf willkürlich gewählt ist und sogar Unstetigkeiten aufweist.

Die kalkulierte Zeit  $T$  galt wie üblich für einen Arbeiter mit mittlerer Leistung bei Zeitlohn, die Zeit  $T' = CP$  stellt höhere Anforderungen an die Leistung. Sie gilt für den gleichen Arbeiter bei der Prämienzeitlohnform  $CZ$ . Die Zeitreduktion ergibt sich aus

$$\frac{T'}{T} = \frac{PP'}{ZP'} = \frac{0,8 LP'}{ZP'} = 0,8,$$

also  $T' = 0,8 T$ .

Der Wert  $\frac{T'}{t} \cdot 100$  wird als Leistungsgrad bezeichnet. Ein Leistungsgrad von 100, d. h. wenn  $t = T'$  wird, entspricht also dem eines mittleren Arbeiters.

Bis zu diesem Leistungsgrad gilt die Lohnart  $CZ$ , also der Prämienzeitlohn.

Hierfür, also für  $t \leq T'$  kann man auch eine Formel aufstellen:

Es ist

$$L = tl + 0,2 tl + (T' - t)l$$

daraus

$$\begin{aligned} L &= (T' + 0,2 t)l \\ &= T'l + 0,2 tl. \end{aligned}$$

Der Punkt  $N$  liegt auf der Abszisse  $t = 1,5 T'$ . Zwischen  $Z$  und  $N$  liegen also die Leistungsgrade von 100 abwärts bis 66,6, letzterer bei  $t = 0,66 T'$ .

Der langsamer produzierende Arbeiter wird allmählich bezüglich seines Stundenverdienstes relativ günstiger gestellt, indem die Kurve  $L = f(t)$  gegenüber  $CZ$  schneller ansteigt, um bei  $N$  in den reinen Zeitlohn überzugehen. Die Lohnform ist also mit dem früher gekennzeichneten Minimallohnprinzip<sup>1)</sup> verbunden. Besondere Eigentümlichkeiten sind:

Der Übergang von der einen zur anderen Form ist nicht schroff, sondern allmählich.

Ferner geht die Linie des Prämienzeitlohnes, der hier den Faktor  $x = 0,8$  hat, nicht durch  $O$ , sondern durch  $Z$ . Da die Lohnform offenbar ein Ersatz des Stücklohnes sein soll, so darf auf Fig. 7 hingewiesen werden.

Es liegt hier der bereits früher allgemein behandelte Fall der un-

<sup>1)</sup> Vgl. S. 47.

gleichen Stundenlohnsätze<sup>1)</sup> vor. Infolgedessen kann auf diese Ableitungen verwiesen werden.

Die Punkte Z der Fig. 18 und 7 entsprechen sich. In vorliegendem Falle wird  $\frac{\tau}{T} = 0,2$ .

Wenn die Bahn als besonderen Vorteil der Lohnform ansieht, daß sie die ständige Kontrolle der Arbeitsintensität durch Vergleich der „Leistungsgrade“ ermögliche, so dürfte demgegenüber darauf hinzuweisen sein, daß dies auch bei allen anderen Lohnformen der Fall ist.

Der nicht rein gesetzmäßige Verlauf sowohl der Lohnkostenlinie wie der Stundenverdienstlinie gestattet nicht, den Verdienst eines Arbeiters nur durch Rechnung zu finden. Es müssen vielmehr Tabellen zu Hilfe genommen werden.

Einen besonderen Vorteil bietet nach allem die Lohnform nicht.

---

<sup>1)</sup> Vgl. S. 28.



## Zweites Kapitel.

# Theorie der Lohnsysteme.

Im ersten Kapitel wurde der Arbeiter als Arbeitseinheit aufgefaßt und die Wirkungen der verschiedenen Lohnformen, sowie der damit im Zusammenhang stehenden Einflüsse auf seine Tätigkeit behandelt. Es war also der einzelne Arbeiter der Mittelpunkt der Betrachtung.

Indessen werden diese Untersuchungen deshalb unzureichend sein, weil ein Unternehmen eine Summe von Arbeitern zu einem gemeinsamen Zweck zusammenfaßt. Es bestehen also irgendwelche noch festzulegende Beziehungen zwischen den Lohnformen der einzelnen Arbeitnehmer.

Es ist zwar möglich, daß die Lohnformen der einzelnen Arbeiter einander genau gleichen. Sie können aber auch, wie sich meist findet, verschieden sein. Auf jeden Fall sind sie durch ein bestimmtes System miteinander verbunden.

Es entsteht also die Frage, welcher Art können allgemein diese relativen Beziehungen, also die Systeme sein und welches sind die Mittel, um sie möglichst günstig zu gestalten.

Bei der nachfolgenden Behandlung dieser Fragen werden die im ersten Kapitel gewonnenen Ergebnisse als bekannt vorausgesetzt.

### I. Die Systeme gleicher Lohnform und gleicher Grundlohnsätze.

#### 1. Einzelarbeit.

Das einfachste System wird erzielt, wenn man die Lohnformen sämtlicher Arbeiter genau gleich wählt. Dazu ist nach den Ableitungen des ersten Kapitels dreierlei nötig:

1. Als grundsätzliche Voraussetzung, die immer, also auch hier gilt, indessen häufig außer acht gelassen wird, nämlich zur Feststellung der Grundzeiten bei allen Arbeitern stets die gleichen Grundsätze anzuwenden, so also die Proportionalitätsbedingungen Gleichung (36) einzuhalten.
2. Für alle Arbeiter den gleichen Stundenlohn zugrunde zu legen.

Bezeichnet man die Stundenlöhne der Arbeiter 1, 2, 3 . . . mit  $l_1, l_2, l_3 \dots$ , so wird  $l_1 = l_2 = l$ .

Die Bedingungen 1 und 2 legen den Punkt  $O$  (Fig. 1) einheitlich für die ganze Fabrik fest.

3. Ferner alle zu vergleichenden Arbeiter in der gleichen Lohnform zu beschäftigen.

Durch Erfüllung dieser drei Forderungen läßt sich dann einheitlich durch eine einzige Lohnkostenkurve die Entlöhnungsmethode kennzeichnen.

Das System läßt sich ebenso, wie die in den nächsten Abschnitten (II) und (III) zu besprechenden für alle Lohnformen, auch die ganz unregelmäßigen, durchführen. Nach den Ergebnissen des ersten Kapitels sollen die Erörterungen dieses zweiten Kapitels sich vorzugsweise auf die linearen Lohnformen beschränken.

Für diese gilt allgemein zur Berechnung der Stundenverdienste eines Arbeiters Gleichung (7).

$$v = l \cdot (1 - x) + x l \frac{T}{t}.$$

Ist die Lohnform der Zeitlohn, so erzielen alle Arbeiter, die fleißigen und geschickten wie die lässigen und ungewandten, den gleichen Stundenverdienst  $v = l$ .

Offenbar ist dieses Zeitlohnsystem mit gleichem Stundenlohn nicht das in der Praxis angewendete.

Je mehr man nun vom Zeitlohn aus in der Richtung zum Prämienstücklohn (Fig. 1) fortschreitet, werden die Stundenverdienste  $v$  bei ungleichen Quantitätsleistungen verschieden. Die entstehenden Differenzen lassen sich aus den Kurven der Stundenverdienste  $v$  der einzelnen Lohnformen (Fig. 1) ablesen.

Rechnerisch ermitteln sie sich für zwei beliebige Arbeiter 1 und 2 mit den Stundenverdiensten  $v_1$  und  $v_2$  aus der Gleichung (7) durch Subtraktion zu

$$v_1 - v_2 = l x \left( \frac{T}{t_1} - \frac{T}{t_2} \right). \quad (49)$$

Sie sind also bei gleicher Zeitdifferenz  $t_1 - t_2$  direkt proportional dem Lohnformfaktor.

Da für den Lohnformfaktor  $x = 1$ , also für den Stücklohn im Gegensatz zum Zeitlohn, die Differenzierung bereits beträchtlich ist, so ist diese Art Stücklohn, nämlich der gleichen Lohnform und gleicher Grundlohnsätze in der Praxis üblich, weil man tatsächlich ein System braucht, das möglichst selbsttätig bestimmte Unterschiede in der Höhe der Entlohnung herbeiführt.

Auf die grundsätzliche Gegnerschaft verschiedener Arbeiterverbände gegen die Differenzierung kann in vorliegendem, lediglich der Theorie vorbehaltenen Werkchen nicht eingegangen werden. Dieses wichtige spezielle System wird eigentlich erst durch den Ausdruck „Stücklohn-

formsystem mit gleichen Stundenlöhnen“ eindeutig gekennzeichnet und durch die bekannten Gleichungen dargestellt

$$L_1 = L_2 = \dots = L = l T$$

und

$$v_1 = \frac{l T}{t_1}$$

$$v_2 = \frac{l T}{t_2} .$$

Dies Festhalten der Praxis am gleichen Stundenlohnsatz beim Stücklohnsystem bedarf allerdings einer Einschränkung. Es gilt nur für bestimmte Berufsgruppen, also für gleiche Beschäftigungsart.

Erfordert nämlich die Ausführung irgendeiner schwierigen Arbeit besondere Sorgfalt, Ausbildung, Kenntnisse oder Erfahrungen oder herrscht in einer Berufsart großer Mangel an Arbeitern, so wird ein höherer Grundlohn die Regel sein. Diese Fälle treten etwa, wie bereits erwähnt, bei Werkzeugschlossern, Monteuren oder bei Bedienung sehr wertvoller Maschinen oder beim Bearbeiten großer Stücke, wie Schiffswellen ein, bei denen ein geringes Versehen die Unbrauchbarkeit der Maschine oder des Werkstückes zur Folge haben kann. Andererseits sind niedrigere Grundlöhne, z. B. bei Frauenarbeit, einzusetzen. Letztere wird allgemein deshalb niedriger bewertet, weil weder hochwertige Fachausbildung noch Körperkraft vorausgesetzt wird.

Jeder Berufsart ist also ein bestimmter Grundlohn zugeordnet. Es sind also nicht ein, sondern mehrere Systeme gleicher Art nebeneinander in Anwendung, die sich nur durch den Stundenlohnsatz voneinander unterscheiden. Sie sind also lediglich Wiederholungen, die theoretisch nichts Neues bieten. Werden mehrere gleiche Systeme in dieser Art zusammengefaßt, so sei dafür die Bezeichnung Systemstaffel gewählt. Solche Staffelungen müssen nach Obigem grundsätzlich bei allen Systemen vorhanden sein.

Im übrigen verschieben sich nicht nur die Löhne der einzelnen Berufsarten gegeneinander je nach Angebot und Nachfrage, sondern es schwankt auch der Durchschnitt aller Löhne je nach der Wirtschaftslage erheblich. Die in der Theorie vorausgesetzte Gleichheit des Stundenlohnsatzes für ein bestimmtes System bezieht sich also außer auf eine bestimmte Berufsart auch auf eine bestimmte Wirtschaftslage.

Eine Eigentümlichkeit des gekennzeichneten besonderen Stücklohnsystems mit gleichen Stundenlöhnen ist die, daß dabei sehr häufig der Begriff der Grundzeit  $T$  verschwindet.

Da nämlich diese häufig durch Multiplikation mit einem festen mittleren Stundenlohn  $l_m$  zu einem feststehenden „Stückpreis“  $T \cdot l_m = P$  verschmolzen wird, braucht man später die Grundzeit nicht mehr.

So hat sich nicht selten die Gewohnheit ergeben, besonders wenn die Meister und nicht ein besonderes Bureau die Stücklöhne festsetzen, den Umweg über die Ermittlung der Zeit gar nicht erst zu machen, sondern den Stücklohn nach Schätzung festzulegen. Man darf aber diese durch die Einfachheit des Lohnsystems ermöglichte Bequemlichkeit nicht als richtig hinstellen, sondern wird berücksichtigen müssen, daß bei einer solchen Schätzung zwei Überlegungen zusammengezogen sind, nämlich Ermittlung der Herstellungszeit und Multiplikation derselben mit dem in diesem Falle einheitlichen Stundenlohn. Man wird deshalb auch für dieses System eine einwandfreie Zeitkalkulation fordern müssen.

Ein Nachteil des allgemeinen Systems mit gleichen Stundenlöhnen für Lohnarten mit  $x > 0$ , der also auch dem Stücklohn anhaftet, ist der, daß die Verschiedenheit im Verdienst nur durch die Menge, nicht durch die Güte der Arbeitsleistung erzielt werden kann.

## 2. Gruppenarbeit.

Haben mehrere Arbeiter eine Arbeit gemeinsam und gleichzeitig zu erledigen, so sei dies als Gruppenarbeit bezeichnet. Man ist gezwungen, dieses Prinzip anzuwenden, wenn sich eine bestimmte Arbeit nicht in einzelne Arbeitsgänge in der Weise zerlegen läßt, daß jeder Arbeitsgang von einem Arbeiter allein ausgeführt werden kann. Die Notwendigkeit der Gruppenarbeit liegt z. B. beim Schlagen stärkerer Niete vor, das je nach Art die gleichzeitige Tätigkeit von 3—5 Mann erfordert. Auch Montagearbeiten müssen vielfach in Gruppen ausgeführt werden.

Diese Arbeit in einer Gruppe hat gegenüber der Einzelarbeit die besondere Eigenschaft, daß sämtliche Gruppenteilnehmer die Arbeit gleichzeitig beenden, vorausgesetzt, daß nicht der eine oder andere Teilnehmer die Arbeit etwa wegen Übernahme einer anderen in der Zwischenzeit unterbrochen hat.

Es haben also tüchtige Leute nicht, wie bei Einzelarbeit, die Möglichkeit des ungehemmten Voreilens, da sie durch die langsamer arbeitenden Gruppenteilnehmer aufgehalten werden, während diese wieder in ihrem Arbeitstempo etwas beschleunigt werden. Das Arbeitstempo wird sich also ungefähr auf einen mittleren Wert einstellen, der allerdings mehr nach der Seite der langsamer Arbeitenden zu liegt, da für das Fortschreiten der Arbeit das Tempo der Langsamsten maßgebend sein wird. Es wäre also im Interesse einer raschen Erledigung der Arbeit richtig und wirtschaftlich, bei Gruppenarbeiten den Fleiß gerade der Leute mit geringer Arbeitsintensität durch geeignete Mittel besonders anzuspornen.

Wo es die Art der Arbeit auch innerhalb einer Gruppe gestattet, daß sie ein schnellerer Arbeiter rasch zu Ende führt, so daß dieser dann, immer innerhalb derselben Gruppenarbeit, mit einer anderen Verrichtung

beauftragt werden kann, ist es fast stets wahrscheinlich, daß sich ein solcher Arbeitsvorgang ganz aus dem Rahmen der Gruppenarbeit herauslösen läßt. Es liegt dann eben nicht der Fall vor, daß sämtliche Arbeitsvorgänge einer Gruppenarbeit auch im Arbeitstempo zwangsläufig miteinander verbunden sind, worauf allein die Gruppenarbeit beschränkt bleiben sollte.

Ein weiterer in den Bereich des Arbeitssystems gehöriger Nachteil der Gruppenarbeit liegt darin, daß sich bei der Auflösung des ganzen Arbeitsvorganges in seine einzelnen Elemente — der ersten Maßnahme des Taylorschen Arbeitssystems<sup>1)</sup> — Schwierigkeiten ergeben.

Eine andere Auffassung als die, daß Gruppenarbeit, wenn irgend angängig, zu vermeiden ist<sup>2)</sup>, dürfte wohl nicht bestehen.

Es folgt also: Gruppenarbeit verwischt die Leistungsunterschiede der Gruppenteilnehmer; sie wirkt allgemein ausgleichend.

Zwar werden die Leistungen zweier verschiedener Gruppen bei der gleichen Arbeit, besonders bei entsprechender Zusammenstellung der Gruppen verschieden sein. Der Unterschied wird aber geringer sein, als sie es vergleichsweise bei Einzelarbeit wäre. Wenn also auch beim Vergleich der Arbeit ganzer Gruppen eine gewisse Differenzierung durch Leistung zu konstatieren sein wird, so bleibt gleichwohl die Tatsache des Leistungsausgleiches innerhalb der Gruppen bestehen.

Aus dieser Eigenschaft folgt im besonderen, daß bei Gruppenarbeit der vorliegende Fall des Systems gleicher Stundenlöhne nicht geeignet ist, da dieses nur Leistungsunterschiede abstuft und somit bei Gruppenarbeit überhaupt keine Unterschiede in den Stundenverdiensten innerhalb der Gruppe herausarbeiten kann. In der Tat findet dies System in der Praxis keine Anwendung.

Da man aber eine Unterscheidung unbedingt braucht, wird man zu einem System, das bestimmte Unterschiede in den Löhnen ergibt, greifen müssen, wie beispielsweise zu dem später zu besprechenden System der ungleichen Stundenlöhne.

Wenn demnach auch die Systeme gleicher Stundenlöhne bei Gruppenarbeit für die Praxis kaum Bedeutung haben, möge doch die Erörterung der Berechnung der Anteile der Gruppenteilnehmer schon hier angeschlossen werden, weil die Ergebnisse bei Besprechung der späteren Gruppenlohnsysteme verwendet werden.

Unter Voraussetzung beliebiger linearer Lohnformen stellt in Fig. 19 *A D* die für die gesamte Gruppenarbeit kalkulierte Zeit  $Tg$ , ferner die Strecke  $\alpha \delta = t_g$  die tatsächliche Herstellungszeit der ganzen Kolonne dar. Der Wert  $t_g$  setzt sich,

<sup>1)</sup> Vgl. S. 5.

<sup>2)</sup> Schon Rowan hat darauf hingewiesen. Er bezeichnet es in einem seiner Vorträge „als wünschenswert, daß tunlichst jeder Mann für seine eigene Rechnung arbeite“. Vgl. Dr. Ludwig Bernhard, Handbuch der Lohnungsmethoden, S. 103.

wie dies die Figur zeigt, aus den Einzelzeitbeträgen der Gruppenteilnehmer  $t_1 + t_2 + \dots$  zusammen, also

$$t_g = t_1 + t_2 + \dots$$

Diese Zeiten sind, trotzdem die Arbeit gleichzeitig beendet wird, häufiger voneinander verschieden, weil einzelne Gruppenteilnehmer aus irgendwelchen Gründen die Arbeit unterbrechen und durch andere ersetzt werden müssen. Hier und da erfordert eine Gruppenarbeit auch nicht während der ganzen Dauer der Ausführung die gleiche Anzahl Leute.

Die Linien  $AD$  und  $\alpha\delta$  sind parallel und haben den beliebigen Abstand  $u$ . Die Verbindungslinien  $A\alpha$  und  $D\delta$  schneiden sich in  $O$ .

Zieht man von  $O$  aus Strahlen durch  $\beta, \gamma, \dots$ , so erhält man die Punkte  $BC\dots$  auf  $AD$ .

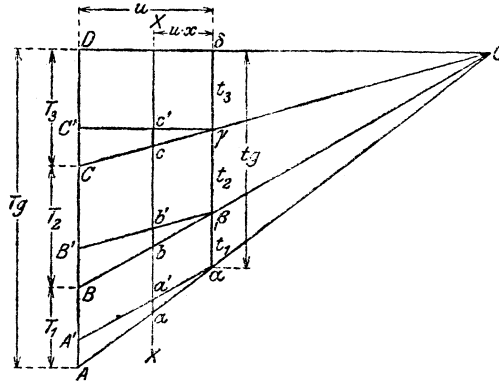


Fig. 19. Graphische Ermittlung der Verdienste der Gruppenarbeiter bei gleichen Stundenlohnsätzen.

Zieht man weiter  $\alpha A' \parallel \beta B$   
 $\beta B' \parallel \gamma C$   
 $\dots$

so werden die Strecken  $AA', BB', CC' \dots$  abgeschnitten, welche die den einzelnen Gruppenteilnehmern anzurechnenden Zeitersparnisanteile darstellen. Diese sind aber nicht voll in Rechnung zu stellen, sondern mit  $x$  zu multiplizieren. Deshalb ist die Linie  $XX$  im Abstand  $u \cdot x$  von  $\alpha\delta$  gezogen, welche die von den ersparten Zeiten anzurechnenden Beträge  $aa', bb', cc'$  abschneidet.

Die gesamten anzurechnenden Teilzeiten multipliziert mit dem Stundenlohnsatz ergeben die auszurechnenden Teilbeträge  $L_1, L_2, \dots$ . Sie betragen

$$\begin{aligned} \text{für den Arbeiter 1: } L_1 &= l(BA' + aa') = l\{t_1 + (T_1 - t_1)x\}^1 \\ \text{„ „ „ 2: } L_2 &= l(CB' + bb') = l\{t_2 + (T_2 - t_2)x\} \end{aligned} \quad (50)$$

So übersichtlich diese graphische Darstellung ist, so kommt für ein Unternehmen lediglich die rein rechnungsmäßige Ermittlung in Frage. Dazu müssen in den Gleichungen (50) die Zeiten  $T_1, T_2 \dots$  durch bekannte Größen ersetzt werden.

Es folgen aus Fig. 19 die Proportionen:

$$\frac{T_1}{t_1} = \frac{T_2}{t_2} = \dots = \frac{T_g}{t_g}$$

<sup>1)</sup> Vgl. Gleichung 6, Seite 14.

oder

$$\left. \begin{aligned} T_1 &= t_1 \frac{T_g}{t_g} \\ T_2 &= t_2 \frac{T_g}{t_g} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (51)$$

Setzt man diese Ausdrücke an Stelle von  $T_1, T_2 \dots$  in die Gleichungen (50) ein, so erhält man:

$$L_1 = l \left[ t_1 + \left( t_1 + \frac{T_g}{t_g} - t_1 \right) \cdot x \right]$$

oder

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= l t_1 \left( 1 + \frac{T_g - t_g}{t_g} x \right) \\ L_2 &= l \cdot t_2 \left( 1 + \frac{T_g - t_g}{t_g} x \right) \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (52)$$

Der gesamte auszuzahlende Betrag wird wieder

$$\begin{aligned} L_g &= L_1 + L_2 + \dots = \left( 1 + \frac{T_g - t_g}{t_g} x \right) (l t_1 + l t_2 + \dots) \\ &= l \cdot t_g + l \cdot (T_g - t_g) x . \end{aligned}$$

Nach den Gleichungen (52), die nunmehr nur bekannte Werte enthalten, muß allgemein bei jeder Gruppenarbeit, die in aus linearen Lohnformen gebildeten Systemen erfolgt, gerechnet werden.

Die Gleichungen (52) lassen sich auch in folgender Form schreiben:

$$\begin{aligned} L_1 &= l(1 - x) t_1 + l \cdot x \frac{T_g}{t_g} \cdot t_1 \\ L_2 &= l(1 - x) t_2 + l x \frac{T_g}{t_g} t_2 . \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

Sie haben dann die Form

$$\begin{aligned} L_1 &= a t_1 + b \cdot \frac{T_g}{t_g} t_1 \\ L_2 &= a t_2 + b \cdot \frac{T_g}{t_g} t_2 . \end{aligned} \quad (53)$$

wobei  $a = l(1-x)$  und  $b = lx$  für die ganze Fabrik konstante Werte sind. Diese Form ist zwar für die Ausrechnung unbequemer, sie wird aber später Folgerungen zulassen.

## II. Die Systeme gleicher Lohnform und ungleicher Stundenlohnsätze.

### 1. Einzelarbeit.

Es liegt der Gedanke nahe, die erwünschte Bewertung auch der Qualität der Arbeit oder anderer Faktoren selbsttätig durch geeignete Lohnformensysteme unmittelbar vorzunehmen. Dies wird möglich, wenn man von der Voraussetzung gleicher Stundenlöhne zu derjenigen ungleicher Stundenlöhne übergeht. Den höheren Stundenlohn soll innerhalb der-

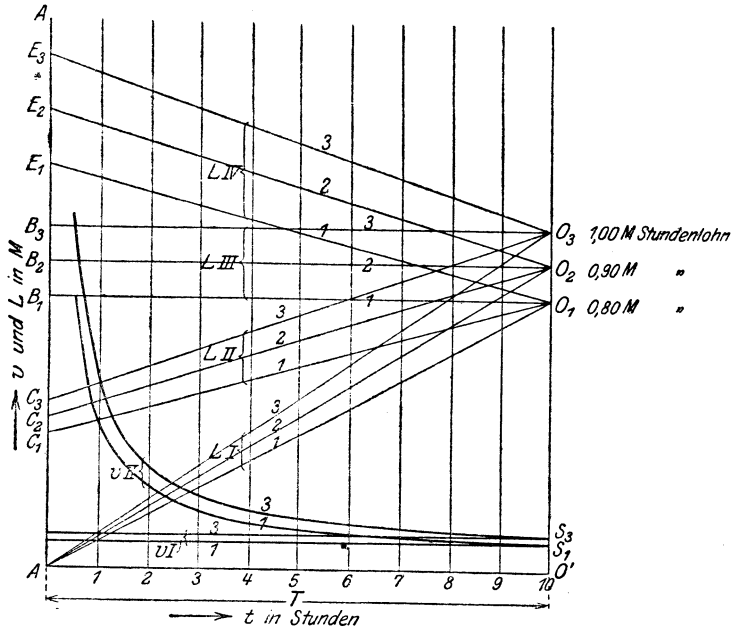


Fig. 20. Die Stundenverdienste bei linearen Lohnformen und ungleichen Stundenlohnsätzen.

selben Berufsart der tüchtige, gewissenhafte und zuverlässige Arbeiter, aber nur dieser, erhalten.

Dieses System stellt Fig. 20 dar. Aus den kontinuierlich ineinander übergehenden linearen Lohnformen sind zu bildlicher Darstellung je 4, verbunden durch gleichen Stundenlohn, herausgegriffen. Kurven I zeigen Zeitlohn, II Prämienzeitlohn, III Stücklohn und IV Prämienstücklohn.

Als Stundenlöhne sind  $0,80 M$ .,  $0,90 M$ . und  $1,00 M$ . angenommen, wobei die die gleiche Nummer 1, 2 und 3 tragenden Lohnformen je den gleichen Stundenlohn haben.

Die drei Lohnkostenlinien des Zeitlohnes  $L I$  schneiden sich im



Punkt *A*. Der Unterschied in der Lohnhöhe der einzelnen Arbeiter ist nur durch den Unterschied im Stundenlohn bedingt.

Beim Prämienzeitlohn konvergieren zwar die Linien *OC* noch, sie würden sich aber erst links der Senkrechten durch *A* schneiden. Der gemeinsame Schnittpunkt aller Linien *OC* liegt auf der Verlängerung von *O'A*, da die Linien wieder affin sind.

Die Linien der Stücklohnformen *OB* sind parallel. Die Linien *OE* des Prämienstücklohns, die sich ebenfalls auf der Verlängerung von *AO'*, aber diesmal sämtlich rechts von *O'* schneiden würden, divergieren und haben deshalb bei Zeiten  $t < T$  den größten Abstand voneinander. Der Prämienstücklohn ergibt daher auch den größten Unterschied im Stundenverdienst der Arbeiter. Diese Bildung von Unterschieden, die diese Systeme ganz selbsttätig und zwangsläufig bewirken, ist ein erheblicher Vorzug gegenüber den im Abschnitt I besprochenen Systemen.

Indessen treten bei eingehenderer Betrachtung der bewirkten Unterschiede auch erhebliche Nachteile hervor.

Allgemein läßt sich nämlich diese Differenz, zunächst bei gleicher Quantitätsleistung ausgedrückt, durch gleiches  $t$  aus Gleichung (7) zu

$$v_1 - v_2 = (l_1 - l_2) + (l_1 - l_2) x \frac{T - t}{t} \quad (54)$$

ermitteln.

Es geht aus dieser Gleichung hervor, daß der zweite Summand und damit auch die ganze Summe mit sinkendem  $t$  größer wird. Die Stundenverdienstlinien  $v_1$  und  $v_2$  zweier Arbeiter mit den Stundenlöhnen  $l_1$  und  $l_2$  zeigen also nach der Seite des sinkenden  $t$  steigende Divergenz.

Sowohl Differenz wie Divergenz werden noch größer bei verschiedener Leistung ( $t_1 < t_2$ ), wofür sich, wie leicht zu übersehen, der Ausdruck ergibt:

$$v_1 - v_2 = (l_1 - l_2) (1 - x) + x \left( l_1 \frac{T}{t_1} - l_2 \frac{T}{t_2} \right) \quad (55)$$

Gleichung (55) ist der allgemeinste Ausdruck für die Stundenverdienstdifferenzen in vorliegenden Systemen bei Annahme linearer Lohnformen.

Nimmt man weiter an, daß in der Bemessung der Grundzeit ein Fehler begangen ist, indem  $T_f > T$  ermittelt ist<sup>1)</sup>, so erscheint auch in Gleichung (55)  $T_f$  statt  $T$ . Differenz und Divergenz werden also für den häufigen Fall der Kalkulationsfehler noch weiter vergrößert.

Ferner wächst die Divergenz der  $v$ -Linien nach der Ordinatenachse zu auch mit steigendem  $x$ , macht sich also im besonderen bei scharfen Lohnformen ( $x \geq 1$ ) bemerkbar.

Durch diese Einflüsse werden sich trotz Annahme normaler Diffe-

<sup>1)</sup> Vgl. S. 72 ff.

renzen in den Stundenlöhnen bei der Grundzeit in den Verdiensten der einzelnen Arbeiter große Unterschiede herausstellen.

Das System hat demnach für die Arbeiter mit niedrigem Stundenlohn etwas Ungerechtes. Zwar werden sie es kaum als ungerecht empfinden, daß sie mit niedrigem Stundenlohn eingestellt sind. Da sie aber durchschnittlich auch weniger leisten werden als die Arbeiter mit höherem Stundenlohn, tritt dann die erwähnte zu starke Differenzierung ein.

Versuchen nun einzelne solcher Arbeiter mit niedrigem Stundenlohn durch Steigerung der Leistung die Lohndifferenz zu verkürzen oder aufzuheben, so wird ihnen das Vergebliche eines solchen Bemühens bald offen-

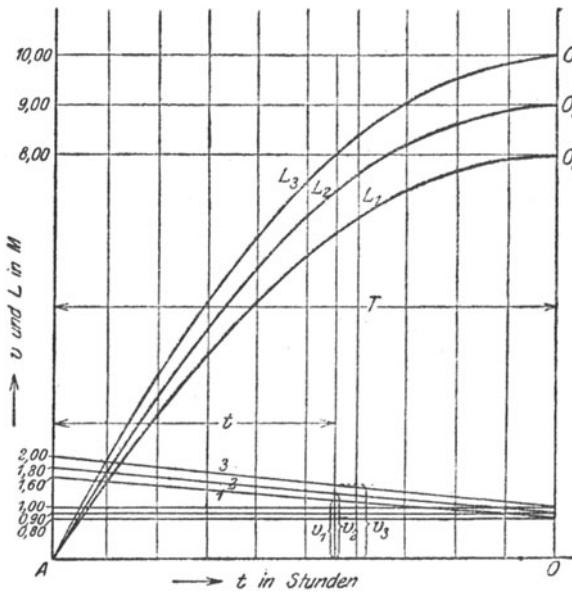


Fig. 21. Die Stundenverdienste bei der Rowan-Lohnform.

bar. Dies kann auf ihre Arbeitsfreudigkeit nur ungünstig einwirken und Unzufriedenheit erwecken.

Den Nachteil der Divergenz der Stundenverdienste  $v$  zu mildern, indem man den Unterschied zwischen den Stundenlöhnen  $l$  geringer wählt, ist auch nicht möglich, weil sonst die beabsichtigte Differenzierung wieder fehlen würde.

Dieser bedeutende Nachteil, die Schädigung der Arbeiter mit

niedrigem Stundenlohn, tritt aber um so weniger hervor, je weniger scharf die Lohnform ist. Die Divergenz der Stundenverdienstlinien mit sinkendem  $t$  verschwindet für Zeitlohn ganz, denn Gleichung (55) geht für  $x = 0$  über in

$$v_1 - v_2 = l_1 - l_2.$$

Tatsächlich ist das Zeitlohnsystem mit ungleichem Stundenlohn das in der Praxis übliche, indem die Arbeiter, je nach Bewertung, verschiedene Lohnsätze erhalten.

Für die Abstufung der Zeitlöhne der sog. Hilfsarbeiter, wie Kranführer usw., haben die örtlichen Arbeitgeberverbände in vielen Fällen Vereinbarungen getroffen. Für im Zeitlohn beschäftigte Facharbeiter bestehen indessen bestimmte Grundsätze selten. Vielmehr richtet sich

die Höhe des Zeitlohnes meist nach Fähigkeit, Fleiß, Dienstalter und ähnlichen Faktoren, so daß sich auch innerhalb derselben Berufsart starke Differenzen finden.

Die Systeme der ungleichen Stundenlöhne wird mah vielleicht außer für Zeitlohn noch für die Prämienzeitlöhne, besonders für solche mit niedrigem Lohnformfaktor  $x$  anwenden können, da hier die Unterschiede und Divergenzen in den Stundenverdiensten nicht allzu groß sind.

Hierdurch ist auch das System der Halsey-Lohnformen gekennzeichnet. In gleicher Weise kann man die Rowan-Lohnform, die ebenfalls den Charakter eines Prämienzeitlohnes besitzt, diesem System einordnen, wie dies Fig. 21 zeigt.

Hier ist einzuschalten, daß die Privatindustrie gegen die Einführung der vom Stücklohn abweichenden Systeme einen besonderen grundsätzlichen Einwand hat, dem folgender Gedankengang zugrunde liegt.

Der Unternehmer muß die Zahlen eines Kostenanschlages möglichst scharf ermitteln, wenn er sich nicht der Gefahr eines Verlustes aussetzen will. Nun wurde bereits erwähnt<sup>1)</sup>, daß sich die Selbstkosten eines Fabrikates aus verbenden Löhnen und Material sowie Unkosten zusammensetzen. Von diesen drei Posten können zwar die Materialkosten mit ausreichender Genauigkeit ermittelt werden. Dagegen ist die Bestimmung der Unkosten mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, die dem Unternehmer bereits unbequem ist. Es ist daher für ihn wichtig, wenn er wenigstens die Löhne vorher so genau ermitteln kann, daß sich bei der Abrechnung nach Fertigstellung der Arbeit keine erheblichen Abweichungen vom Voranschlag ergeben. Diese Voraussetzung, das Konstantbleiben der verbenden Löhne, trifft aber nur beim Stücklohnsystem zu, da nur dieses unabhängig von der noch unbekanntem tatsächlichen Arbeitszeit ist. Alle anderen Lohnsysteme ohne Ausnahme sind in dieser Beziehung mit Unsicherheit behaftet, denn man weiß nicht im voraus, um wieviel der Arbeiter die Grundzeit  $T$  verkürzt.

Indessen selbst wenn man zugibt, daß möglichst Übereinstimmung der vorkalkulierten mit den tatsächlichen Lohnkosten zweckmäßig und anzustreben sei, wird man sich fragen müssen, ob der schädliche Einfluß der Abweichungen sehr erheblich sein kann und ferner, ob sich nicht Mittel finden lassen, diese Abweichungen herabzumindern.

Da schon verschiedene Unternehmungen von dem den Vorkalkulationspreis festhaltenden Stücklohnsystem zu irgendwelchen anderen Systemen übergegangen sind, einige dieser Firmen sind an geeigneter Stelle genannt, so könnte man bezüglich der fraglichen Abweichungen auf die Erfahrungen dieser Werke zurückgreifen. Diejenigen, die die in diesem Werke eingeführten Lohnsysteme veröffentlicht haben, sind aber

<sup>1)</sup> I. Kapitel, Abschnitt I, 1.

hierauf nicht eingegangen. Der Verfasser hat deshalb wegen dieses Punktes nachgefragt und die Auskunft erhalten, daß der Einwand schwankender Gestehungskosten praktisch ohne Bedeutung ist<sup>1)</sup>. Diese Erfahrung und ferner der Umstand, daß es moderne Betriebe sind, die bewußt vom Stücklohnsystem abgegangen sind, beweist, daß es mit dem Einwand eines schädlichen Einflusses der Abweichungen der tatsächlichen Lohnkosten von den vorkalkulierten nicht allzuviel auf sich haben kann.

Zudem kann man die absolute Größe der Abweichungen auf ein Minimum bringen, indem man die Stundenlohnsätze  $l_z$  um einen mittleren Wert  $l_m$  herumgruppiert. Allerdings muß in solchen Fällen, sobald man von der Grundzeit  $T$  auf die tatsächlichen Lohnkosten  $L$  schließen will, noch die durchschnittliche Verminderung der Grundzeit, also der für die ganze Fabrik geltende Durchschnitt der Verhältniszahl  $\frac{t}{T}$  gegeben sein.

Setzt man in der Gleichung

$$L = \left[ x + (1 - x) \frac{t}{T} \right] l_m T ,$$

z. B.  $x = 0,66$  und  $\frac{t}{T} = 0,66$  , so wird

$$L = 0,88 \cdot l_m T .$$

Größere Schwierigkeiten liegen also in dieser Richtung kaum vor. Nur würde man es vielleicht bei einem derartigen Lohnsystem mit ungleichen Stundenlohnsätzen besser vermeiden, die Unkosten in v.-H.-Sätzen der nunmehr wenigstens im einzelnen nicht konstanten verbenden

<sup>1)</sup> Direktor B. Schiller, welcher das nach ihm benannte vom Stücklohnsystem abweichende System (vgl. darüber II. Kapitel, Abschnitt IV, 2) in einem größeren Werke eingeführt hat, äußerte sich zu dieser Frage in folgendem Schreiben, das wegen auch in anderer Hinsicht wichtigen Ausführungen im Wortlaut wiedergegeben sei:

12. November 1913.

„Der Einwand schwankender Gestehungskosten ist theoretisch gerechtfertigt, praktisch jedoch ohne Bedeutung, und zwar aus folgenden Gründen:

Grundbedingung für die Einführung und Beibehaltung des Systems ist das Zugeständnis, daß Änderungen der Zeirate, d. i. der für eine bestimmte Arbeit vorgeschriebenen Zeit, nur nach wesentlicher Änderung der Fabrikationsmethode vorgenommen werden. Erst durch dieses streng einzuhaltende Zugeständnis sind die Arbeiter zu bewegen, rascher zu arbeiten, wodurch Zeit erspart, die Gestehungskosten verringert und die Stundenverdienste erhöht werden. Die Differenzen in den verbrauchten Zeiten sind bei öfter Wiederholung derselben Arbeit mitunter recht erheblich; infolgedessen sind auch bedeutende Verdienststeigerungen zu verzeichnen, was ja der eigentliche Zweck des ganzen Systems ist. Hierbei darf nicht übersehen werden, daß der wesentlichste Teil der Verkleinerung der Gestehungskosten nicht in der automatischen Verringerung des pro Stück entfallenden Lohnes liegt, sondern in der durch die Zeitersparnis gegebenen Verringerung der Unkosten.

Die Nachkalkulation ergibt also tatsächlich oft Abweichungen von der Vorkalkulation, aber nur in günstigem Sinne.

Bei reinem Stücklohn soll ersteres nicht der Fall sein, was theoretisch voll-

Lohnkosten auszudrücken, sondern würde es vorziehen, einen anderen Bezugsmaßstab, am besten die tatsächliche Herstellungszeit zu wählen, also mit den Unkosten einer Maschinen- oder Schlosserstunde oder allgemein ausgedrückt, mit den Unkosten einer Arbeitsstunde zu rechnen<sup>1)</sup>. Dies

kommen richtig ist. In der Praxis stellt sich aber die Sache so dar: Jede Vorkalkulation muß zur synthetischen Bestimmung der Stückkosten zuerst die wahrscheinlich zu verbrauchende Zeit rechnen oder schätzen und unter Annahme eines gewissen Stundenverdienstes den Preis der Arbeit ermitteln. In dieser Rechnung sind die Stundenverdienste schwankend, von Verhältnissen in einer bestimmten Abteilung des Werkes und von der Konjunktur im allgemeinen abhängig. Die Arbeiter wissen das sehr genau und richten das Arbeitstempo entsprechend ein. Sie wissen aus Erfahrung, daß zu große, über das für die betreffende Abteilung als normal angesehene Maß hinausgehende Stundenverdienste nicht gerne gesehen werden und zu Preisreduktionen führen; ist die Vorkalkulation annähernd richtig gewesen, so wird auch die Nachkalkulation dasselbe Resultat ergeben. War der Preis zu niedrig, so wird nicht etwa das Tempo gesteigert, um auf den üblichen Stundenverdienst zu kommen, sondern es wird zu beweisen gesucht, daß bei dem üblichen Tempo der Verdienst nicht erreicht werden könne, der Stückpreis also erhöht werden müsse. In diesem Falle werden die Gestehungskosten höher als vorkalkuliert. Läßt sich der Arbeiter durch irgendwelche Umstände verleiten, ungewöhnlich schnell zu arbeiten, so wird dies zunächst zwar seinen Stundenverdienst günstig beeinflussen, die Lohnkosten aber nicht ändern. Bei der nächsten Ausführung aber wird der Stückpreis herabgesetzt, und wenn dies nach Kämpfen mit dem Arbeiter durchgesetzt worden ist, sinken die Gestehungskosten gegen die Vorkalkulation, was beim Prämiensystem reibungslos und automatisch erfolgt. Die Größe der Abweichungen zwischen Vor- und Nachkalkulation ist aus folgendem Grund eigentlich ohne Bedeutung:

Um die Gestehungskosten eines Arbeitsstückes zu bestimmen, muß vor allen Dingen der auszuzahlende Lohn vorkalkuliert werden. Stellt sich dieser beim Prämiensystem niedriger als vorausberechnet, so werden die Gestehungskosten niedriger. Ein Nachteil für den Fabrikanten entsteht daraus nicht.

Im Verlaufe der 12jährigen Praxis haben sich die Anschauungen als zutreffend erwiesen. Das Sinken der Lohnraten bei wiederholter Ausführung war ein Zeichen günstiger Herstellungsweise und gesteigerten Fleißes oder größerer Geschicklichkeit. Die Arbeiter sind daran gewöhnt, für schnelles Arbeiten größere Stundenverdienste zu erreichen, ohne Gefahr zu laufen, Abzüge zu erdulden oder abwehren zu müssen.“

<sup>1)</sup> Vgl. W. H. Bach, Sind unsere Kalkulationen richtig? Werkstattstechnik 1909, S. 137. — Fattler, Ein Verfahren zur Verteilung der Unkosten. Werkstattstechnik 1913, S. 739.

Für jede „produktive Einheit“ wird die sog. Maschinenrate pro Arbeitsstunde berechnet, indem man einzeln feststellt:

1. Grund- und Gebäudekosten pro qm;
2. Betriebskraftkosten pro PS-Stunde im Monat;
3. Heizungskosten pro cbm im Monat;
4. Lichtkosten pro 16 HK im Monat;
5. die sog. Mannrate für den Monat, die alle anderen unproduktiven Kosten umfaßt.

Die 5 Posten für die betr. produktive Einheit addiert und durch die monatlichen Arbeitsstunden geteilt, ergeben die Maschinenrate pro Arbeitsstunde.

Dann sind die Kosten = Material + verbender Lohn + Maschinenrate.

Verfahren besitzt ohnehin gewisse Vorzüge, denn man kann dabei berücksichtigen, daß die Arbeitsunkosten mit der Herstellungszeit sinken, bei hohen Arbeitsunkosten sogar schneller als die Lohnkosten bei Anwendung von Prämienzeitlöhnen mit mittlerem Lohnformfaktor  $x$ . Das Verfahren, die Unkostenzuschläge als v.-H.-Sätze der (gleichbleibenden) Stücklöhne aufzufassen, ist also ohnehin wegen der schwankenden Natur der Unkosten theoretisch unrichtig.

Aus den angeführten Gründen dürfen daher die Bedenken wegen der Abweichung der tatsächlichen Lohnkosten von den kalkulierten nicht allzu hoch angeschlagen werden.

## 2. Gruppenarbeit.

Etwas anders als Einzelarbeit verhält sich gegenüber den Systemen mit ungleichen Stundenlöhnen Gruppenarbeit, die, wie oben ausgeführt, innerhalb der Gruppen kein ungehemmtes Voreilen der Tüchtigen gestattet und deshalb ausgleichend wirkt.

Diese Ausglei chung hat zur Folge, daß die bei Besprechung der Einzelarbeit erwähnten Schärfen der Lohnsysteme mit ungleichen Stundenlöhnen bei Gruppenarbeit nicht hervortreten, da hier die Differenzierung fast nur durch die ungleichen Stundenlöhne und nicht unmittelbar durch die Leistung erfolgt.

Da dies aber ein gutes Mittel ist, die schwächeren und lässigen Arbeiter zu größerem Fleiß anzuspornen, so wird das System der ungleichen Stundenlöhne zwar bei Gruppenarbeit eine brauchbare Stundenverdienst differenzierung ermöglichen, aber nicht in genügender Weise die innerhalb der Gruppe zurückbleibenden Arbeiter zu erhöhter Tätigkeit veranlassen können.

Auf diesen Nachteil wird später im Abschnitt V zurückgekommen werden.

Für die Berechnung der Gruppenarbeit ergibt sich unter Bezugnahme auf die gleiche Berechnung für Systeme mit gleichen Stundenlöhnen und aus Gleichung (6)

$$\begin{aligned} L_1 &= l_1 [t_1 + (T_1 - t_1) x] \\ L_2 &= l_2 [t_2 + (T_2 - t_2) x] \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \tag{56}$$

Ferner gelten wieder die Gleichungen (51) (Fig. 19)

$$\begin{aligned} T_1 &= t_1 \frac{T_g}{t_g} \\ T_2 &= t_2 \frac{T_g}{t_g} . \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

Damit wird

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= l_1 t_1 \left( 1 + \frac{T_g - t_g}{t_g} x \right) \\ L_2 &= l_2 t_2 \left( 1 + \frac{T_g - t_g}{t_g} x \right) \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (57)$$

Die gesamten für die Gruppenarbeit auszahlenden Lohnkosten werden

$$L_g = L_1 + L_2 + \dots = \left( 1 + \frac{T_g - t_g}{t_g} \cdot x \right) (l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots) \quad (58)$$

Die Gleichungen (57) können auch nach Gleichung (53) die Form annehmen:

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= l_1 (1 - x) t_1 + l_1 x \frac{T_g}{t_g} t_1 \\ L_2 &= l_2 (1 - x) t_2 + l_2 x \frac{T_g}{t_g} t_2 \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (59)$$

also

$$\begin{aligned} L_1 &= a_1 t_1 + b_1 \frac{T_g}{t_g} t_1 \\ L_2 &= a_2 t_2 + b_2 \frac{T_g}{t_g} t_2 \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

worin die Werte  $a_1 = l_1(1 - x)$  und  $b_1 = l_1 x$  nun nicht mehr für die ganze Fabrik, sondern für jeden Arbeiter konstant sind.

Arbeiten Leute mit ungleichen Stundenlohnsätzen in nicht linearen, z. B. der Rowanlohnform, gruppenweise zusammen, so wird bei der Ausrechnung anders verfahren werden müssen. Für dieses Beispiel wird nach Gleichung (35) und (36)

$$\begin{aligned} v_1 &= l_1 \frac{2T_g - t_g}{T_g} \\ &= l_1 \left( 2 - \frac{t_g}{T_g} \right) \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} L_1 &= l_1 t_1 \left( 2 - \frac{t_g}{T_g} \right) \\ L_2 &= l_2 t_2 \left( 2 - \frac{t_g}{T_g} \right) \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

Auch dabei ist

$$L_g = L_1 + L_2 \dots = (l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots) \left( 2 - \frac{t_g}{T_g} \right).$$

Diese Ausdrücke bedingen eine erhebliche Rechenarbeit. Es ergibt sich also allgemein die Schwierigkeit, daß bei allen Gruppenarbeiten mit ungleichen Stundenlohnsätzen ziemlich umfangreiche Nebenrechnungen zur Bestimmung des auf den einzelnen Gruppenteilnehmer entfallenden Teilbetrages erforderlich sind.

Indessen läßt sich in allen Fällen von Tabellen, in welchen einzelne Werte bereits ausgerechnet vorliegen, vorteilhaft Gebrauch machen.

Dies setzt aber voraus, daß die Werte abgestuft angenommen werden, im besonderen die Werte  $T_g$  und  $t_g$ . Die Tabelle könnte dann etwa für Gruppenprämienzeitlohn bei gleicher Lohnform sofort den Wert  $1 + \frac{T_g - t_g}{t_g} \cdot x$  der Gleichungen (57) angeben.

Die Werte  $l_1 \cdot t_1, l_2 \cdot t_2 \dots$  könnte eine zweite und das gesamte Produkt eine dritte Tabelle ergeben.

Besondere Erleichterungen bei der Ausrechnung der Teilbeträge bietet die Stücklohnform.

Setzt man in den Gleichungen (57) den Faktor  $x = 1$ , so gehen sie über in

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= l_1 t_1 \frac{T_g}{t_g} \\ L_2 &= l_2 t_2 \frac{T_g}{t_g} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (60)$$

Der gesamte auszuzahlende Betrag wird

$$L_g = L_1 + L_2 + \dots = \frac{T_g}{t_g} (l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots).$$

In Fig. 19 zeigt sich dieses besondere System anschaulich dadurch, daß die Linie  $XX$  mit der Strecke  $AD$  zusammenfällt.

Die Strecken  $AB, BC \dots$ , die die Zeitwerte  $t_1 \frac{T_g}{t_g}, t_2 \frac{T_g}{t_g} \dots$  darstellen, sind dann diejenigen Werte, die zur Ermittlung der Teilbeträge unmittelbar mit den Stundenlöhnen  $l_1, l_2 \dots$  zu multiplizieren sind.

Da die Höhe der Stundenlohnsätze beliebig sein kann, ist auch in diesem Falle ein Übereinstimmen der vorkalkulierten Lohnkosten mit den tatsächlichen theoretisch nicht zu erzielen.

Die Bezeichnung dieser Rechnungsweise mit Stückzeitabrechnungsverfahren wird durch die anschließende Beschreibung des gegensätzlichen Verfahrens verständlich werden.

Es läßt sich nämlich dieser durch die Gleichungen (57) gekennzeichneten Art der Berechnung der Anteile eine zweite gegenüberstellen, die besonders bei der Stücklohnform Vorzüge bietet, aber gleichwohl all-



gemein abgeleitet sei. Will man versuchen, den Vorteil zu wahren, den die Einführung eines bereits vor Ausführung der Arbeit vorliegenden Produktes  $P$  aus Grundzeit und Stundenlohn bietet, so muß man die Gruppengrundzeit  $T_g$  mit einem anzunehmenden Stundenlohn  $l_m$  multiplizieren, also setzen

$$P = l_m T_g. \tag{61}$$

Der Mittelwert  $l_m$  sei durch die Gleichung definiert

$$l_m = \frac{l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots}{t_1 + t_2 + \dots} = \frac{l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots}{t_g}. \tag{62}$$

Es wird also

$$\frac{T_g}{t_g} = \frac{P}{l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots}. \tag{63}$$

Nun lassen sich die Gleichungen (57) in der Form schreiben:

$$\begin{aligned} L_1 &= l_1 t_1 \left( 1 - x + x \frac{T_g}{t_g} \right) \\ L_2 &= l_2 t_2 \left( 1 - x + x \frac{T_g}{t_g} \right) \\ &\dots \end{aligned}$$

Diese nehmen daher mit Gleichung (63) die Gestalt an:

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= l_1 t_1 \left( 1 - x + x \frac{P}{l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots} \right) \\ L_2 &= l_2 t_2 \left( 1 - x + x \frac{P}{l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots} \right) \\ &\dots \end{aligned} \right\} \tag{64}$$

Damit wäre in allgemeiner Beziehung nichts gewonnen. Dagegen wird für Stücklohn mit dem Lohnformfaktor  $x = 1$

$$\frac{L_1}{l_1 t_1} = \frac{L_2}{l_2 t_2} = \dots = \frac{P}{l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots}. \tag{65}$$

In diesem Falle wird nämlich

$$Lg = L_1 + L_2 + \dots = P,$$

also gleich einem konstanten Wert.

Diese Methode sei im Gegensatz zum Verfahren der Gleichungen (57) und (60) Stückpreisabrechnungsverfahren genannt.

Es ergibt sich dadurch für Gruppenarbeit bei ungleichen Stundenlöhnen der Vorzug des Übereinstimmens der vorkalkulierten Lohnkosten mit den tatsächlichen, weshalb die Berechnung nach Gleichung (65) derjenigen nach Gleichung (60) unter sonst gleichen Verhältnissen vorzuziehen ist.

Dieses Verfahren, bei Gruppenarbeit einen feststehenden Stückpreis  $P$  einzuführen, hat nach dem Gesagten überhaupt nur Sinn, wenn als Lohnform Stücklohn vorliegt, denn bei allen anderen Lohnformen

ändert sich der Lohnbetrag  $L_g$  mit der Herstellungszeit. Man würde deshalb in diesen Fällen besser das Verfahren der Gleichungen (57) anwenden.

Indessen gilt die in diesem Abschnitt bereits unter Einzelarbeit gemachte Bemerkung auch für Gruppenarbeit, daß nämlich das Übereinstimmen der vorkalkulierten und nachkalkulierten verbenden Löhne zwar wünschenswert ist, aber nicht ausschlaggebend sein darf, wenn wichtige Gründe zur Anwendung anderer Lohnformen als des Stücklohnes drängen sollten.

Werden statt der Stundenlöhne  $l_1, l_2 \dots$  andere Maßstäbe,

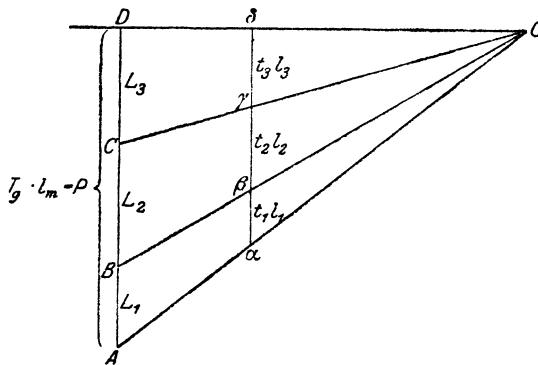


Fig. 22. Graphische Ermittlungen der Verdienste der Gruppenarbeiter beim Stückpreis-Abrechnungsverfahren.

z. B. Anteilziffern angewendet, so ist dies belanglos. In den meisten Fällen aber werden diejenigen Stundenlöhne zugrunde gelegt, die für die Arbeiter für den Fall festgesetzt sind, daß sie im Zeitlohn arbeiten.

Zum Vergleich mit der graphischen Ermittlung der Fig. 19 zeigt Fig. 22 den viel einfacheren Fall der Gleichungen (65):

Es ist  $AD = P = T_g \cdot l_m =$  dem festgesetzten Stückpreis,

$$\alpha \delta = \alpha \beta + \beta \gamma + \dots$$

$$x = t_1 l_1 + t_2 l_2 + \dots \parallel AD,$$

O Schnittpunkt der Linie  $A\alpha$  und  $D\delta$ , B, C, ... Schnittpunkte der Strahlen  $O\beta, O\gamma \dots$  mit  $AD$ . Es ist dann

$$AB = L_1$$

$$BC = L_2$$

$$\dots$$

Allgemein sei noch bemerkt, daß die Gruppenanteile naturgemäß nur vom Lohnbureau und nicht etwa vom Gruppenführer selbst berechnet oder gar nach seinem Willen festgesetzt werden dürfen. Im letzteren Falle würden wir in bereits überwundene Zustände zurückfallen.

### III. Lohnsystemzusammenstellungen.

#### 1. Die in Privatbetrieben übliche Lohnsystemzusammenstellung.

Aus den Entlohnungsmöglichkeiten, die die bisher geschilderten Verfahren bieten, hat die Praxis drei Systeme herausgegriffen. In der Industrie ist daher nicht ein einzelnes System, sondern eine Systemzusammenstellung in Anwendung. Diese drei Systeme, die eine der-

artige Verbreitung haben, daß alle anderen rein zahlenmäßig genommen dagegen kaum ins Gewicht fallen, sind:

1. Die Zeitlohnform im System gleicher Lohnform und ungleicher Stundenlohnsätze.
2. Die Stücklohnform im System gleicher Lohnform und gleicher Stundenlohnsätze für Einzelarbeit.
3. Die Stücklohnform im System gleicher Lohnform und ungleicher Stundenlohnsätze für Gruppenarbeit.

Die Anteilberechnung bei 3 erfolgt stets nach dem Prinzip des feststehenden Stückpreises. (Stückpreisabrechnungsverfahren nach Gleichung (65).)

Sämtliche Systeme sind nach früheren Erläuterungen nicht einzeln, sondern in Systemstaffeln in Anwendung, um die Möglichkeit der verschiedenen Entlohnung der einzelnen Arbeiterberufsarten zu wahren.

Im Zeitlohnsystem nach 1, das als Entlohnungsmethode niemals in allen den Fällen zu entbehren sein wird, in welchen die vorherige Ermittlung der Arbeitszeit nicht einmal angenähert möglich ist (wie dies z. B. bei Kran- und Maschinenführern zutrifft), waren in der Privatindustrie Deutschlands vor dem Kriege, wie eine Umfrage bei namhaften Werken ergeben hat<sup>1)</sup>, etwa noch 30 v. H. sämtlicher Arbeiter beschäftigt, während in den beiden Stücklohnsystemen, den Hauptentlohnungsmethoden der ganzen Industrie, 70 v. H. arbeiten. Welcher Anteil davon auf Gruppenarbeit entfällt, ist unbekannt.

Die Hauptgründe für diese Auslese seien nochmals hervorgehoben:

1. Die Systeme 1 bis 3 gestatten eine Differenzierung der Arbeiter, die bei allen Systemen wenigstens angenähert den gleichen Grad erreicht, obgleich sie ganz verschiedenen Lohnsystemfamilien angehören.
2. Die Systeme 2 und 3 gestatten beide, einen vor Ausführung der Arbeit angenommenen Stückpreis so festzuhalten, daß der gleiche Betrag auch nach Beendigung der Arbeit in der Nachkalkulation erscheint.

Man hat daher diese beiden Verfahren auch kurzweg unter der Bezeichnung Stückpreisverfahren zusammengefaßt<sup>2)</sup>.

3. Bei allen drei Systemen ist die relativ einfachste Lohnverrechnung möglich.
4. Die Systeme sind durchweg für den Arbeiter leicht verständlich. Die Hauptnachteile der Systeme 2 und 3 sind:
  1. Benachteiligung der schwächeren Arbeiter wegen der Divergenz der Stundenverdienste mit sinkender Herstellungszeit.

<sup>1)</sup> C. Prinz, Technik und Wirtschaft. 1913.

<sup>2)</sup> Technik und Wirtschaft, August 1913, S. 542. Vortrag von Prof. Schlesinger: „Betriebsführung und Betriebswissenschaft.“

2. Ungenügende Anpassungs- und Regulierungsfähigkeit, da nur selten die Stücklohnform gerade die jeweils wirtschaftlich günstigste ist.
3. Die Bewertung anderer Faktoren als Quantitätsleistungen ist nur beim System 3 durch Anwendung ungleicher Stundenlohnsätze möglich. Diese allein sind aber für die lässigeren Arbeiter kein geeignetes Mittel zur Anspornung des Fleißes und damit zur Hebung der Arbeitsleistung der Gruppe.

Diese Nachteile haften aber schließlich allen anderen bisher beschriebenen Systemen vielleicht in noch höherem Maße an. So würde z. B. das Stücklohnsystem mit ungleichen Stundenlohnsätzen angewendet für die gleiche Berufsart eine noch größere Differenzierung erzeugen. Es ist sehr bemerkenswert, wie die Praxis, ohne sich um die logische Einteilung zu kümmern, aus allen Systemen die dem beabsichtigten Zweck jeweils am besten entsprechenden herausgelesen hat.

Die erwähnten Nachteile des Stücklohnes kommen in neuerer Zeit der Industrie stärker zum Bewußtsein.

Einige Firmen wenden, um den Nachteil auszugleichen, Sonderprämienzuschläge für bestimmte Fälle zu dem Stück- oder Zeitlohn an<sup>1)</sup>.

Ferner werden Sonderprämien für frühzeitige Feststellung von Material- und Bearbeitungsfehlern und für Verbesserungen der Fertigungsart vorgeschlagen.

Eine brauchbare Lösung können indessen diese Sonderprämien nicht darstellen, weil sie sich auf die obigen gekennzeichneten bestimmten Fälle beschränken, und andere Faktoren, deren Berücksichtigung ebenfalls notwendig wäre, nicht bewerten. Als solche könnten angeführt werden: besondere Güte der Arbeit, Behandlung der Maschinen und Werkzeuge, Ordnung, Pünktlichkeit, langjährige Tätigkeit im Unternehmen und gute Führung. Für die meisten dieser Punkte wird ein zahlenmäßiger Maßstab für die Höhe der Sonderprämie schwer zu finden sein. Zudem würde man eine große Anzahl von Prämien erhalten. Schließlich würden diese Prämien mit dem Lohnsystem nicht zwangsläufig in Verbindung stehen.

Wichtig bleibt aber das Hervortreten der Bestrebungen, durch Sondermaßnahmen die Nachteile des Stücklohnes zu mildern<sup>2)</sup>.

In welcher Weise dieses Ziel in einheitlicher Verbindung mit dem Lohnsystem erreicht werden könnte, wird später (Abschnitt V) gezeigt werden.

---

<sup>1)</sup> So zahlt A. Borsig, Tegel, Ausschußprämien für geringe Ausschußziffern. — Vgl. hierzu: Obering. Litz, Prämien und Abzüge als Mittel der Leistungssteigerung im „Erfahrungsaustausch über Ausbildung und Verwendung angelernter Arbeitskräfte“ Nr. 2 vom 28. April 1917.

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu auch: Kähler, Gedanken eines Laien über den gerechten Arbeitslohn. Werkstattstechnik 1918, S. 86 ff.

## 2. Die Lohnsystemzusammenstellung der preußisch-hessischen Staatseisenbahngemeinschaft.

In diesem Zusammenhang ist es eine überaus interessante Tatsache, daß sich die Verwaltung der preußisch-hessischen Staatseisenbahngemeinschaft entschlossen hatte, zu anderen Lohnsystemen als denjenigen, die soeben als in der Privatindustrie üblich gekennzeichnet sind, in allen den Fällen überzugehen, in welchen sie nicht zur Anwendung eines Zeitlohnsystems gezwungen ist. Sofern dies notwendig ist, stimmt letzteres mit dem Zeitlohnsystem der Industrie durchaus überein.

Diese anderen Systeme, ebenfalls zunächst für gleiche Berufsart gültig, sind:

1. für Einzelarbeit: das System gleicher Lohnform, und zwar des Stücklohnes und ungleicher Stundenlohnsätze;
2. für Gruppenarbeit: das System gleicher Lohnform, und zwar ebenfalls des Stücklohnes und ungleicher Stundenlohnsätze.

Die Anteilberechnung erfolgt dabei nach dem Grundsatz der feststehenden Herstellungszeit. (Stückzeitabrechnungsverfahren nach Gleichung (60).)

Die Systeme sind seit dem 1. Oktober 1912 in allen Werkstätten der genannten Verwaltung, in denen im Frieden insgesamt ein Arbeiterheer von etwa 80 000 Mann beschäftigt war, in Anwendung.

Bei der Einführung des Systems wurde so verfahren, daß aus den sog. „Stückpreisheften“, die vor Einführung der neuen Lohnordnung gültig waren, auf Grund der niedergelegten Stücklöhne zunächst die kalkulierten Zeiten  $T$  bzw.  $T_g$  für die einzelnen Arbeiten herausgelöst wurden, die man natürlich auch vorher bei der Ermittlung der Stücklöhne wenigstens implicite gebraucht hatte, deren Begriff aber wie so häufig verlorengegangen war. Diese kalkulierten Zeiten ergeben mit den Lohnsätzen  $l_1, l_2, l_3 \dots$  der Arbeiter 1, 2, 3 ... multipliziert je die für sie gültigen Stücklöhne  $L_1, L_2, L_3 \dots$

Auch der bereits früher kritisierte Grundsatz des Minimallohnes<sup>1)</sup> wird angewendet, so daß sich das für Einzelarbeit gültige System graphisch wie in Fig. 23 darstellt<sup>2)</sup>.

Um auch die Verschiedenheit der Berufsarten zu berücksichtigen, also zur Staffelbildung, sind die Arbeiter der Werkstätten durchweg in drei Gruppen eingeteilt, nämlich in Handwerker, Hilfshandwerker ohne Lehrzeugnis und Handarbeiter. Für jede der drei Gruppen gelten besondere Stundenlohnsätze.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 47.

<sup>2)</sup> Bezüglich Einzelheiten dieser Lohnordnung wird verwiesen auf: Hoff, Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, Berlin, vom 12. Februar 1913, S. 201. — Die Einführung der Stückzeit in die Lohnordnung der Werkstättenarbeiter von Regierungsbaumeister Füchsel, Dortmund. Glasers Annalen vom 15. September 1913, S. 104.

Es wird angegeben, daß sich etwa 80—90 v. H. sämtlicher Arbeiten durch Zeitkalkulation festlegen lassen, so daß nur 10—20 v. H. aller Arbeiten im Tagelohn ausgeführt zu werden brauchen.

Diese Zahl steht in einem gewissen Gegensatz zu der entsprechenden mit 30 v. H. angegebenen Zahl der Privatindustrie<sup>1)</sup>. Es sollte nach den genannten Ziffern wohl möglich sein, den v.-H.-Satz der reinen Stundenlohnarbeiten auch in der Privatindustrie mindestens auf obiges Maß einzuschränken.

Für die einzelnen Systeme gilt:

Während die Privatindustrie die Systeme für Einzel- und Gruppenarbeit — weniger aus Überlegung als vielmehr fast selbsttätig —

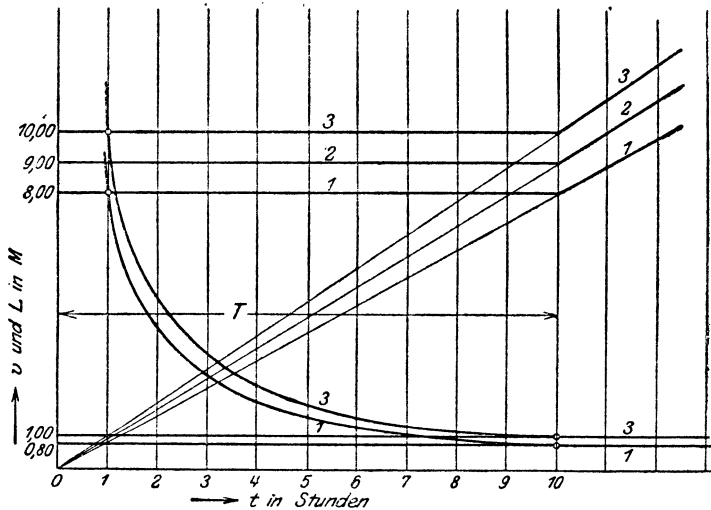


Fig. 23. Lohnsystemzusammenstellung der preußisch-hessischen Staatseisenbahngemeinschaft.

ganz verschiedenen Lohnsystemfamilien entnimmt, um eine einigermaßen brauchbare, annähernd gleiche Differenzierung zu erhalten, gehören die beiden Lohnsysteme der Staatsbahn genau der gleichen Lohnsystemfamilie an.

Es wird also bei Einzelarbeit eine mehrfache Differenzierung sowohl durch die Wirkung des verschiedenen Stundenlohnes und der verschiedenen Leistungen als auch durch den Einfluß der Kalkulationsfehler eintreten.

Der Unterschied wird dadurch noch fühlbarer, daß der Arbeiter mit niedrigem Stundenlohn meist ungeübter sein wird als jener mit höherem Stundenlohn.

Bei Gruppenarbeit dagegen liegt, zunächst von der Berechnung der Anteile der Gruppenteilnehmer abgesehen, grundsätzlich kein anderes System als in der Privatindustrie vor:

<sup>1)</sup> Vgl. S. 99, Note 1.

Die Differenzierung innerhalb einer Gruppe erfolgt nur durch die Verschiedenheit der Stundenlöhne.

Es ergibt sich also eine sehr ungleiche Behandlung der in Einzel- und Gruppenarbeit beschäftigten Arbeiter, die die Privatindustrie praktisch vermeidet.

Der Anteil der Gruppenarbeit an den gesamten Arbeiten ist bei der Staatsbahn wegen der besonderen Eigentümlichkeiten der Instandsetzungsarbeiten verhältnismäßig groß. Sie überwiegt in den Abteilungen, die sich mit der Montage und Demontage der Fahrzeuge befassen, wobei die Größe der Gruppen zwischen 3 und 10 Mann schwankt, während in der mechanischen Werkstatt und der Schmiede Einzelarbeit vorherrscht.

Wenn die Staatsbahn bei Berechnung der Gruppenanteile das Verfahren, nur die Zeit  $T_g$ , nicht aber einen vorher festgesetzten Preis  $P = T_g l_m$  zugrunde zu legen, bevorzugt hat, so bedeutet dies nach den früheren Erörterungen nicht ein besonderes System. Sie hätte ebensogut die kalkulierte Zeit  $T_g$  mit einem mittleren, etwa dem ortsüblichen Tagelohn entsprechenden, also von Ort zu Ort verschiedenen Lohnsatz  $l_m$  multiplizieren können, so daß sich für die einzelnen Orte verschiedene Stückpreise ergeben hätten, die dann nach dem Schema der Fig. 22 zu verteilen gewesen wären.

Da indessen die Staatsbahn, die nicht für den Markt arbeitet, ein Interesse an der Festhaltung eines kalkulierten Preises nicht hat, wird sie sich hauptsächlich wegen der logischen Gleichartigkeit der Systeme 1 und 2 für das Verfahren, bei der Berechnung der Gruppenanteile nur die kalkulierte Zeit  $T_g$  festzuhalten, entschieden haben.

Nun hat man die neue Lohnordnung der Staatsbahn fast durchweg mit Stückzeitverfahren bezeichnet<sup>1)</sup>.

Dieser Ausdruck würde vielleicht zweckmäßiger durch den bereits gebrauchten Ausdruck „Stückzeitabrechnungsverfahren“ ersetzt, weil das Wesen des Verfahrens nicht die ganze Systemzusammenstellung trifft, sondern nur die Abrechnungsart, da ja das System der ungleichen Stundenlöhne in Gruppenarbeit auch bei feststehendem Stückpreis möglich ist.

Die Nachteile der neuen Staatsbahnlohnsysteme sind die gleichen wie die der Privatindustrie. Als weiteren Nachteil wäre die sehr verschiedene Differenzierung bei Einzel- und Gruppenarbeit zu nennen, so daß bei Einzelarbeit der Nachteil großer Stundenverdienstdifferenzen und verschärfter Divergenz der Stundenverdienste mit sinkender Herstellungszeit scharf hervortritt.

Zwar wird darauf hingewiesen, daß sich bei der Einführung der neuen Methode Schwierigkeiten nicht ergeben haben. Indessen dürfte

<sup>1)</sup> Vgl. sämtliche auf S. 101 genannten Quellen.

eine Lohnmethode nicht nach den größeren oder geringeren Schwierigkeiten bei der Einführung bewertet werden können. Stellen sich solche heraus, so können Nebenumstände schuld haben. Neue kompliziertere Maschinen können anfänglich größere Betriebsschwierigkeiten verursachen als einfachere.

Der Vorzug einer zweckmäßigen Lohnmethode liegt in anderer Richtung.

Allerdings besteht ein wesentlicher Fortschritt gegen das frühere Verfahren darin, daß es nunmehr möglich ist, die Grundzeiten  $T$  derjenigen zahlreichen Arbeiten, die in allen Werkstättenbetrieben in gleicher Weise zu erledigen sind, miteinander zu vergleichen und abzustimmen.

Wenn vor Einführung der neuen Lohnordnung der Versuch gemacht wurde, die in den Stückpreisheften niedergelegten Stücklöhne einheitlich für den ganzen Bereich der Staatseisenbahn gleichzumachen, so war das Versagen dieser Bestrebung auf die bereits gekennzeichnete Verschmelzung von Grundzeit und Stundenlohn zurückzuführen, da von diesen beiden Größen der Faktor Stundenlohn je nach den Existenzbedingungen der einzelnen Orte eine verschiedene Höhe annehmen mußte.

Was aber die neue Lohnordnung besonders beachtenswert macht, ist der Umstand, daß die Höhe der Stundenlöhne nicht etwa nach Verdienst, Leistung oder Führung geregelt wird, sondern nach dem Dienstalter der Arbeiter.

Dieses Prinzip, die Stundenlöhne nach dem Dienstalter zu staffeln, hat den Vorzug, die aufgeführten Nachteile zum großen Teil wieder auszugleichen.

Der jüngere Arbeiter mit niedrigem Stundenlohn wird zwar bei Einzelarbeit die starke Differenzierung im Stundenverdienst zwischen sich und den älteren Arbeitern sehr unangenehm empfinden, er wird sich aber damit trösten können, daß er mit großer Wahrscheinlichkeit in einer Zeit, die er sich genau ausrechnen kann, ebenfalls in den Genuß erhöhter Stundenlohnsätze tritt. Trifft dies schon bei Einzelarbeit zu, so wird es um so mehr bei Gruppenarbeit, die ohnehin keine allzu starke Differenzierung aufweist, der Fall sein. Wenn im späteren Alter die Leistungsfähigkeit zu sinken beginnt, bleibt gleichwohl infolge des höheren Stundenlohnes die Möglichkeit eines guten Verdienstes bestehen.

Dies Verfahren mit der Anwartschaft auf späteren Mehrverdienst wirkt sicherlich beruhigend. Der Andrang zu den Werkstätten der Staatsbahn war daher im Frieden sehr groß<sup>1)</sup>. Die Methode ist also sozial, aber leider für die Privatindustrie nicht brauchbar.

---

<sup>1)</sup> Dem Verfasser sind Werkstätten genannt worden, bei welchen sich zu Beginn des Jahres 1914 eine so große Zahl Schlosser hatte vormerken lassen, daß der Bedarf auf zwei Jahre und darüber hinaus gedeckt worden wäre.



Wenn ein Privatunternehmen für Einzelarbeit das System der ungleichen Stundenlöhne bei Stücklohn innerhalb derselben Berufsgruppen einführen wollte, so würde es das Alter des Arbeiters nur in gewissen Fällen und unter keinen Umständen ausschließlich als Grundlage für die Bemessung des Stundenlohnes ansehen dürfen. Es wird auch andere Faktoren, wie Güte der Arbeit, Ordnung, Behandlung der Maschinen, Pünktlichkeit bewerten wollen und im Interesse des Unternehmens bewerten müssen.

Dann aber wird sofort die Stellung des Arbeiters, wie früher ausgeführt, unsicher, weshalb die geschilderten Nachteile in vollem Umfang wieder in Wirkung treten.

So wünschenswert also für private Unternehmungen bessere Unterscheidungen wären, als sie auch für die gleiche Beschäftigungsart bei Einzelarbeit das Stücklohnsystem mit gleichen Stundenlohnsätzen zu geben vermag, so kann das Stücklohnsystem mit ungleichen Stundenlöhnen keine Abhilfe schaffen.

Auch das Stückzeitabrechnungsverfahren der Staatsbahn bei Gruppenarbeiten bietet für die Privatindustrie kaum Vorteile.

Ebensowenig kann der Grundsatz der Staatsbahn, die Stundenlöhne nach dem Dienstalter abzustufen, in Frage kommen<sup>1)</sup>.

Bei dem Bestreben, die üblichen Entlohnungsmethoden der Privatindustrie zu verbessern, wird man daher in einer anderen Richtung vorgehen müssen.

Welcher Art dies sein könnte, wird in Fortsetzung dieses Gedankenganges im folgenden gezeigt.

## **IV. Weiterentwicklung der Systeme gleicher Lohnform und ungleicher Stundenlohnsätze.**

### **1. System von Isaac Ross.**

Stellt man sich die Aufgabe, die in den vorigen Abschnitten erläuterten Fehler der Systeme mit gleicher Lohnform und ungleichen Stundenlohnsätzen abzustellen, bei Einzelarbeit nämlich die immer stärker werdende Differenzierung mit steigender Leistung und bei Gruppenarbeit den ungenügenden Ansporn der lässigeren Leute, so muß man darauf sinnen, gerade bei größeren Leistungen die Differenzen im Stundenverdienst zwischen geübteren und weniger geübten Arbeitern geringer zu machen, ohne daß sich dieser Unterschied bei mäßigen

<sup>1)</sup> Den gegensätzlichen Standpunkt vertritt Kähler in dem Aufsatz: „Gedanken eines Laien über den gerechten Arbeitslohn.“ Werkstattstechnik 1918, S. 86 ff.

Leistungen, bei denen die tatsächliche Herstellungszeit sich der kalkulierten nähert, vermindert. Denn die fleißigen und geschickten Leute mit hohem Stundenlohn werden ohnehin eine große Arbeitsintensität (großes  $c$ ) haben, die lässigeren dagegen mit geringerem  $c$  bedürfen eines stärkeren Anspornes.

Überträgt man diesen Gedanken zu besserer Anschauung auf die bisher angewendete bildliche Darstellung, so wird man zu diesem Zwecke die Stundenverdienstkurven, also auch die Lohnkostenkurven II, III, IV (Fig. 20) an der Seite  $t = 0$ , also an der Ordinatenachse zusammenbiegen müssen, vielleicht zunächst so weit, daß sich die Linien 1, 2, 3 . . . einer jeden Kurvengruppe an der Abszisse  $t = 0$  in einem auf der Ordinatenachse selbst liegenden Punkt schneiden.

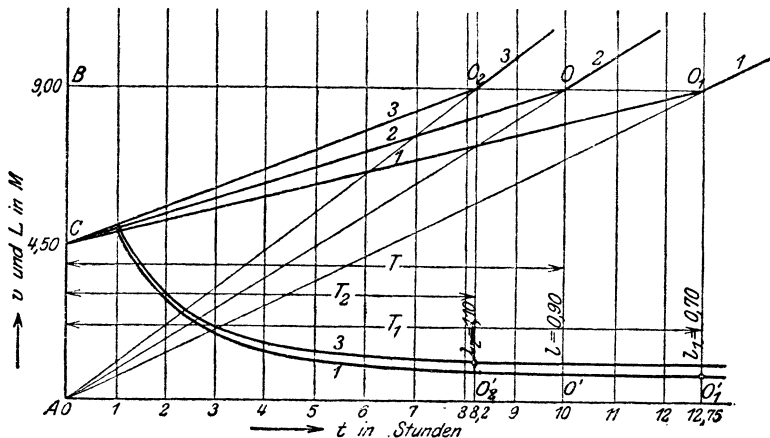


Fig. 24. System Isaac Ross.

Dieses Mittel ist schon vor Jahren erkannt und von Isaac Ross in Leicester in England 1892 eingeführt.

Durch eine geschickte Kombination hat es Ross, trotz der neuen Bedingung, daß die Lohnkostenlinien 1, 2, 3 . . . der Kurvenschar II (Fig. 20) sich in einem Punkte  $C$  der Linien  $AA'$  schneiden sollen, erreicht, an einer einheitlichen Lohnform innerhalb der Fabrik festzuhalten. Der Lohnformfaktor  $x$  hat daher bei ihm immer dieselbe Größe.

Er verfährt folgendermaßen:

Die kalkulierte Zeit  $T$  mit einem angenommenen Stundenlohn  $l_m$  multipliziert, ergibt den Stückpreis  $T \cdot l_m = P = OO'$  (Fig. 24). Die Stundenlohnsätze der Arbeiter sind  $l_1, l_2 \dots$ . Die das System darstellenden Linien  $CO_1, CO_2 \dots$  findet man, indem man zunächst die Linie  $OB \parallel O'A$  zieht, auf der die Punkte  $O_1, O_2 \dots$  liegen. Die Werte  $T_1, T_2 \dots$  als Abszissen der Punkte  $O_1, O_2 \dots$  ergeben sich, indem man

den Stückpreis  $P$  je durch die Lohnsätze  $l_1, l_2 \dots$  dividiert. Es wird also

$$\left. \begin{aligned} T_1 &= \frac{P}{l_1} \\ T_2 &= \frac{P}{l_2} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (66)$$

Die Gleichung für die Lohnform  $CO_1$  lautet allgemein nach Gleichung (6)

$$\begin{aligned} L_1 &= l_1 t + l_1 (T_1 - t) x \\ &= l_1 t(1-x) + l_1 T_1 x. \end{aligned}$$

Es ist nun  $l_1 T_1 = l m T = P$ .

$$\text{Also} \quad \left. \begin{aligned} L_1 &= l_1 t(1-x) + P \cdot x \\ L_2 &= l_2 t(1-x) + P \cdot x \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (67)$$

Daß der Lohnformfaktor  $x$  in allen Gleichungen (67) denselben Wert hat, ergibt sich aus der Figur, da Punkt  $C$  der gemeinsame Schnittpunkt aller Lohnlinien des Systems ist.

Über  $O_1, O_2 \dots$  hinaus setzt Zeitlohn ein (Minimallohnprinzip).

Bildet man nunmehr die Differenz  $v_1 - v_2$ , so wird

$$v_1 - v_2 = (1-x)(l_1 - l_2).$$

Dieser Ausdruck ist unabhängig von  $t$ , bleibt also bei sinkender Zeit konstant.

Das Verschwinden der Divergenz in den Stundenverdiensten mit sinkendem  $t$  ist auch aus den in die Figur eingezeichneten Stundenverdienstkurven  $v_1, v_2, v_3 \dots$  zu ersehen<sup>1)</sup>. Der beabsichtigte Zweck wird aber doch nicht ganz erreicht, denn es wäre richtiger, wenn die Stundenverdienstdifferenzen allmählich kleiner würden.

Das Rosssche System läßt sich im übrigen nicht auf den Stücklohn oder Prämienstücklohn, welche Lohnarten das Zusammenbiegen der Lohnkostenlinien eigentlich am ehesten erfordern, sondern nur auf den Prämienzeitlohn anwenden, weil für den Lohnformfaktor  $x = 1$  die Gleichungen (67) in die reinen Stücklohnbeziehungen übergehen. Das Rosssche System hat deshalb nur Sinn, wenn der Faktor erheblich kleiner als 1 ist.

Die Ausrechnung des Verdienstes wird bei Einzelarbeit nicht allzu schwierig. In Gleichung (67)

$$L_1 = l_1 t(1-x) + P \cdot x$$

kann  $P \cdot x$  aus einer Tabelle abgelesen werden, ebenso  $l_1(1-x)$  und schließlich auch  $l_1 \cdot (1-x) \cdot t$ .

<sup>1)</sup> Näheres z. B.: Schiller, Das Prämien-system der Lohnberechnung. Zeitschrift des Ver. deutsch. Ing. 1903, S. 1212.

Die Addition muß gerechnet werden.

Bei Gruppenarbeit wird die Ermittlung schwieriger.

Es ist der Gesamtstückpreis  $P$  gegeben. Die Summe der auf die Arbeit verwandten Einzelzeiten sei  $t_g = t_1 + t_2 + t_3 + \dots$ , wobei  $t_1, t_2 \dots$  die Arbeitszeiten der einzelnen Teilnehmer bedeutet.

Die Stundenverdienstwerte der einzelnen Arbeiter ermitteln sich zu

$$v_1 = l_1 (1 - x) + \frac{P \cdot x}{t_g}$$

$$v_2 = l_2 (1 - x) + \frac{P \cdot x}{t_g}$$

.....

und daraus schließlich die Lohnkostenanteile mit

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= l_1 t_1 (1 - x) + \frac{P \cdot x}{t_g} t_1 \\ L_2 &= l_2 t_2 (1 - x) + \frac{P \cdot x}{t_g} t_2 \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad (68)$$

Die Summe der Lohnkostenanteile wird

$$L_g = L_1 + L_2 + \dots = (1 - x) (l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots) x + P \cdot x.$$

Die Möglichkeit, durchweg Tabellen anzuwenden, ist hier kaum noch gegeben. Man darf deshalb wohl sagen, daß das Rosssche Prämienzeitlohnformsystem für Gruppenarbeiten nicht günstig ist. Es muß für jeden Teilnehmer einzeln geprüft werden, ob nicht etwa die Vergünstigung des Minimallohnes gilt, also die Stundenverdienste  $v_1, v_2 \dots$  kleiner sind als die Stundenlöhne  $l_1, l_2 \dots$ .

Durch diese Notwendigkeit wird die Zahl der Rechenoperationen weiter vermehrt.

Die Verschiedenheit der Lohnforderungen der einzelnen Berufsarten könnte wieder, wie früher, durch Systemstaffelung berücksichtigt werden.

## 2. Das System von B. Schiller.

Da das Rosssche System den beabsichtigten Zweck keineswegs ganz erfüllt, geht Oberingenieur B. Schiller, Wien<sup>1)</sup> einen Schritt weiter.

Sein System, das von ihm im Jahre 1901 in einem größeren Werk eingeführt worden und seit dieser Zeit ohne Änderung für etwa 3000 Ar-

<sup>1)</sup> B. Schiller, Wien, Das Prämiensystem der Lohnrechnung. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1903, S. 1207ff.

beiter verwendet wird, war auch für den Übergang von der Stücklohnform zur Prämienzeitlohnform bestimmt. Daher mußte er sich, außer einer Verbesserung des Rossschen Systems, noch die weitere Aufgabe stellen, das System so auszugestalten, daß der Arbeiter nach dem Übergang zum Prämienzeitlohn bei gleichem Fleiß etwa den gleichen Stundenverdienst wie im Stücklohn erreichte.

Es liegt also wieder der Fall ungleicher Stundenlohnsätze vor, der im Kapitel I eingehend besprochen wurde.

a) Diese erste Aufgabe des Überganges vom Stücklohn zum Prämienzeitlohn löst Schiller indessen nicht durch Einführung ungleicher Stundenlohnsätze, sondern durch Veränderung der Grundzeit  $T$ , während er den Stundenlohnsatz  $l$  konstant hält.

Zunächst ist wieder die Zeit  $T'$ , auf welche etwa der Arbeiter bei der neuen Lohnform die Grundzeit  $T$  vermindert, und damit der Punkt  $Z$  festzulegen, durch welchen die Lohnlinie  $CZP$  Fig. 25 der neuen Lohnform hindurchgeht. Diejenige Zeitabszisse, für welche der Stundenverdienst des Arbeiters gleich dem Stundenlohn  $l$  wird, wird durch den Schnittpunkt  $P$  der Lohnlinie  $CZP$  mit der Zeitlohnlinie  $AOP$  bestimmt. Sie sei  $T_z$  genannt und errechnet sich wie folgt.

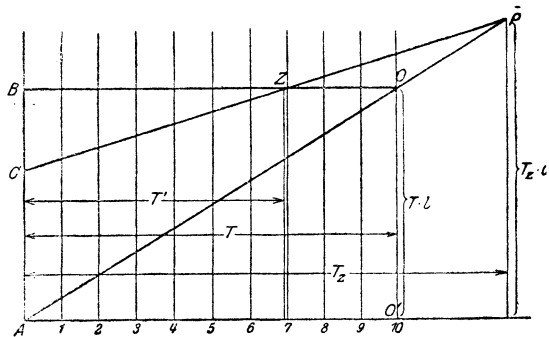


Fig. 25. System Schiller: Übergang von Stücklohn zum Prämienzeitlohn.

Die allgemeine Gleichung für die Prämienzeitlohnform  $CZP$  lautet für den vorliegenden Fall

$$L = lt + l(T_z - t)x.$$

Wenn  $t = T'$  wird, soll der besondere Wert  $L'$  gleich dem für Stücklohn geltenden Wert  $T \cdot l$  werden, also wird

$$Tl = lT' + l(T_z - T')x.$$

Daraus kann man  $T_z$  ermitteln mit

$$T_z = \frac{T - T'(1 - x)}{x}. \quad (69)$$

Durch Gleichung (69) ist die Aufgabe des Überganges vom Stücklohn zum Prämienlohn gelöst, wenn für  $T'$  eine aus der Erfahrung zu gewinnende, bestimmte Zeit<sup>1)</sup> angenommen wird.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 21.

b) Um indessen die zweite Aufgabe, das stärkere Zusammenbiegen der Lohnlinien, zu lösen, führt Schiller die Rechnung noch weiter. Er setzt den besonderen Stundenverdienst  $v'$  für die Zeit  $T'$

$$v' = l + m l,$$

wobei  $m \cdot l$  denjenigen Teilbetrag des Stundenverdienstes darstellt, um den der Stundenverdienst  $v'$  den Stundenlohn  $l$  übersteigt.

Nun ist auch

$$v' = \frac{L'}{T'}.$$

Damit wird

$$T' = \frac{L'}{l(1+m)}.$$

Setzt man diesen Wert in Gleichung (69) ein, so ergibt sich

$$T_z = \frac{L'}{l} \left( \frac{1}{x} - \frac{1-x}{x(1+m)} \right). \quad (70)$$

Schiller wählt die Prämienzeitlohnform mit dem Faktor  $x = 0,5$ . Damit wird

$$T_z = \frac{L'}{l} \cdot \left( 2 - \frac{1}{1+m} \right). \quad (71)$$

Wie oben  $T'$  ist jetzt der Wert  $m$  festzulegen. Wählt man  $m$  konstant, so wird es auch  $T'$  und  $T_z$  und es ergibt sich ein normales Prämienzeitlohnsystem. Weicht man aber nunmehr von der bisherigen Voraussetzung, daß die Stundenlöhne gleich bleiben sollen, ab und bringt  $m$  in Beziehung zu den jetzt veränderlichen Stundenlöhnen  $l_z$  der Arbeiter in der Weise, daß einem kleinen Stundenlohnsatz ein großes  $m$  und damit größeres  $T_z$  und einem großen Stundenlohnsatz ein kleines  $m$  und  $T_z$  zugeordnet wird, so erreicht man das gewünschte Lohnsystem, das die durch die Verschiedenheiten der Stundenlohnsätze mit wachsender Arbeitsintensität entstehenden Differenzen in den Stundenverdiensten mildert.

Schiller wählt den mittleren Wert  $m = 0,5$  für denjenigen Stundenlohnbetrag, der etwas unter dem ursprünglichen bei der Kalkulation des Stücklohnes  $L = T l$  zugrunde gelegten Stundenlohnsatz  $l$  liegt, wie dies Fig. 26 zeigt.

Daraus ergibt sich allgemein für einen beliebigen Wert  $m$  in Abhängigkeit vom Stundenlohn  $l_z$

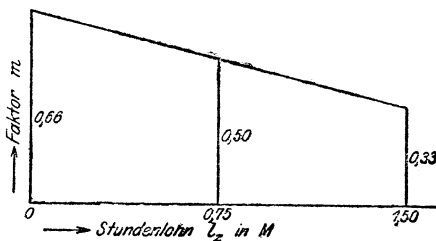


Fig. 26. System Schiller: Abhängigkeit des Stundenlohnsatzes vom Faktor  $m$ .

$$m l = \frac{3,0 - l_z}{4,5}. \quad (72)$$

Es wird also

$$T_z = \frac{L'}{l_z} \cdot \left( 2 - \frac{4,5}{7,5 - l_z} \right). \quad (73)$$

Die allgemeine Gleichung war

$$L = l_z t + l_z (T_z - t) x.$$

Sie wird mit den angenommenen Zahlwerten

$$L = \frac{l_z t}{2} + \frac{L'}{2} \left( 2 - \frac{4,5}{7,5 - l_z} \right). \quad (74)$$

Je nachdem nun  $l_z$  verschiedene Werte annimmt, wird der Verlauf der Lohnlinie ein anderer.

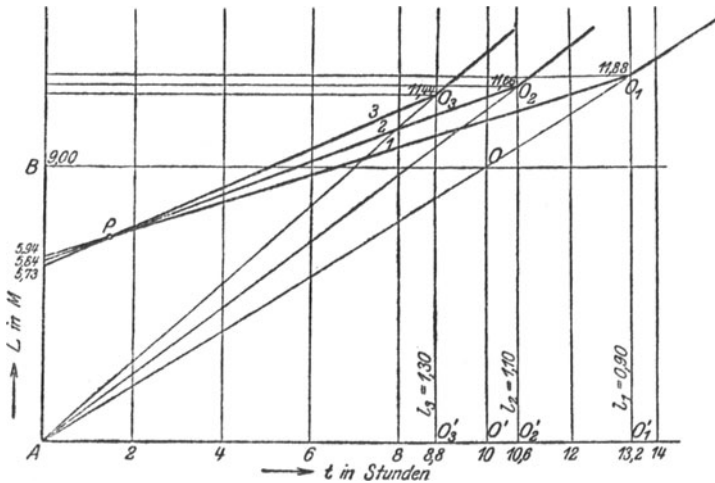


Fig. 27. System Schiller: Abhängigkeit der Lohnform vom Stundenlohnsatz.

Es zeigt sich also im Endergebnis infolge der Umrechnung doch nur eine Abhängigkeit von den variablen Stundenlöhnen  $l_z$ .

In Fig. 27 ist das System für drei verschiedene Stundenlöhne  $l_1 = 0,90$ ,  $l_2 = 1,10$  und  $l_3 = 1,30$  gezeigt. Wählt man wie bei den bisherigen Beispielen den Stücklohnbetrag  $L' = 9,00$  M., so ergibt sich aus Gleichung (74)

die Gleichung der Linie 1 für  $l_1 = 0,90$  M.

$$L_1 = 0,45 t + 5,94,$$

die Gleichung der Linie 2 für  $l_2 = 1,10$  M.

$$L_2 = 0,55 t + 5,84$$

und die Gleichung der Linie 3 für  $l_3 = 1,30$  M.

$$L_3 = 0,65 t + 5,73.$$

Die Gleichungen gelten bis zum Wert  $t = T_z$ . Für größere Werte von  $t$  tritt Zeitlohn ein (Minimallohnprinzip).

Für diesen Fall ermittelt sich aus der allgemeinen Gleichung der Wert  $L''$  zu

$$L'' = l \cdot T_z.$$

Die Werte für  $T_z$  folgen aus Gleichung (73).

$$\begin{aligned} \text{Es wird} \quad & \text{für } l_1 = 0,90 \quad T_1 = 13,2, \\ & \text{für } l_2 = 1,10 \quad T_2 = 10,6, \\ & \text{für } l_3 = 1,30 \quad T_3 = 8,8. \end{aligned}$$

Damit wird

$$\begin{aligned} L''_1 &= 0,90 \cdot 13,2 = 11,88 \text{ M.} \\ L''_2 &= 1,10 \cdot 10,6 = 11,66 \text{ M.} \\ L''_3 &= 1,30 \cdot 8,8 = 11,44 \text{ M.} \end{aligned}$$

Der Verlauf der Kurven Fig. 27 unterscheidet sich von denjenigen der Fig. 24 durch zweierlei.

Erstens haben die Punkte  $O_1, O_2, O_3 \dots$  größere Ordinaten als der Punkt  $O$ , dadurch bedingt, daß die Arbeiter beim Übergang vom Stücklohnsystem zum Prämienlohnsystem etwa den gleichen Verdienst behalten sollen.

In unserem Zusammenhange ist aber der zweite Unterschied wichtiger, daß die Schnittpunkte  $P$  der Lohnkostenlinien  $L_1, L_2 \dots$  nicht mehr auf der Ordinatenachse, sondern bei einem positiven, allerdings kleinen Wert von  $t$  liegen.

Es ist also gegenüber dem System von Ross gelungen, den Schnittpunkt der Lohnkostenlinien von der Ordinatenachse etwas loszulösen, was zur Folge hat, daß statt einer Divergenz der einzelnen Stundenverdienste mit sinkendem  $t$  sogar eine allerdings nur geringe Konvergenz vorliegt. Die Stundenverdienstlinien müssen sich bei einer Abszisse gleich der des Punktes  $P$  schneiden.

Diese Verlegung des Schnittpunktes der Lohnlinien ist, von der allgemeinen praktischen Brauchbarkeit des Systems abgesehen, ein Fortschritt und verleiht der Methode, die aus diesem Grunde eingehender behandelt wurde, rein lohntheoretische Bedeutung.

Durch stärkere oder schwächere Neigung der  $m$ -Linie (Fig. 26) läßt sich die Lage des Schnittpunktes, wenn auch nur unvollkommen und in geringen Grenzen, einstellen.

Die Ausrechnung der Lohnkosten bei Einzelarbeit ist nicht schwierig. Da Gleichung (74) auch in der Form geschrieben werden kann:

$$L_1 = a_1 t + b_1 L',$$

und  $a_1$  und  $b_1$  konstante für den Arbeiter 1 geltende Werte sind, so lassen sich für die Ausrechnung der Produkte auch Tabellen verwenden.

Für Gruppenarbeit ist das System wegen umfangreicher Rechnungen ebensowenig wie das Rosssche geeignet. Ebenfalls hindert wieder, daß der Minimallohn bei den einzelnen Arbeitern bei verschiedenen Zeiten  $T_z$  einsetzt. Schiller vergleicht zwar stets nur die Ausführung der gleichen Arbeit bei verschiedenen Stundenlohnsätzen, setzt also



stets die gleiche Berufsart voraus, indessen ist für die einzelnen Berufsarten der Grundsatz der Staffelung durchführbar.

---

Man ersieht, welche geistvollen Auswege man ersonnen hat, lediglich um den Vorteil einer wenn auch geringen Annäherung der Stundenverdienstkurven mit fallender Herstellungszeit  $t$  unter der Voraussetzung gleicher Lohnform und ungleicher Stundenlöhne zu erreichen.

Ob sich derartige Methoden, deren Zweck häufig nicht einmal richtig verstanden wird, allgemein einführen werden, erscheint zweifelhaft, weil auch sie die gekennzeichneten Mängel nur unvollkommen und zum geringen Teil beseitigen.

Dazu kommt, daß das Rosssche und das Schillersche System nur dann Vorteile bieten, wenn die gewählte Lohnform vom Stücklohn sehr verschieden ist. Setzt man nämlich in die betreffenden Gleichungen als Lohnformfaktor  $x = 1$  ein, so gehen beide Systeme in reine Stücklohnsysteme über.

## V. Die Systeme ungleicher Lohnform und ungleicher Stundenlohnsätze.

Zur Vervollständigung der entwickelten Theorie soll nunmehr die Erörterung ungleicher Lohnform angeschlossen und das Wesen dieser noch unbekanntem Systeme mit Hilfe der gewonnenen Ergebnisse kritisiert werden, obgleich bisher mit ihnen in der Praxis ein Versuch noch nicht gemacht wurde.

Es ist zu vermuten, daß diese Systeme an Einfachheit der Berechnung und leichter Verständlichkeit für den Arbeiter den zur Zeit in der Praxis üblichen nachstehen werden.

Die Frage wird also sein müssen, ob diese Systeme wesentliche Vorteile bieten, im besonderen, ob sie geeignet sind, die den gegenwärtig in Anwendung befindlichen Systemen anhaftenden Mängel zu beseitigen und ob gegebenenfalls diese Vorteile den Nachteil der Komplizierung aufzuheben vermögen.

Bei den Systemen mit ungleichen Lohnformen können also die Stundenlöhne entweder gleich oder ungleich sein.

Setzt man zunächst gleiche Stundenlöhne voraus, so kann man ein solches System durch Fig. 1 in der gewohnten Weise bildlich darstellen.

Die Arbeiter 1, 2, 3 . . . arbeiten je nach Bestimmung der Fabrikleitung in verschiedenen Lohnformen.

Während aber Fig. 1 dazu diente, den Fall darzustellen, daß ein einzelner Arbeiter nacheinander in verschiedenen Lohnformen tätig ist, wobei die Aufgabe war, die wirtschaftlich günstigste Lohnform zu

finden, soll Fig. 1 nunmehr den Fall zeigen, daß eine größere Anzahl Arbeiter, vielleicht die einer ganzen Fabrik in Gruppen 1, 2, 3 . . . zusammengefaßt, gleichzeitig in verschiedenen Lohnformen produzieren.

Die Lohnformlinien schneiden sich sämtlich im Punkt  $O$ , dessen Abszisse die kalkulierte Zeit  $T$  ist. Da die Strecke  $OO'$  für alle Lohnformen gleich ist, liegt der Fall des gleichen Stundenlohnes für alle Lohnformen vor.

Die Stundenverdienste  $v_1, v_2 \dots$  sind für  $t = T$  gleich und divergieren mit fallendem  $t$  sehr stark. Es zeigt sich also sofort, daß ein derartiges System weder für Einzel- noch Gruppenarbeit brauchbar sein kann.

Es ist für Einzelarbeit, die zunächst zu besprechen ist, gerade das Umgekehrte anzustreben, nämlich beliebig regulierbare Verschiedenheit der Stundenlöhne bei der Grundzeit  $T$  und ziemlich starke Konvergenz der Stundenverdienste mit sinkender Herstellungszeit  $t$ .

Diese Anforderung würde in vollkommenerer Weise das letzte noch mögliche System erfüllen, nämlich das der ungleichen Lohnformen und ungleichen Stundenlöhne, bildlich dargestellt durch Fig. 6 oder für einen Spezialfall durch Fig. 7.

### 1. Einzelarbeit und Gruppenarbeit.

Die Figuren 6 und 7 sollen wieder den Fall zeigen, daß eine Anzahl Arbeiter oder Arbeitergruppen einer Fabrik gleichzeitig in verschiedenen Lohnformen produzieren.

Die Grundzeiten  $T$  sind, wie stets vorausgesetzt, einheitlich ermittelt. Für diese Zeit  $T$  sind die Stundenlöhne innerhalb derselben Berufsart ungleich. Sie sind für die Lohnformen vom Zeitlohn aufwärts höher als für die vom Prämienstücklohn abwärts. Die Kurven der Stundenverdienste  $v_1, v_2 \dots$  zeigen demnach bei  $t = T$  große Differenz, konvergieren aber stark mit fallendem  $t$ .

Wann sich in Fig. 6 zwei oder im Spezialfall Fig. 7 sämtliche Lohnformlinien, also auch die Stundenverdienstlinien, schneiden, gibt die Zeit  $T'$  an, welche kleiner ist als  $T$ .

Zur hinreichenden Kennzeichnung der einzelnen Lohnformen müssen für jede der Gruppen 1, 2 . . . der Lohnformfaktor  $x_1, x_2 \dots$  und der Stundenlohn  $l_1, l_2 \dots$  gegeben sein.

Die Möglichkeit der Variation dieser beiden Größen macht dieses System zu einem durchaus universellen, im Gegensatz zu den früher behandelten, die durchweg einen starren Charakter tragen.

Zunächst gestattet das System die Lage des Punktes  $Z$  mit einfachen Mitteln beliebig zu variieren.

Bei dem System Schiller war es gegenüber dem Rossschen System schon gelungen, den gemeinsamen Schnittpunkt aller Lohn-

linien des Systems, wenn auch nur wenig, von der Ordinatenachse loszulösen. Das jetzige System gewährt nicht nur völlige Freiheit in der Wahl seiner Lage, sondern auch in seiner Verlegung. Letzteres kann geschehen entweder durch Veränderung der Stundenlöhne oder der Lohnformen, also der Werte  $l_z$  oder  $x$  oder auch durch gleichzeitige Veränderung beider Werte.

Die Lage des Schnittpunktes  $Z$  (Fig. 7) ist wichtig. Wählt man ihn so, daß seine Abszisse  $T'$  etwa gleich wird dem Wert  $t = T(1 - c)$ , wobei das  $c$  eines mittelguten Arbeiters im Stücklohn zugrunde gelegt sein soll, und beschäftigt den neueingetretenen oder lässigen Arbeiter im Prämienstücklohn mit niedrigem Stundenlohnsatz, den älteren oder fleißigen und tüchtigen, also denjenigen, dem die Fabrikleitung ihr Vertrauen ausdrücken will, im Prämienzeitlohn mit hohem Stundenlohnsatz, so wird der fleißige Arbeiter den Punkt  $Z$  ohnehin erreichen, ihn vielleicht sogar überschreiten, die Lohnkosten also gleich, eher kleiner werden, als der Stücklohnlinie entspricht. Der lässige oder weniger gewandte Arbeiter dagegen hat nunmehr durch die stärker ansteigende Stundenverdienstlinie die Möglichkeit, denselben Verdienst zu erzielen wie der ältere oder fleißigere. Zu intensiver Tätigkeit wird er dabei durch die schärfere Lohnform angespornt. Rückt der Punkt  $Z$  weiter nach der Ordinatenachse zu, so bedeutet das für ihn die Unmöglichkeit, sich im Stundenverdienst dem fleißigen Arbeiter genügend zu nähern. Dies wirkt, wie früher ausgeführt, entmutigend.

Rückt dagegen Punkt  $Z$  zu weit nach der anderen Seite, so wäre dies gleichbedeutend mit einer großen Begünstigung der lässigen Arbeiter gegenüber den fleißigen, weil die ersteren dann bei zu geringer Anstrengung die letzteren im Stundenverdienst überflügeln können.

Da aber die Größe der möglichen Zeitverminderung, gekennzeichnet durch den Faktor  $c$ , veränderlich ist, so wäre zweckmäßig, nicht ein einziges System der in Fig. 7 dargestellten Art, sondern mehrere solcher nebeneinander zu wählen.

Da ein System durch die Lage des Punktes  $Z$  gekennzeichnet wird, so werden diese Systeme 1, 2, 3 durch gleich viele auf einer Horizontalen liegende Punkte  $Z_1, Z_2, Z_3$  dargestellt. Diese Punkte seien unter der Bezeichnung Systemreihe zusammengefaßt.

Durch die Anwendung einer solchen Systemreihe läßt es sich wenigstens zum Teil erreichen, daß sich die jeweils wirtschaftlichsten Lohnformen stets um den Stücklohn herumgruppieren. Ein Vergleich der Fig. 5 und 8 und der dazugehörigen Ableitungen zeigt, daß bei dieser Auswahl außer dem Reduktionsfaktor  $c$  noch die Höhe der Arbeitsunkosten von Bedeutung ist.

So kann man aus der strichpunktierten Minimumkurve Fig. 8 der Fläche für  $\mu = 0,33$  abgreifen, daß die Arbeitskosten  $G$  für den Stücklohn, also  $x = 1$ ,

durch  $c = 0,33$  zu einem Minimum werden. Die Lage des Systempunktes  $Z$ , wie er der Fig. 8 zugrunde liegt, also mit  $\frac{\tau}{T} = 0,25$ , wäre also richtig ausgewählt, wenn der Arbeitsunkostenfaktor  $\mu = 0,33$  betragen und der Zeitreduktionsfaktor  $c$  etwa zwischen 0,25 für lässige und 0,5 für fleißige Arbeiter schwanken sollte.

Werden die Arbeitsunkosten höher, so wird man, wie die Betrachtung der Fläche für  $\mu = 1$  ergibt, entweder den Wert  $\frac{\tau}{T}$  verkleinern oder besser auf die Anwendung der schwächeren Lohnformen verzichten können.

Jedenfalls wird es häufig gelingen, die über den Lohnformfaktor  $x = 1$  hinausgehenden Werte von  $x$  ungefähr gleich denen unter  $x = 1$  zu halten.

Es läßt sich daher hier ein Ausgleich und die angenäherte Konstanthaltung der Summe der Lohnkosten leichter als bei Prämienzeitlöhnen erreichen.

Nach obigem wird z. B. der Punkt  $Z_1$  für solche Arbeiter, bei welchen sich die Grundzeit  $T$  beträchtlich abkürzen läßt, und für solche mit niedrigen Arbeitsunkosten, etwa also für Schlosser von  $O'$  in Fig. 7 entfernter liegen, während z. B. der Punkt  $Z_3$  für Arbeiter mit kleinem Lehrgangsfaktor und höheren Arbeitsunkosten, also etwa bei Bedienung schwerer Maschinen in die Nähe von  $O'$  rückt.

Die Anzahl der Systeme, also die Zahl der verschiedenen Werte für  $\frac{\tau}{T}$  läßt sich beliebig wählen.

Die Verschiebung des Punktes  $Z$  nach links kann entweder durch Veränderung der Stundenlöhne  $l_z$  oder der Lohnformfaktoren  $x$  bewirkt werden.

Behält man, ebenso wie in den Ableitungen des ersten Kapitels, die jeweilige Lohnform bei, so sind bei Verlegung des Punktes  $Z$  nach links die Stundenlöhne für Lohnformen mit  $x < 1$  größer und für solche mit  $x > 1$  kleiner zu wählen, und zwar nach den im ersten Kapitel abgeleiteten und später angewendeten Formeln.

Die Größe des Wertes  $\frac{\tau}{T}$  wird etwa zwischen den Grenzen 0,1 und 0,5 schwanken können.

Die früher hervorgehobenen Nachteile der bisherigen Systeme dürften durch diese soeben beschriebene Systemreihe vermieden werden können:

1. Die Differenzierung im Verdienst der Arbeiter geschieht nicht nur durch Unterschiede in der Quantitätsleistung, sondern auch mit Hilfe ungleicher Stundenlöhne durch Bewertung anderer Faktoren.
2. Dabei läßt sich sowohl die Differenz der Stundenverdienste bei der Grundzeit wie ihre Konvergenz mit sinkender Herstellungszeit beliebig regulieren.
3. Das System gestattet, jedem Arbeiter für jede Arbeit die wirtschaftlich günstigste Lohnform individuell anzupassen.

Der Grundsatz, auf jüngere Arbeiter oder solche, die es besonders bedürfen, einen stärkeren Ansporn auszuüben, würde durchaus erzieherisch wirken.

Man kann bei der Anwendung des Systems noch weiter gehen und nicht nur die fleißigen und tüchtigen, sondern auch die zuver-

lässigen, ruhigen und älteren Arbeiter in einer Lohnform mit höherem Stundenlohnsatz und kleinerem  $x$  beschäftigen.

Dies wären Arbeiter, die in einer anderen Lohnform dem Unternehmen vielleicht ebenso nützlich wären, die es aber verdienen, aus der Masse herausgehoben zu werden.

Das System würde dann ebenso wie das der Staatsbahn<sup>1)</sup> sozial wirken, ohne aber dessen Nachteile zu haben. Außerdem läßt es sich so regulieren, daß die Grenze der Wirtschaftlichkeit nicht überschritten wird.

Da die älteren und besseren Arbeiter ohnehin in einer Lohnform zu beschäftigen wären, die näher an den Zeitlohn heranrückt, erübrigt sich die Anwendung des Minimallohnprinzips mit seinen Nachteilen. Für die jüngeren und lässigen Arbeiter ist Minimallohn nicht nur entbehrlich, sondern sogar schädlich. Also:

4. Das System gestattet die Erfüllung sozialer Forderungen. Dabei ist das Minimallohnprinzip entbehrlich.
5. Die Zusammenstellung einer Anzahl obiger Systeme zu einer Reihe ermöglicht die Anpassung an die Größe der möglichen Zeitverminderung und der Arbeitsunkosten.

Die bisherigen Erörterungen bezogen sich zwar auf Einzelarbeit, sie werden aber auch für Gruppenarbeit gelten, sofern es für letztere infolge ihrer ausgleichenden Wirkung gelingt, eine stärkere Differenzierung zu schaffen.

Dazu ist nur nötig, den Punkt  $Z$  noch weiter nach links zu verlegen.

Dann kann der tüchtige Arbeiter, der durch den langsameren aufgehalten wird und nicht die gleiche Arbeitsleistung bei Einzelarbeit erzielt, bei richtiger Bemessung seines Gruppenstundenlohnes etwa den gleichen Stundenverdienst wie bei Einzelarbeit auch bei Gruppenarbeit erreichen.

Da umgekehrt der lässige Arbeiter bei Gruppenarbeit unfreiwillig eine größere Arbeitsintensität erzielt als bei Einzelarbeit, kann sein Stundenlohn etwas herabgesetzt werden. Der Ansporn der schärferen Lohnform bleibt aber auch bei Gruppenarbeit.

Es folgt also schließlich:

6. Die Systemreihe gestattet bei Gruppenarbeit unter Wahrung aller Vorteile eine stärkere Differenzierung.

Den genannten Vorteilen stehen einige Nachteile gegenüber:

1. Wegen der Vereinigung schärferer und schwächerer Lohnformen in einem System und des sehr ungünstigen Einflusses der Kalkulationsfehler auf die Arbeitskosten bei den schärferen Lohnformen würde für diese eine besonders sorgfältige Kalkulation einzusetzen haben.

---

<sup>1)</sup> Vgl. S. 100.

Indessen muß bei den sich ständig steigernden Unkosten ohnehin eine genaue Kalkulation gefordert werden, da andernfalls auch, wie früher gezeigt, verhältnismäßig große Verluste entstehen.

2. Das Festhalten an einer vor Ausführung der Arbeit festgelegten Lohnkostensumme ist nicht möglich.

Bezüglich der Bedeutung dieses Umstandes kann auf die früheren Ausführungen<sup>1)</sup> verwiesen werden.

3. Die Lohnabrechnungsarbeiten sind umfangreicher als bei den Systemen mit reinen Stücklohnformen, wenn auch einfacher als bei den Systemen von Ross und Schiller.
4. Die Systeme scheinen für die Arbeiter weniger sinnfällig und verständlich zu sein als die Systeme mit reinen Stücklohnformen.

## 2. Beispiele und Lohnabrechnung.

Ein Urteil über die beiden letztgenannten Nachteile wird die Aufstellung der Lohngleichungen und im Anschluß daran die Erörterung der Lohnabrechnungsarbeit ermöglichen.

Dabei seien lineare Lohnformen und der im ersten Kapitel Abschnitt III eingehend erörterte und in Fig. 7 dargestellte Fall eines gemeinsamen Schnittpunktes vorausgesetzt.

Es ist wieder auf die allgemeine lineare Lohnkostengleichung zurückzugreifen:

$$L = l_z t(1 - x) + l_z \cdot Tx .$$

Darin ist nach Gleichung (17) für einen gemeinsamen Schnittpunkt  $Z$

$$l_z = l \frac{\tau + T'}{T' + x \tau}$$

oder

$$l_z = l \frac{1 + \frac{T'}{\tau}}{\frac{T'}{\tau} + x} ,$$

worin  $l$  wieder einen einheitlichen für die ganze Fabrik geltenden, der reinen Stücklohnform entsprechenden Stundenlohnsatz bezeichnet.

Damit ergeben sich die Lohnkosten  $L_1, L_2 \dots$  für die Arbeiter 1, 2 . . . . , zu

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= l \frac{\tau + T'}{T' + x_1 \tau} (1 - x_1) \cdot t_1 + l \frac{\tau + T'}{T' + x_1 \tau} x_1 T \\ L_2 &= l \frac{\tau + T'}{T' + x_2 \tau} (1 - x_2) \cdot t_2 + l \frac{\tau + T'}{T' + x_2 \tau} x_2 T \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (75)$$

<sup>1)</sup> Vgl. S. 92.

Die Gleichungen (75) lassen sich in der Form darstellen

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= \cdot a_1 t_1 + \cdot b_1 T \\ L_2 &= \cdot a_2 t_2 + \cdot b_2 T \\ \dots & \dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (76)$$

Die Werte  $a_1$  und  $b_1$ ,  $a_2$  und  $b_2 \dots$  sind für jede Arbeitergruppe konstant. Sie sind ein für allemal festgelegt durch zwei der drei Größen  $l_2$ ,  $x$  und  $\frac{\tau}{T'}$ .

Zur vollständigen Kennzeichnung der Lohnformen eines Arbeiters ist also nötig:

1. der Lohnformfaktor (z. B.  $x_3 = 0,7$ );
2. der Stundenlohnsatz bei Einzelarbeit (z. B.  $l_3 = 0,97$  M.);
3. der Stundenlohnsatz bei Gruppenarbeit (z. B.  $l_3 = 1,00$  M.).

Die Gleichungen (75) bzw. (76), gültig für ungleiche Stundenlöhne, haben also denselben Bau wie diejenigen der gewöhnlichen Prämienstückerlöse. Demnach wird auch die Lohnabrechnung um nichts schwieriger und umfangreicher sein, wie nunmehr an einem Beispiel gezeigt werden kann.

Für Einzelarbeit sei beispielsweise der Wert  $\frac{T'}{\tau}$  wieder wie im ersten Kapitel gleich 3 gesetzt<sup>1)</sup>. Wird für Gruppenarbeit dieser Wert kleiner angenommen, so rückt dadurch der Schnittpunkt  $Z$  nach links. Es entspricht dies der beabsichtigten Veränderung der Stundenlohnsätze.

Wird für Gruppenarbeit der Wert  $\frac{T'}{\tau}$  gleich 2 gesetzt, so ergibt sich für Einzelarbeit

$$l_2 = l \frac{4}{3 + x} \quad (77)$$

und für Gruppenarbeit

$$l_{2g} = l \frac{3}{2 + x}. \quad (78)$$

Es ergibt sich demnach mit  $l = 0,90$  M. folgende Tabelle für  $l_2$  und  $l_{2g}$ :

$x$	$l_2$ für $\frac{T'}{\tau} = 3$	$l_{2g}$ für $\frac{T'}{\tau} = 2$
$x_1 = 0,5$	$l_1 = 1,029$	$l_{1g} = 1,06$
$x_2 = 0,6$	$l_2 = 1,00$	$l_{2g} = 1,038$
.....	.....	.....
$x_6 = 1,0$	$l_6 = 0,90$	$l_{6g} = 0,90$
.....	.....	.....
$x_8 = 1,2$	$l_8 = 0,857$	$l_{8g} = 0,844$
.....	.....	.....

Daraus lassen sich die Lohnkostengleichungen ermitteln.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 31.

Auch diese seien tabellenmäßig zusammengefaßt:

$x$	$L_z$ für Einzelarbeit	$L_{zg}$ für Gruppenarbeit
$x_1 = 0,5$	$L_1 = 0,515 t_1 + 0,515 T$	$L_{1g} = 0,54 t_1 + 0,54 T_g$
$x_2 = 0,6$	$L_2 = 0,40 t_2 + 0,60 T$	$L_{2g} = 0,415 t_2 + 0,623 T_g$
.....	.....	.....
$x_6 = 1,0$	$L_6 = \dots \dots \dots 0,90 T$	$L_{6g} = \dots \dots \dots 0,90 T_g$
.....	.....	.....
$x_8 = 1,2$	$L_8 = -0,171 t_8 + 1,028 T$	$L_{8g} = -0,169 t_8 + 1,013 T_g$
.....	.....	.....

(79)

Die konstanten Werte können abgerundet werden.

In Fig. 28 findet sich eine graphische Darstellung dieser Lohn-

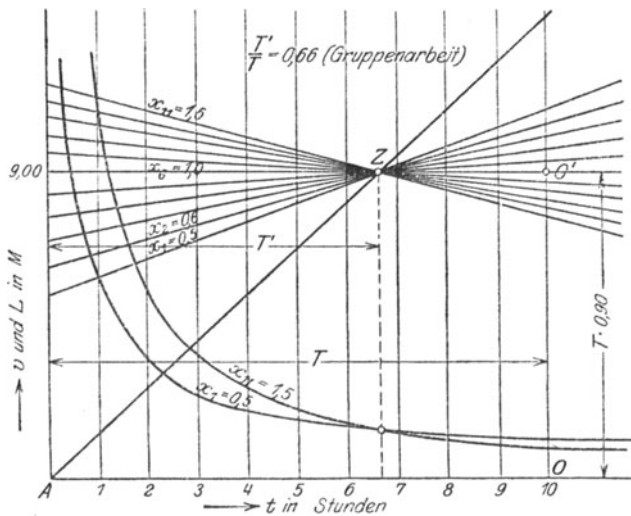


Fig. 28. Abstufung linearer Lohnformen bei ungleichen Stundenlohnsätzen und gemeinsamem Schnittpunkt Z.

formen für Gruppenarbeit. Die Stundenverdienstlinien, von denen nur zwei, nämlich diejenigen mit dem Faktor  $x_1 = 0,5$  und  $x_2 = 1,5$  dargestellt sind, werden sich ebenfalls sämtlich bei der Abszisse  $T'$  schneiden. Die Ausrechnung und Bewertung solcher Gleichungen wird auch dem Arbeiter keine Schwierigkeiten machen. Wird z. B. ein lässiger Maschinenarbeiter, der besonders des Anspornes bedarf, etwa in der scharfen Lohnform

$$L_{10} = 1,145 T - 0,327 t$$

beschäftigt, so wird sie für ihn, besonders wenn er belehrt wird, eine sehr deutliche Sprache reden. Sie wird ihm sagen, daß ihm um so mehr abgezogen wird, je mehr Zeit er braucht, daß sein Stundenverdienst also aus doppeltem Grunde sinkt, wenn er sich nicht beeilt.



Sicherlich wird sich der Arbeiter in das System ebenso leicht und schnell hineinfinden wie in irgendein Prämienlohnformsystem, da es für ihn im Grunde genommen auch nichts anderes ist.

Will man das Bonusprinzip anwenden<sup>1)</sup>, z. B. bei der Lohnform  $L_2$  und mit  $T = 10$ , also bei

$$L_2 = 0,40 \cdot t_2 + 0,60 T,$$

so arbeitet der Arbeiter zunächst im Zeitlohn, so daß sich sein Verdienst nach der Gleichung regelt

$$L_{2(x=0)} = l_2 \cdot t_2 = 1,00 \cdot t_2.$$

Bei  $\frac{t}{T} = \frac{9}{10}$  soll der Bonus einsetzen. Dieser muß die Linie der Prämienlohnform  $L_2$  in diesem Punkt plötzlich um ebensoviel übersteigen, als  $L_{2(x=0)}$  darunter geblieben ist. Es wird für  $t_2 = 9$

$$L'_2 = 9,60 \text{ M.}$$

und

$$L'_{2(x=0)} = 9,00 \text{ M.}$$

Der Bonus wird also gleich  $2 \cdot 0,60 \text{ M.} = 1,20 \text{ M.}$  Der nächste Bonus würde dann erst nach weiteren 2 Stunden Zeitersparnis eintreten und wieder 1,20 M. betragen.

Durch das Bonusprinzip wird die Lohnabrechnung erheblich einfacher, z. B.

$$L_{2(x=0)} = 1,00 \cdot t_2 \text{ wird für } t_2 = 6,5 \text{ Stunden}$$

$$L'_{2(x=0)} = 6,5 \text{ M.}$$

Der Bonus tritt ein bei 10, 30 und 50 v. H. Zeitersparnis (3 Stufen) mit je 1,20 M., also wird

$$L'_2 = 6,50 + 2 \cdot 1,20 = 8,90 \text{ M.}$$

Will man für den Prämienstücklohn das Bonusprinzip anwenden, so kann man es in der gleichen Weise auf der Zeitlohnlinie oder besser auf der Stücklohnlinie aufbauen.

Die Berechnung der Gruppenanteile ist ebenfalls einfach. Es ist eine Gruppenarbeit von  $T_g$  Stunden in  $t_1 + t_2 + \dots = t_g$  Stunden vollendet.

Zur Anschauung kann auf den Fall der Fig. 19 zurückgegriffen werden, mit welchem sich der vorliegende Fall deckt; nur werden jetzt die Strecken  $aa'$ ,  $bb'$ ,  $cc'$  . . . nicht mehr auf der gleichen Linie  $XX$ , sondern auf verschiedenen Linien  $X_1 X_1$ ,  $X_2 X_2$ ,  $X_3 X_3$  . . . liegen, die von  $AD$  entsprechend der verschiedenen Größe von  $x$  verschiedenen Abstand  $\mu \cdot x_1$ ,  $\mu \cdot x_2$ ,  $\mu \cdot x_3$  . . . haben.

Es werden dann nach den Gleichungen (76) die Anteile

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= a_1 t_1 + b_1 \frac{T_g}{t_g} t_1 \\ L_2 &= a_2 t_2 + b_2 \frac{T_g}{t_g} t_2 \end{aligned} \right\} \quad (80)$$

Diese Gleichungen haben denselben Bau wie die Gleichungen (53) und (59), nur haben hier die Konstanten andere Werte. Für die rechnerische Ermittlung ließen sich die Gleichungen (80) noch in bequemere Form bringen.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 42.

Es dürfte wohl keine Vorteile bieten, statt eines gemeinsamen Schnittpunktes  $Z$  sämtlicher Lohnformen eine andere Voraussetzung zu treffen, z. B. die eines linearen Verlaufes der Funktion  $L' = f(x)$ . Das sich unter dieser Annahme ergebende System zeigt Fig. 29. Man wird leicht übersehen, daß bei einem solchen Verfahren die Möglichkeit, daß der jüngere Arbeiter mit niedrigem Stundenlohn den älteren im Verdienst erreicht oder überhebt, weiter hinausgeschoben ist. Die rechnerische oder graphische Behandlung dieses Systems oder ähnlicher kann nach dem Gesagten leicht erfolgen.

Die bisherigen Ableitungen gelten wieder nur für dieselbe Berufsart mit im Durchschnitt gleichen Verdienstmöglichkeiten.

Indessen sind nach den früheren Ausführungen wieder mehrere Systemreihen übereinander gestaffelt anzunehmen, wie dies Fig. 30 zeigt. Die einzelnen Staffeln führen die Buchstaben  $a b c$ , so daß die Lage eines Systems durch zwei Kennzeichen, z. B.  $Z_{1a}$ , bestimmt ist.

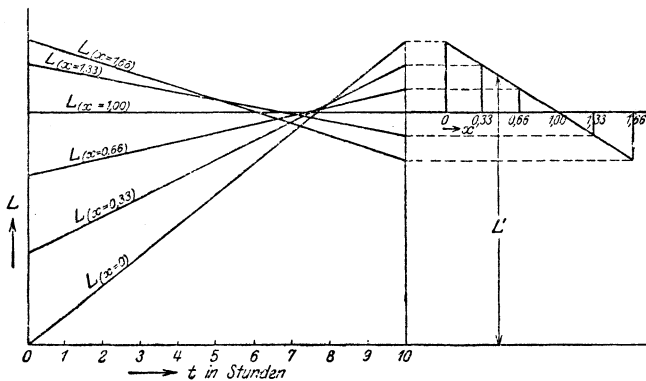


Fig. 29. Abstufung linearer Lohnformen bei ungleichen Stundenlohnsätzen und linearer Beziehung zwischen Lohnform und Grundlohnkosten.

Diese Lohnsystemreihenstaffel, welche in Fig. 30 rein schematisch dargestellt ist, dürfte unter den gemachten Voraussetzungen, nämlich bei linearen Lohnformen und gemeinsamem Schnittpunkt  $Z$ , die universellste Zusammenstellung, die möglich ist, sein.

In Fig. 30 sind außer der Bezeichnung der Reihen und Staffeln noch ihre Eignungsbereiche eingetragen.

Das Maß der Staffelung  $a, b, c$  dürfte sich durch Nachfrage und Angebot regeln, während man für die Wahl des Abstandes der einzelnen Systeme 1, 2, 3, also die Zusammensetzung der Reihen auf Schätzung angewiesen wäre.

Die Anzahl dieser Reihen wird, um kleine Abstufungen zu erhalten, nicht zu gering sein dürfen. Nimmt man die Größe des jeweiligen Zusatzes des Stundenlohnes  $l$  mit 0,20 bis 0,10 M. an, so ergeben sich 10 bis 20 Reihen.

Die zahlenmäßigen Unterlagen ergeben sich aus den Lohnstatistiken der verschiedenen Arbeitgeberverbände, z. B. des Verbandes Berliner

Metallindustrieller. Die Zuweisung einer Arbeiterberufsklasse zu einer Reihe ist nicht als feststehend zu betrachten, sondern ist von den Schwankungen des Arbeitsmarktes abhängig.

Für die Auswahl der jeweilig wirtschaftlichsten Lohnform wären die im ersten Kapitel abgeleiteten Grundsätze maßgebend. Zwar muß man auch hier auf Annahmen fußen. Indessen zeigen die Ableitungen des ersten Kapitels sowie die Ergebnisse, insbesondere in der in den Fig. 5 und 8 gewählten graphischen Form, daß es bei der Bemessung der Höhe des wirtschaftlichsten Lohnformfaktors nicht darauf ankommt, genau den günstigsten Wert zu treffen. Da die Flächen in der Nähe

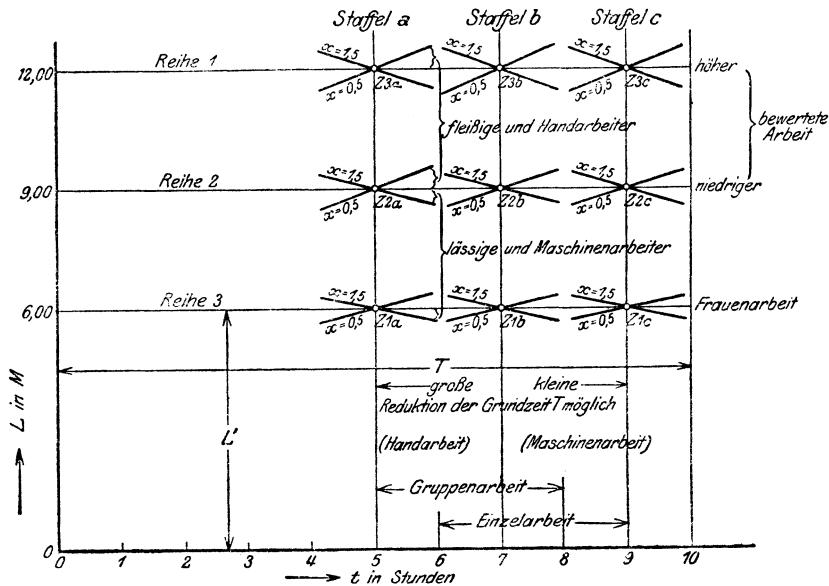


Fig. 30. Allgemeinster Fall bei Anwendung linearer Lohnformen: Ungleiche Stundenlohnsätze, Reihenbildung der Stundenlöhne nach Berufsarten und Staffeuerung der Schnittpunkte  $Z$ .

des Minimums flach verlaufen, könnte durch Einführung des genauen Wertes von  $x$  gegenüber einem angenäherten nur wenig gewonnen werden. Der Hauptvorteil wird sich also auch ohne genaue Kenntnis der oben erwähnten, in ihrer Wirkung noch unbekanntem Faktoren erzielen lassen.

Aus diesem Grunde werden wohl auch alle in neuerer Zeit vorgeschlagenen Prämienzeitlohnformen in ihrer Wirkung einerseits auf die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens und andererseits auf den Stundenverdienst des Arbeiters keine erheblichen Abweichungen voneinander haben können. Vergleicht man die Lohnkosten- und Stundenverdienstkurven der Lohnformen von Halsey, Rowan, Rothert u. a., so wird man finden, daß sie wenigstens anfänglich in der Nähe der kalkulierten

Zeit  $T$  keine starken Differenzen aufweisen. Darauf kommt es aber gerade an.

Man legt sich durch das Festhalten an einer für ein Lohnsystem innerhalb der Fabrik einheitlichen Lohnform eine Beschränkung auf, weil man dabei mit Bezug auf Fig. 8 die tatsächlich günstigsten Verhältnisse nur innerhalb eines schmalen Streifens deckt. Dies gilt für alle Systeme mit gleicher Lohnform, auch für die reinen Stücklohnformsysteme.

Will man einschneidende Verbesserungen erzielen, so muß man theoretisch zu dem schärferen Mittel einer starken Differenzierung der Lohnformen und Systeme greifen, wobei allerdings absichtlich die praktische Seite der Frage offen gelassen ist, ob die Anwendung dieses Mittels für alle Unternehmungen ohne weiteres möglich oder zweckmäßig ist.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit soll indessen weniger in der Empfehlung eines besonderen Lohnsystems, als vielmehr in der wissenschaftlichen Aufdeckung der inneren Zusammenhänge und Wirkungen der Lohnmethoden liegen.

Auch die Behandlung einer anderen Frage, welche Stellung die Arbeiter selbst und die Gewerkschaften zu dem letzterörterten System einnehmen könnten, würde den Rahmen einer theoretischen Abhandlung überschreiten. Es möge nur angeführt werden, daß die Gewerkschaften lediglich dann der Einführung eines anderen Lohnsystems auf die Dauer Widerstand entgegenstellen konnten, wenn die Arbeiter dabei nicht auf ihre Kosten kamen.

Indessen dürften wenigstens vom Standpunkt der Theorie aus diese Systeme ungleicher linearer Lohnform und ungleicher Stundenlöhne, für einen Sonderfall durch Fig. 30 gekennzeichnet, in der Tat die eingangs des Abschnittes aufgestellten Vorteile besitzen, ohne daß die Nachteile der Erschwerung der Lohnabrechnung und des Verständnisses in stärkerem Maße vorhanden sind als bei gewöhnlichen Prämienlohnformsystemen.

Für den Fall, daß die Funktion  $L' = f(x)$  (Fig. 6) nicht linear ist, ergibt sich grundsätzlich nichts Neues. Auch der Bau der Gleichungen  $L = f(x)$  bleibt derselbe. Die Arbeiten der Lohnabrechnung werden also nicht vermehrt, solange die Lohnformen linear bleiben.

Die Besprechung der Systeme mit nicht linearen Lohnformen und ungleichen Stundenlohnsätzen kann unterbleiben, da nach früheren Ausführungen von ihrer Anwendung praktische Vorteile nicht zu erwarten sind, dagegen die Lohnabrechnung durch sie sehr erschwert wird. Die Möglichkeit der rechnerischen oder wenigstens graphischen Untersuchung liegt aber vor.

---

## **Zusammenfassung und Schlußwort.**

Die im Verlaufe der Untersuchungen gewonnenen hauptsächlichsten Ergebnisse seien schließlich kurz zusammengestellt:

### **Erstes Kapitel.**

Es muß grundsätzlich zwischen den eigentlichen Lohnformen und ihrer Zusammenfassung zu Systemen unterschieden werden.

Zur Kennzeichnung einer Lohnmethode muß also Lohnform und System bekannt sein.

Die Lohnformen lassen sich in lineare und nicht lineare gliedern.

Von den linearen gibt es nur vier Grundtypen.

Für einen bestimmten Arbeiter, welcher unter bestimmten Verhältnissen beschäftigt ist, läßt sich eine bestimmte wirtschaftlich günstigste lineare Lohnform nachweisen.

Dies wird in gleicher Weise bei nicht linearen gesetzmäßigen Lohnformen möglich sein.

Die nicht linearen Lohnformen werden in allgemeine und besondere gegliedert und erörtert.

Es wird gezeigt, daß sich die bekannten gesetzmäßigen nicht linearen Lohnformen einheitlich ableiten lassen. Dabei erweist sich für Unternehmer und Arbeiter eine Lohnform als günstig, die beim Arbeiter den Zustand der konstanten Anspannung hervorruft.

Diese Wirkung haben aber wahrscheinlich auch die linearen Lohnformen.

Der Einfluß der Kalkulationsfehler auf die Herstellungskosten ist theoretisch feststellbar und bewirkt in allen Fällen eine beträchtliche Verminderung der Rentabilität.

### **Zweites Kapitel.**

Es gibt theoretisch nur vier grundsätzlich verschiedene Arten von Lohnsystemen, von denen in der Praxis bisher zwei angewandt sind.

Die einzelnen Systeme wirken je bei Einzel- und Gruppenarbeit verschieden.

In den meisten industriellen Unternehmungen sind gleichzeitig mehrere Systeme in Anwendung.

Diese Systeme sind gestaffelt, um verschiedene Durchschnittslohn-

sätze, also unterschiedliche Bewertung der einzelnen Arbeiterberufsarten zu ermöglichen.

Es wird die Lohnsystemzusammenstellung der preußisch-hessischen Staatseisenbahn-Gemeinschaft der in der Privatindustrie üblichen gegenübergestellt.

Die Hauptmängel der bisher angewandten Systeme beruhen

1. allgemein auf ihrer geringen Anpassungsfähigkeit und damit verbunden ihrer nicht günstigen wirtschaftlichen Wirkung, ferner

2. im besonderen

- a) bei Systemen mit gleichem Stundenlohnsatz in der Unmöglichkeit, andere Faktoren als die Leistung zu bewerten,
- b) bei Systemen mit ungleichen Stundenlohnsätzen in einer Benachteiligung der Arbeiter mit niedrigen Stundenlöhnen bei gesteigerter Leistung.

Die Systeme von Ross und Schiller zielen auf eine Beseitigung der unter 2b genannten Nachteile hin. Indessen können diese Versuche nur zum Teil als gelungen bezeichnet werden. Auch der unter 1 genannte Nachteil bleibt bestehen.

Es läßt sich theoretisch die Wahrscheinlichkeit nachweisen, daß das bisher noch nicht angewandte System, nämlich das ungleicher Lohnformen und ungleicher Stundenlöhne, diese Mängel vermeidet und gestattet, jedem Arbeiter die für ihn geeignetste und jeweils wirtschaftlich günstigste Lohnform in umfassender Weise persönlich anzupassen. Auch ermöglicht es die Berücksichtigung sozialer Forderungen ohne Schädigung des Unternehmens.

Durch die Zusammenfassung einer Anzahl Systeme zu einer Reihe läßt sich die Anpassungsfähigkeit an die Verschiedenheit in der Zeitverminderung und der Arbeitsunkosten erweitern.

Auch Staffelung verschiedener Reihen übereinander ist möglich.

Die trotz der Vorherrschaft des Stücklohnes auf Weiterentwicklung der Lohnmethoden wirkende Bestrebung, außer der rein quantitativen auch die qualitative Leistung, wie Güte der Arbeit und Vermeidung von Fehlarbeit, ferner Imponderabilien, wie Arbeitstreue, Fleiß, Ordnung, Dienstalter zu bewerten, hat durch die Einführung eines neuen Lohnsystems durch die preußisch-hessische Staatseisenbahn-Gemeinschaft einen neuen Anstoß erhalten.

Es zeigt sich dabei, daß die Entwicklung der Lohnmethoden die gleiche Richtung einzuschlagen versucht wie die Entwicklung des die Lohnfragen umfassenden Arbeitssystems selbst, indem auch hier die mehr schablonenhafte Behandlung der Arbeiter allmählich der individuellen Behandlung weichen muß.

Bieten diese individuelleren Methoden sowohl in der Entlohnung als auch im Arbeitssystem wirtschaftliche Vorteile, so liegt der Grund hierfür in der allgemeinen Überlegenheit feinerer Methoden an sich, die sich allerdings niemals bei veralteten Betrieben herausstellen kann. Vielmehr ist hoher technischer und organisatorischer Entwicklungsstand unbedingte Voraussetzung.

Wenn auch dies für zahlreiche Unternehmen noch nicht zutrifft, mehrt sich erfreulicherweise die Zahl gut organisierter Werke auch in Deutschland immer mehr, so daß in der Tat anzunehmen ist, daß sich der Fortschritt wenn auch langsam in der geschilderten Richtung intensiverer Wirtschaft bewegt.

Die Einführung solcher Methoden im Arbeits- und Lohnsystem wird auch auf die Arbeiter selbst nicht ohne Einwirkung bleiben. In dieser Hinsicht haben keinesfalls die Stimmen recht, die annehmen, daß die Einführung feinerer Wirtschaftsmethoden, die mit der Zerlegung der Arbeitsvorgänge („Atomisierung und Zerstückelung der Leistung“<sup>1)</sup> verbunden sind, unbedingt die Entseelung der körperlichen Arbeit zur Folge haben wird.

Dies träfe nicht einmal für die kleine Zahl der Grenzfälle zu, bei denen der Arbeiter ständig dieselben genau vorgeschriebenen Bewegungen und Handgriffe auszuführen hat. Zudem ist, wenn sich ein häufig wiederkehrender Arbeitsvorgang diesem Zustand nähert, die Zeit gekommen, ihn ganz der Maschine zu übertragen, da nunmehr die erforderlichen Bewegungen genau festgelegt sind.

Ist aber die hochentwickelte Maschine mit ihren Ansprüchen an Verständnis, Sorgfalt und Überlegung da, so tritt sofort der Wille und die Persönlichkeit des Arbeiters häufig wieder stark in den Vordergrund.

Bedeutungsvoller und häufiger als solche der Grenze sich nähernden Fälle sind die Übergangsstufen zwischen komplizierten und restlos zerlegten Arbeitsverrichtungen, weil es entweder unwirtschaftlich oder unmöglich ist, bis zur Grenze der vollkommenen Auflösung in Elemente zu gehen.

Diese Zwischenstufen haben ein besonderes Gepräge. War früher das Betätigungsfeld, auf das der Arbeiter seine Aufmerksamkeit zu richten hatte, so groß, daß er nicht imstande war, die Ausführung eines Arbeitsvorganges bis ins einzelne zu überblicken und durchzudenken, so bietet nunmehr die Einengung und Begrenzung des Spielraumes die Möglichkeit der besseren Übersicht. An Stelle der durch individuellen Impuls geleisteten komplizierten Arbeit tritt der rationalisierte, aber meist immer noch großen Spielraum gebende Arbeitsvorgang, der die Denkarbeit des Arbeiters nicht ausschließt, sondern fordert, während ihre Anwendung früher möglich, aber nicht nötig war. Die durch Be-

<sup>1)</sup> Prof. Hellpach-Karlsruhe, „Der Tag“ vom 2. April 1913.

grenzung der Tätigkeit erzielte Entlastung von dem Teil der Denkarbeit, der zweckmäßig an anderer Stelle geleistet wird, setzt den Arbeiter erst in den Stand, auf dem verbleibenden Teil, der auch bei anscheinend rein mechanischer Arbeit selbst für höher stehende Arbeiter mehr als ausreicht, intensiver zu wirken, um das, was in der Breite verloren geht, in der Tiefe zu gewinnen.

Galt früher nur das Ergebnis der Tätigkeit des Arbeiters, ohne daß wegen deren Kompliziertheit den eigentlichen Arbeitsvorgängen selbst genügend Beachtung geschenkt wurde, so wird sich jetzt durch das dauernd notwendige Studium dieser Vorgänge selbst eine ganz andere Fühlungnahme der Aufsichtsbeamten mit dem Arbeiter und ein innigeres Zusammenarbeiten als nötig erweisen.

Dies Erfordernis der eingehenderen Durcharbeitung auch unscheinbarer Einzelheiten, des ständigen Eindringens in die Tätigkeit des Arbeiters bedingt einen früher nicht gekannten sachlichen Kontakt zwischen Aufsicht und Arbeiter.

Das Ergebnis dieser zu erwartenden Verschiebung muß einen allgemeinen Fortschritt bedeuten. Nur dann, wenn der bisher zu sehr sich selbst überlassene und zum Teil aus diesem psychologischen Grunde gleichgültige oder unzufriedene Arbeiter sieht, daß auch die Aufsichtspersonen eingehendes Interesse an seiner eigentlichen Tätigkeit nehmen, wird er es auch tun und aus der Beachtung seiner Leistung Befriedigung und Arbeitslust schöpfen.

Die Verwirklichung dieses Ausblicks, den Arbeiter selbst zu freiwilliger Mitarbeit heranzuziehen, ist aber ohne angemessene Entlohnung nicht möglich.

Notwendige Voraussetzung ist daher, um zum Ausgangspunkt zurückzukehren, eine richtige und gerechte Entlohnung, deren enge Zugehörigkeit zum Arbeitssystem dieser Zusammenhang noch einmal vor Augen zu führen bezweckt.

---



Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

---

**Arbeitslohn und Arbeitszeit in Europa und Amerika 1870 bis 1909.** Von **R. Kuczynski**, Direktor des Statistischen Amtes der Stadt Berlin-Schöneberg. Preis M. 24.—; gebunden M. 26.40

---

**Der Arbeitslohn und die soziale Entwicklung.** Von Dr. **David Lewin**. Preis M. 4.—

---

**Tarifverträge und gerechte Entlohnung im Maschinenbau.** Von Dr.-Ing. **Ernst Weißhuhn**. Preis M. 2.—

---

**Die Betriebsleitung** insbesondere der Werkstätten. Von **Fred. W. Taylor**. Autor. deutsche Ausgabe der Schrift „Shop management“. Von **A. Wallichs**, Professor an der Technischen Hochschule in Aachen. Dritte, vermehrte Auflage. Zweiter, unveränderter Neudruck mit 26 Abbildungen und 2 Zahlentafeln. Gebunden Preis M. 10.—

---

**Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung (Taylor-System).** Von **Frank B. Gilbreth**. Freie Übersetzung von Dr. **Colin Ross**. Zweiter, unveränderter Neudruck. Mit 12 Textabbildungen. Preis M. 3.60

---

**Aus der Praxis des Taylorsystems** mit eingehender Beschreibung seiner Anwendung bei der Tabor Manufacturing Company in Philadelphia. Von Dipl.-Ing. **Rudolf Seubert**. Mit 45 Abbildungen und Vordrucken. Dritter, unveränderter Neudruck. Gebunden Preis M. 10.—

---

**Die wirtschaftliche Arbeitsweise in den Werkstätten der Maschinenfabriken**, ihre Kontrolle und Einführung mit besonderer Berücksichtigung des Taylorverfahrens. Von **Adolf Lauffer**, Betriebsingenieur in Königsberg i. Pr. Preis M. 4.60

---

**Die Selbstkostenberechnung im Fabrikbetriebe.** Praktische Beispiele zur richtigen Erfassung der Generalunkosten bei der Selbstkostenberechnung in der Metallindustrie. Von **O. Laschinski**. Zweite, vermehrte Auflage. Preis M. 4.—

---

**Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung der Firma Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin.** Mit Genehmigung der Direktion zusammengestellt und erläutert von **J. Lillenthal**. Mit einem Vorwort von Dr.-Ing. **G. Schlesinger**, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. Zweite, durchgesehene und vermehrte Auflage. Unveränderter Neudruck. Gebunden Preis M. 16.—

---

Hierzu Teuerungszuschläge