

Die Preisstellung beim Verkaufe
Elektrischer Energie.

Von

Gustav Siegel

Diplom - Ingenieur.

Mit 11 in den Text gedruckten Figuren.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1906.

**Die Preisstellung beim Verkaufe
Elektrischer Energie.**

Von

Gustav Siegel

Diplom-Ingenieur.

Mit 11 in den Text gedruckten Figuren.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1906

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

ISBN 978-3-662-32317-5
DOI 10.1007/978-3-662-33144-6

ISBN 978-3-662-33144-6 (eBook)

Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit ist eine Studie, die der Großherzoglich Technischen Hochschule zu Darmstadt als Doktordissertation vorgelegt wurde. Das große Interesse, das der Tarifffrage jederzeit entgegengebracht wird, bewegt mich, dieses Schriftchen auch der größeren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Hierbei leitet mich der Wunsch, daß es in der so überaus wichtigen Frage zu erneutem Nachdenken anregen und daß dieses Nachdenken zu neuen Erfolgen auf diesem Gebiete führen möge.

Ich ergreife zugleich die Gelegenheit, all den Elektrizitätswerken, Korporationen und Zeitschriften, die mich durch Auskünfte unterstützt haben, meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck zu bringen. Dabei möchte ich — hoffentlich mit einigem Nutzen — die Bemerkung nicht unterdrücken, daß ich im allgemeinen im Auslande größeres Entgegenkommen gefunden habe als im Inlande.

Mannheim, im Dezember 1905.

Gustav Siegel.

Inhalts-Übersicht.

Einleitung	Seite 1
----------------------	------------

Erstes Buch.

Die Grundlagen der Tarifbildung.

Erster Teil.

Die Nachfrage nach elektrischer Energie	7
a) Die Wertschätzung der elektrischen Beleuchtung und die Faktoren, die sie beeinflussen	8
1. Das Lichtbedürfnis und seine Ursachen	8
2. Die Wertschätzung der Beleuchtung im Allgemeinen	11
α) Die Gruppen der Erwerbsbeleuchtung	14
β) Die Gruppen der Wohnungsbeleuchtung	17
3. Die Wertschätzung der elektrischen Beleuchtung im Besonderen	18
b) Die Wertschätzung der elektrischen Energie als Arbeitskraft	20
1. Die Wertschätzung der mechanischen Arbeitskraft im Allgemeinen	21
2. Die Wertschätzung des elektrischen Antriebs im Besonderen	24
c) Die Wertschätzung der elektrischen Energie bei der Erzeugung von Wärme und chemischen Prozessen	26
d) Maß und Ausdruck der Wertschätzung	26
1. Die Erstellungskosten elektrischer Beleuchtung	27
2. Die laufenden Kosten	30
3. Der Einfluß von Preisveränderungen auf die Wertschätzung und den Verbrauch	31
4. Die Nebenausgaben bei dem Gebrauch elektrischer Beleuchtung	33
5. Zusammenhang zwischen Wertschätzung und Kosten bei elektrischem Kraftbetrieb	36
6. Beurteilung gleicher Einheitspreise für Licht und Kraft von seiten der Konsumenten	38

Zweiter Teil.		Seite
Das Angebot elektrischer Energie.		40
a)	Die Aufwendungen zur Erzeugung elektrischer Energie	42
1.	Die Erstellungskosten von Elektrizitätswerken	42
2.	Die Selbstkosten bei der Erzeugung elektrischer Energie	47
α)	Die Kapitalkosten	51
1.	Die Zinsen	51
2.	Die Rücklagen	53
β)	Die Betriebskosten	59
γ)	Die Teilung der Betriebskosten in feste und veränderliche	67
b)	Die Abhängigkeit der Selbstkosten von den Faktoren der Nachfrage	72
1.	Der Einfluß des möglichen Umfangs der Nachfrage	73
2.	Der Einfluß des wirklichen Umfangs der Nachfrage	91
3.	Der Einfluß der Art der Nachfrage	96

Dritter Teil.

Die Verteilung der Selbstkosten auf die Einzelleistungen.		103
1.	Die Verteilung nach der Größe und Zahl der Verbrauchsapparate	105
2.	Die Verteilung nach dem Maximalbedarf	107
3.	Die Verteilung nach der Größe des Verbrauchs	110
4.	Die Verteilung nach der Zeitdauer des Verbrauchs	111
5.	Die Verteilung nach dem Zeitpunkt des Verbrauchs	116
6.	Die Verteilung nach der Art der Verbrauchsapparate	121
7.	Die Verteilung nach der Wertschätzung und Leistungsfähigkeit der Konsumenten	122

Zweites Buch.

Die formelle Tarifbildung.

A. Allgemeine Forderungen für die Aufstellung des Tarifschemas.		130
B. Die Formen der Tarife.		133
a)	Die Pauschaltarife	135
b)	Die Gebührentarife	143
c)	Die Zählertarife	150
1.	Die Abstufung nach der Art der Verbrauchsapparate	152
2.	Die Abstufung nach der Größe des Anschlusses	155

	Seite
3. Die Abstufung nach der Höhe des Verbrauchs	157
4. Die Abstufung nach der Zeitdauer des Verbrauchs	163
α) Der Anschlußwert als Grundlage der Zeitberechnung	163
β) Das Maximum als Grundlage der Zeitberechnung	166
5. Die Abstufung nach dem Zeitmoment des Verbrauchs	168
6. Kombinationen der einzelnen Abstufungen	172
7. Die Abstufung nach der Wertschätzung und der Leistungsfähigkeit der Konsumenten	176

C. Die Erhebung der Nebenausgaben beim Gebrauch

elektrischer Energie.	183
--	-----

Literatur-Nachweis	188
------------------------------	-----

T a b e l l e n .

Zunahme des Lichtbedürfnisses	9
Anlagekosten elektrischer Zentralstationen	43
Selbstkosten bei der Erzeugung elektrischer Energie	49
Betriebskosten	61
Mittelwerte von Betriebskosten	63
Trennung der Betriebsausgaben	70
Anschluß- und Belastungsverhältnisse	76
Anlagekosten in Abhängigkeit von den Anschlußwerten	82
Kosten des Leitungsnetzes pro KW Maximalbedarf	91
Ausnutzungsfaktor	94

Einleitung.

Nach einer zwanzigjährigen Entwicklung von beispielloser Raschheit stehen heute die Elektrizitätswerke neben den übrigen industriellen und kommerziellen Großbetrieben, neben den Verkehrs- und Wohlfahrtseinrichtungen als wirtschaftliche Unternehmungen von allererster Bedeutung. Hierüber geben die Zahlen nachstehender Tabelle einigen Aufschluß:

Staat	Jahr	Anzahl der Werke	Leistung in 1000 KW	Wert in Millionen Mark	Bemerkungen ¹⁾
Deutschland	1888	15	—	—	Nach
	1904	1036	530	800	ETZ 1905 p. 32 ff.
Schweiz . .	1903	259	130	(200)	Schw. Stat. 1903
Frankreich .	1904	1030	(280)	(500)	Jnd. El. 1904 p. 397 ff.
England . .	1904	340	510	900	El. Times 1904 p. 624 ff. El. Hdbk. & Dir. 1904
Vereinigte Staaten . .	1903	3619	1250	2000	Am. El. 1904 p. 455

(Die eingeklammerten Zahlen beruhen auf teilweiser Schätzung.)

Es sind also gewaltige Summen, nicht unbeträchtliche Teile des Nationalvermögens der verschiedenen Länder, in diesen Unternehmungen festgelegt, und die Frage ihrer Rentabilität muß die gesamte Volkswirtschaft weit über die Kreise der Unternehmer hinaus berühren.

¹⁾ Über die Bedeutung der Abkürzungen siehe Literaturverzeichnis am Schlusse des Buches.

Es ist klar, daß die Elektrizitätswerke erst nach einer gewissen Vervollkommnung der technischen Verhältnisse diese Bedeutung erlangen konnten. Erfindung und Erfahrung haben zusammengewirkt, um die technischen Schwierigkeiten so weit zu überwinden, daß heutzutage ein gesicherter Betrieb in technischer Hinsicht vollkommen gewährleistet ist.

Was die wirtschaftliche Seite dieser Unternehmungen anlangt, so konnte von einem Erfolg so lange nicht die Rede sein, als sie sich noch im Stadium des Versuchs befanden; obwohl man heute sagen darf, daß dieses seit einigen Jahren überwunden ist, kann trotzdem das wirtschaftliche Ergebnis im allgemeinen nicht eben so günstig beurteilt werden als der technische Erfolg. Und doch ist diese Frage weitaus die wichtigere, da alle technischen Errungenschaften nur dann wirklichen Wert besitzen, wenn sie auch mit wirtschaftlichen Erfolgen verknüpft sind. Ein solcher Erfolg liegt aber nur dann vor, wenn einerseits auf seiten der Unternehmer durch die Erzeugung der elektrischen Energie, andererseits auf seiten der Konsumenten durch den Verbrauch derselben irgend ein Gewinn erzielt wird, der zwar nicht immer unmittelbar in günstigen finanziellen Ergebnissen seinen Ausdruck zu finden braucht, im allgemeinen jedoch mittelbar in einer oder der anderen Weise in einer Geldfrage seine Bewertung findet. Der Erfolg muß aber auf beiden Seiten irgendwie vorhanden sein; denn offenbar ist der gesamte wirtschaftliche Gewinn gering, wenn zwar z. B. bei einer Privatunternehmung die Dividenden recht hoch sind, die Konsumenten aber unter zu hohen Preisen zu leiden haben, und ebenso, wenn bei kommunalem Betrieb die Verbraucher unter sehr günstigen Bedingungen arbeiten, zur Erhaltung der Zentrale aber die Steuerkraft der übrigen mit in Anspruch genommen werden muß. (Bermondsey Clausel, *El. Hdbk. & Dir.* p. 213; s. a. *ETZ* 1904 p. 575.) Da beide, Unternehmer sowohl wie Konsumenten, die Glieder eines Körpers sind, so kann von einem wirklichen Gewinn nur dann gesprochen werden, wenn beiden gleichzeitig genützt wird. Es folgt also, daß die Elektrizitätswerke als wirtschaftliche Unternehmungen die Aufgabe haben müssen, möglichst viel wirtschaftliche Vorteile für sich **und** für die Konsumenten zu

erzielen. Dieser Satz sei an die Spitze der ganzen folgenden Erörterungen gestellt.

Darnach kann es zunächst nicht die einzige und ausschließliche Aufgabe der Elektrizitätswerke sein, ohne jegliche Rücksicht gegen die Konsumenten unter allen Umständen möglichst große finanzielle Erfolge zu erzielen; es wird diese Forderung namentlich dann besonders zu betonen sein, wenn es sich um private Unternehmungen handelt. Keineswegs soll aber damit gesagt werden, daß letztere auf Vorteile überhaupt verzichten sollten: im Gegenteil, es ist sogar Pflicht der Unternehmer, bei privatwirtschaftlichem wie bei kommunalem Betrieb auf Gewinnerzielung bedacht zu sein; nur darf dies nicht unter offenkundiger Vernachlässigung aller Rücksichten auf den Verbraucher geschehen. — Ebenso wenig darf andererseits gefordert werden, daß die Erzeugung elektrischer Energie mit Verlusten verknüpft sei, eine Forderung, die zwar niemals unmittelbar gestellt wird, wohl aber in dem unaufhörlichen Drängen nach Preisermäßigung, insbesondere bei Werken in öffentlicher Verwaltung, enthalten ist.

Die ganze Erörterung gipfelt in der Frage: „Wie hoch ist der Preis der elektrischen Energie?“, oder, da man die in einer bestimmten kurzen Form zusammengefaßten Verkaufsbedingungen den „Tarif“ nennt: „Wie ist der Tarif gebildet?“ Nach dem Vorausgehenden ist es einleuchtend, daß auf die Tarifbildung bei der Verwaltung einer Zentrale das allergrößte Gewicht zu legen ist, und es ist erklärlich, daß die Erörterungen über diesen Gegenstand in der Fachliteratur der letzten Jahre einen außerordentlich breiten Raum einnehmen; dies kennzeichnet wohl am besten die Wichtigkeit, gleichzeitig auch die Schwierigkeit der vorliegenden Frage.

Übersieht man auch nur flüchtig das Gebiet der Tarife, so zeigt sich eine solche Fülle der verschiedensten Ansichten, eine derartige Mannigfaltigkeit der Preisstellung, daß man leicht zu dem Schlusse kommt, es könne einheitliche Grundlagen der Tarifbildung nicht geben. Die Tarife sind verschieden nach jeglicher Hinsicht, die bei dieser Frage überhaupt in Rücksicht kommen kann: nach der Höhe des Preises, nach der Einheit, den Grundlagen, der Art und der Zeit der

Verrechnung — kurz, es ist nicht zuviel gesagt, wenn man die Zahl der verschiedenen Tarife der Zahl der Elektrizitätswerke gleichsetzt. Wenn nun aber allen Elektrizitätswerken die gleiche Aufgabe, nämlich die Erreichung großer wirtschaftlicher Erfolge, zufällt, wenn ferner die Mittel zur Erreichung dieses Ziels, nämlich die Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie, die gleichen sind, so ist doch offenbar, daß es auch gemeinsame Grundlagen der Tarifbildung geben muß, und daß die auf diesem Gebiet herrschende Verwirrung nur durch die Vernachlässigung dieser Grundlagen entstanden sein kann.

In der Tat — prüft man die Erörterungen über die Tariffrage, so begegnet man allzuhäufig einer weitgehenden Einseitigkeit: in den meisten Fällen findet irgend ein unwichtiges Moment in ungebührlicher Weitschweifigkeit eingehende Berücksichtigung, vor allen Dingen aber werden die Interessen der Unternehmer nicht bloß in den Vordergrund gestellt — was im allgemeinen zweifellos berechtigt ist — sondern auch für die einzig maßgebenden erklärt. Daß bei der Befolgung dieses Grundsatzes einige Elektrizitätswerke gute finanzielle Erfolge aufweisen, ist keineswegs ein Beweis für die Richtigkeit dieses Verfahrens; denn einmal zeigt die Erfahrung, daß bei der Mehrzahl der Werke auf diesem Weg ein wirklicher Erfolg nicht erzielt werden konnte, und ferner lehrt eine einfache Überlegung, daß bei wirtschaftlichen Unternehmungen schließlich der am besten fährt, der zugleich des anderen Vorteil wahr. Darin liegt die Forderung begründet, daß in der Preisstellung nicht bloß die Interessen der Unternehmer, sondern auch die der Konsumenten Berücksichtigung finden sollen. Dem entgegen wird in den meisten Fällen der Preis in der Art gebildet, daß der Unternehmer seine Selbstkosten berechnet und diese mit dem entsprechenden Gewinnzuschlag verteilt, ohne weiter zu untersuchen, ob diese Verteilung auch vom Standpunkt des Konsumenten aus eine gerechte und zweckmäßige ist.

Den Interessen beider gleichzeitig gerecht zu werden, ist freilich nicht ganz einfach und erfordert die Kenntnis und Berücksichtigung nicht bloß all der verwickelten Vorgänge bei der Erzeugung der Energie, sondern auch komplizierter wirtschaftlicher Verhältnisse. Über letztere aber vermögen uns

die Forschungen der modernen Nationalökonomie, namentlich die Wert- und Preislehren, einigen Aufschluß zu geben. Danach ist jeder Preis die Resultante aus einer Summe von Wertschätzungen, welche letztere sich in zwei große Gruppen zusammenfassen lassen, in die der Verkäufer und die der Käufer. Die „Wertschätzung“ selbst definiert man als das subjektive Gefühl, daß irgend ein Gut, eine Handlung, ein Zustand dienlich sei für die Befriedigung eines wirtschaftlichen Bedürfnisses (Zuckerkanal p. 10, 24; Schmoller II p. 102/105; Conrad p. 10 f.). Die Höhe des Wertes, den wir einem Gut beilegen, wird folglich davon abhängig sein, welches Bedürfnis befriedigt wird, in welchem Umfang, in welcher Art und mit welchen Opfern dieses stattfindet; mit anderen Worten: der Wert ist bedingt 1. durch die natürliche Nutzbarkeit, 2. durch die Seltenheit des Gutes, 3. durch die Dringlichkeit des Bedürfnisses, 4. durch die Opfer der Bereitstellung. (Conrad p. 13.) Güter, die Wert für uns haben, suchen wir zu erlangen; dies kann aber heute bei den verwickelten Verhältnissen in den seltensten Fällen unmittelbar geschehen, sondern erfolgt auf dem Wege des Tausches bzw. des Kaufes. Der Kaufpreis ist dann der Ausdruck der Wertschätzung des betreffenden Gutes und ist demnach von denselben Faktoren abhängig wie der Wert, die freilich auf den beiden den Kauf abschließenden Seiten in verschiedener Stärke in die Erscheinung treten können, ja müssen, weil sonst der Kauf nicht zustande kommen könnte. Das verschiedene Zusammenwirken der einzelnen Umstände auf Seiten der Verkäufer bedingt das „Angebot“, auf Seiten der Käufer die „Nachfrage“. Versteht man die beiden Ausdrücke in diesem Sinne, so kann der erste und wichtigste Grundsatz der Tarifbildung, wie folgt, formuliert werden: Der Preis wird durch Angebot und Nachfrage bestimmt.

Mit sinngemäßer Übertragung dieser Resultate auf die Preisstellung bei dem Verkauf elektrischer Energie muß also gefordert werden, daß in den Tarifen der Elektrizitätswerke die wichtigsten Momente des Angebots und der Nachfrage berücksichtigt werden. Die Aufgabe der Tarifbildung ist daher folgende: Es sind sämtliche Umstände technischer und wirtschaftlicher Art zu prüfen, die einerseits

auf den Verbrauch, andererseits auf die Erzeugung der elektrischen Energie Einfluß ausüben. Die Preisstellung hat dann so zu erfolgen, daß diese Umstände je nach Möglichkeit und Wichtigkeit Berücksichtigung finden.

Nach dem Vorausgehenden beruht jeder Preis auf einer Summe von Wertschätzungen. In diesen sind demnach die Grundlagen eines Tarifs zu suchen. Im folgenden wird also zunächst festzustellen sein, welche Umstände die Wertschätzung auf beiden Seiten, d. h. das Angebot und die Nachfrage, zu beeinflussen vermögen. In zweiter Linie ist dann zu untersuchen, in welchem Umfang dies geschieht, d. h. wie weit dieser Einfluß zahlenmäßig ausgedrückt werden kann. Davon wird es dann abhängen, ob diese Faktoren als Grundlage des wirklichen Tarifs brauchbar sind. Andererseits wird es erst an Hand der so erhaltenen Resultate möglich sein, die Vor- und Nachteile der jetzt bestehenden Tarifsysteme zu erkennen und schließlich die allgemeinen Richtlinien anzugeben, die bei der Aufstellung von Tarifen einzuhalten sind.

Ist nun auch die Erzeugung der elektrischen Energie der primäre Vorgang, so daß sich die Preisbildung stets auf diese wird stützen müssen, so ist im folgenden dennoch die Betrachtung der Nachfrage und ihrer Faktoren vorangestellt, einmal, weil sie schon vorhanden war, ehe die Elektrizität zu ihrer Befriedigung herangezogen werden konnte, und weil Art und Umfang der Erzeugung sich nach der Nachfrage richten muß, letztere also gewissermaßen die unabhängige Veränderliche darstellt.

Erstes Buch.

Die Grundlagen der Tarifbildung.

Erster Teil.

Die Nachfrage nach elektrischer Energie.

Dem raschen Wachstum der Anzahl und Größe der Elektrizitätswerke lag offenbar neben der technischen Vervollkommnung, die es ermöglichte und begünstigte, eine wirtschaftliche Tatsache, irgend ein Bedürfnis zugrunde, das es verursachte. Nun ist zwar die elektrische Energie, das eigentliche Erzeugnis der elektrischen Zentralen, an und für sich kein wirtschaftliches Gut; wohl aber besitzt der elektrische Strom vor allem zwei Eigenschaften, die ihn befähigen, wirtschaftlich wertvoll zu werden, und das ist einmal seine Fähigkeit, Licht zu spenden, und ferner seine Eigenschaft, mechanische Arbeit leisten zu können; auch seine Fähigkeiten, Wärme zu erzeugen und chemische Vorgänge herbeizuführen, sind schon wirtschaftlich verwendet worden; sie sind jedoch hier nur kurz behandelt, weil beide beim Verkauf elektrischer Energie noch seltener in Frage kommen. Die Verwendung des elektrischen Stromes im Nachrichtendienst erübrigt sich von selbst, weil Energie zu diesem Zwecke von den Elektrizitätswerken nicht abgegeben wird.

Die Nutzbarmachung der erwähnten beiden Eigenschaften des elektrischen Stromes erfolgt zur Befriedigung zweier wirtschaftlicher Bedürfnisse: des Bedürfnisses nach künstlicher Beleuchtung, des „Lichtbedürfnisses“, und des Bedürfnisses

nach mechanischer Arbeitskraft, das fernerhin kurz das „Kraftbedürfnis“ genannt werden soll.

Die beiden Bedürfnisse, zu deren Befriedigung ein und derselbe Strom von genau gleicher Erzeugung verwendet werden kann, sind nun hinsichtlich ihres Charakters und hinsichtlich der Einflüsse, die bei ihnen in Frage kommen, so durchaus verschieden, daß es zweckmäßig ist, ihre fernere Betrachtung zunächst zu trennen.

a) Die Wertschätzung der elektrischen Beleuchtung und die Faktoren, die sie beeinflussen.

1. Das Lichtbedürfnis und seine Ursachen.

Ein Blick in die Geschichte der Beleuchtungstechnik zeigt, daß das Lichtbedürfnis mit dem Beginne der Kultur bereits vorhanden war. Die Scheu vor der Dunkelheit, die Furcht vor Gefahren, vor feindlichen Tieren und Menschen ließ in dem Lagerfeuer die erste künstliche Beleuchtung erstehen. Herdfeuer, Kienspan, Fackel, Öllampe, Talglicht, Petroleum-, Gas-, elektrisches Licht sind dann in aufsteigender Linie die Folgen des wachsenden Lichtbedürfnisses, die Stufen der fortschreitenden Beleuchtungstechnik.

Zu der Furcht vor Gefahren, jener ersten Ursache künstlicher Beleuchtung, sind noch eine große Anzahl anderer Umstände getreten, die das Lichtbedürfnis vergrößerten. Manche Gewerbe bedürfen schon zu ihrer Ausübung Tag und Nacht, wie die Verkehrseinrichtungen, die Hüttenwerke, die Brauereien u. s. w.; auch die übrige Erwerbstätigkeit ist in unseren Tagen des schärfsten Konkurrenzkampfes so gesteigert worden, daß in den meisten Fällen das Tageslicht zu ihrer Ausübung nicht mehr ausreicht; unter dem Druck dieser Verhältnisse ist Unterhaltung und Zerstreung, ist fast das gesamte gesellschaftliche Leben in die Abendstunden verlegt; eine außerordentliche Rolle spielen ferner die geographischen und klimatischen Verhältnisse; auch die Lage und Art der Räumlichkeiten kommt häufig in Frage — kurz, das Beleuchtungsbedürfnis hat an Umfang außerordentliche Dimensionen angenommen. Aber auch die Intensität desselben ist gewachsen. Die Rivalität der ein-

zelen Beleuchtungsarten hat die Bedürfnisse des Publikums durchaus gesteigert, das Luxusbedürfnis nimmt zu, hygienische Gesichtspunkte heischen fort und fort Verbesserungen: so ist es denn nicht zu verwundern, daß das Lichtbedürfnis in unseren Tagen eine gewaltige Höhe erreicht hat. Über die fortgesetzte Steigerung geben die Zahlen nachstehender Tabelle einigen Aufschluß.

Stadt	Jahr	Einw.- zahl 1000	Abgabe für Beleuchtung							
			Gas			Elektrizität			Gesamt	
			A	B	C	A	B	C	B	C
Berlin	95	1680	86 000	41 000		6 400	1900		42 900	
	01	1888	122 000	51 700	26	13 400	3500	84	55 200	28,4
Barmen	95	127	4 800	30 100		155	600		30 700	
	01	142	6 100	34 300	15	392	1400	133	35 700	16,3
Kassel	95	82	2 850	27 700		120	700		28 400	
	01	107	3 950	29 500	7	275	1300	86	30 800	8,5
Köln	95	322	18 500	45 800		624	1000		46 800	
	01	375	21 100	45 200	—	1 304	1700	70	46 900	0,2
Darmstadt	95	64	1 900	22 900		213	1700		24 600	
	01	73	2 230	24 500	7	362	2500	37	27 000	9,8
Düsseldorf	95	175	7 000	33 900		430	1200		33 100	
	01	215	8 600	30 800	—	1 032	2400	100	33 200	0,3
Hamburg	95	625	36 000	46 100		1 200	1000		47 100	
	01	710	40 000	45 200	—	3 630	2600	160	47 800	1,5
Straßburg	95	135	5 300	31 300		—	—		31 300	
	01	152	5 600	29 500	—	1 600	5200	—	34 700	10,9
Würzburg	95	68	1 600	18 800		—	—		18 800	
	01	76	1 900	20 000	6	195	1300	—	21 300	13,3

In obiger Tabelle bedeutet:

- Rubrik A die Abgabe in 1000 cbm bzw. in 1000 KW St.,
- B die pro Einwohner abgegebenen Kerzenstunden,
- C die Zunahme der pro Einwohner abgegebenen Kerzenstunden in Prozent.

Zur Berechnung der pro Einwohner abgegebenen Kerzenstunden wurde angenommen, daß zur Erzeugung einer Kerzenstunde 1,25 Liter Gas bzw. 2 Wattstunden nötig seien. Letztere Zahl wurde gewählt, um der Tatsache Rechnung zu tragen,

daß ein größerer Prozentsatz der abgegebenen Kilowattstunden für Bogenlichtbeleuchtung verwendet wurde. Wenn infolgedessen obige Zahlen auch nicht durchaus genau sind, so geben sie doch ein ungefähres Bild von der Steigerung des Lichtbedürfnisses, selbst innerhalb eines so kurzen Zeitraumes.

Wie bereits hervorgehoben, liegen dem Lichtbedürfnis sehr verschiedene Ursachen zugrunde; diese Ursachen sind selbst wieder Bedürfnisse mannigfacher Art und lassen sich etwa in drei große Gruppen zusammenfassen: Selbsterhaltungstrieb, Erwerbstrieb und Luxusbedürfnis. Der Selbsterhaltungstrieb liegt der Furcht vor Gefahren zugrunde; als Ursache des Lichtbedürfnisses ist er heutzutage wohl ebenso stark wie früher, tritt aber dennoch in den Hintergrund, weil die beiden anderen Ursachen in viel stärkerem Maße das heutige Lichtbedürfnis hervorgerufen haben, und zwar sowohl, was die Ausbreitung als auch die Stärke der Beleuchtung betrifft; er ist somit für diese beiden nicht bestimmend und kommt nur dort in Frage, wo er allein auftritt. Dies ist in gewissem Maße z. B. bei der öffentlichen Beleuchtung der Fall, die nach der gesamten Sicherheit des öffentlichen Verkehrs sich richtet.

In weitaus den meisten Fällen aber ist das Lichtbedürfnis durch die beiden anderen Faktoren, den Erwerbstrieb und das Luxusbedürfnis, bestimmt. Unter dem „Erwerbstrieb“ sei in dem Rahmen der vorliegenden Untersuchung die Summe aller derjenigen Bedürfnisse verstanden, die den Menschen zwingen, eine berufliche Tätigkeit auszuüben; hierzu ist in den meisten Fällen irgend eine künstliche Beleuchtung erforderlich. — Als dem „Luxusbedürfnis“ dagegen entspringend wird weiterhin jede Beleuchtung bezeichnet werden, die nicht zu beruflicher Tätigkeit nötig ist. Zu der ersten Gruppe wird also im folgenden die Beleuchtung sämtlicher Arbeitsstätten (Verkehrseinrichtungen, Krankenhäuser, Schulen, Fabriken, Werkstätten, Läden, Bureaus etc.) gerechnet, zu der zweiten im allgemeinen nur die Beleuchtung der Privatwohnungen. Eine strenge Trennung beider ist zwar oft recht schwierig und in manchen Fällen undurchführbar; denn es ist kein Zweifel, daß gewerbliche Tätigkeit und häusliches Leben vielfach untrennbar sind, so bei vielen geistigen Berufen, ferner häufig bei der Landbevölkerung und bei den „kleinen Leuten“. Diese Fälle bilden aber beim Verkauf

elektrischer Energie die Minderzahl; meistens wird sich die oben erörterte Teilung ohne weiteres durchführen lassen. Und dies ist von ganz besonderer Wichtigkeit, weil von den dem Lichtbedürfnis zugrunde liegenden Ursachen der Hauptfaktor der Nachfrage, die Wertschätzung der elektrischen Energie abhängt.

Es ist nun ohne weiteres einleuchtend, daß das Gesagte zunächst von jeder Beleuchtung gilt, gleichgültig, ob es sich um Petroleum-, Gas- oder elektrische Beleuchtung handelt. Dieser Teil wird also im folgenden ganz allgemein, ohne Rücksicht auf die elektrische Beleuchtung, behandelt werden. Bei letzterer treten dann noch eine Anzahl besonderer Umstände hinzu, welche geeignet sind, die Wertschätzung sehr wesentlich zu modifizieren. Da alle diese Eigenschaften aber erst im Hinblick auf die anderen Beleuchtungsarten hervortreten können, wird damit zugleich ein anderer wichtiger Faktor Berücksichtigung finden können, nämlich der Einfluß der Konkurrenz auf die Wertschätzung der elektrischen Beleuchtung.

2. Die Wertschätzung der Beleuchtung im Allgemeinen.

Je nachdem es sich um „Erwerbsbeleuchtung“ oder um „Wohnungsbeleuchtung“ handelt, wie im folgenden die beiden Hauptgruppen zum Ausdruck gebracht werden sollen, wird die Wertschätzung eine verschiedene sein, weil jeder von beiden Bedürfnisse verschiedenen Charakters und verschiedener Intensität zugrunde liegen. Ein Luxusbedürfnis kann im allgemeinen erst befriedigt werden, wenn die berufliche Tätigkeit mit Erfolg ausgeübt ist; zu dieser ist aber Beleuchtung notwendig; es folgt somit, daß die Wertschätzung der Erwerbsbeleuchtung eine höhere sein muß als die der Wohnungsbeleuchtung. Die gewinnbringende Tätigkeit würde ohne Beleuchtung um vieles verkürzt, die gesamte Zeit der Dunkelheit wäre für die Ausübung des Berufs ohne weiteres verloren, viele Gewerbe müßten ihre Tätigkeit ganz einstellen, die Abend- und Nacharbeit in den Fabriken müßte unterbleiben, der Hauptverkehr in den Läden in den Abendstunden käme in Wegfall, die Bureaus müßten ihr Personal verdoppeln — kurz, der Mangel der Beleuchtung würde einen großen materiellen

Schaden für alle diese bedeuten. Dieser Tatsache muß die Wertschätzung der Beleuchtung entsprechen: sie wird offenbar im Grenzfall so hoch sein, als dem Gewinn entspricht, den die Tätigkeit bei Beleuchtung bringen kann. So wird z. B. im Ladengeschäft der Kaufmann seine Ausgaben für Beleuchtung im äußersten Falle so hoch ansetzen, daß sie durch den Gewinn der bei Licht verkauften Waren mindestens noch erreicht werden. — Die Wertschätzung der Beleuchtung läßt sich also hier gewissermaßen zahlenmäßig ausdrücken und geht in jedem Fall bis zu einer durch äußere Umstände bestimmten Grenze.

Vollständig anders liegen die Verhältnisse bei der Wohnungsbeleuchtung. Die hier bei Licht vorgenommenen Tätigkeiten dienen der Erholung, der Unterhaltung, dem Vergnügen. Müßten diese unterbleiben, so findet zunächst eine Schädigung materieller Interessen nicht statt; im Gegenteil, es würden dann gewöhnlich auch noch andere Ausgaben unterbleiben; daß damit in den meisten Fällen eine Schädigung höherer Interessen verbunden ist, die sich nach längerer oder kürzerer Zeit auch in materieller Hinsicht geltend machen würde, kann hier zunächst außer Betracht bleiben.

Ein zahlenmäßiger Ausgleich für die Beleuchtung und eine durch den Zweck der Beleuchtung bestimmte Grenze für die Wertschätzung ist bei der Wohnungsbeleuchtung also nicht vorhanden. Wohl aber muß es eine Grenze geben; denn wenn der Preis eine gewisse Höhe erreicht, unterbleibt die Beleuchtung. Dieser maximale Preis ist somit der Ausdruck der Grenze der subjektiven Wertschätzung. Das Opfer, das dieser Preis darstellt, ist, da ja die Beleuchtung Mittel zum Zweck ist, für Unterhaltung, Zerstreung etc. gebracht. Das Streben nach diesen ist in unseren Tagen ein außerordentlich starkes, was in den modernen Verhältnissen begründet liegt; demgemäß wird jeder hierfür den Teil seines Einkommens verwenden, der ihm nach Abzug aller der Ausgaben übrig bleibt, die zur Befriedigung wichtigerer Bedürfnisse nötig sind; hierher gehören alle Anwendungen für Nahrung, Kleidung, Wohnung, Reinigung, Erziehung, Heizung, Rücklagen für die Zukunft u. s. f.; die Höhe aller dieser Ausgaben ist begrenzt durch die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Ver-

brauchers, und somit stellt diese Leistungsfähigkeit die Grenze der Wertschätzung dar. Mag die Beleuchtung einen noch so großen ideellen Wert für ihn besitzen, so wird er sie doch nur so weit gebrauchen können, als es seiner wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit, seinem Einkommen, entspricht. Dies ist auch der Grund, daß in den unteren Volksklassen die Beleuchtung eine so mangelhafte ist; das Lichtbedürfnis ist hier wohl schwächer als bei den besser situierten, aber nicht in dem Maße, als die Leistungsfähigkeit der Verbraucher abnimmt.

Das Moment der Leistungsfähigkeit ist naturgemäß auch bei der Erwerbsbeleuchtung von Bedeutung, kommt aber nicht in der Schärfe wie bei der Wohnungsbeleuchtung zum Ausdruck. Bei ersterer ist nämlich der Verbraucher in der Lage, die auf die Beleuchtung entfallenden Kosten als einen Teil seiner Betriebsausgaben zu verrechnen und sich durch einen entsprechenden Zuschlag zum Preis der Waren oder zum Arbeitslohn schadlos zu halten. Dies ist nicht etwa so zu verstehen, als ob zum Beispiel die bei Beleuchtung gekauften Waren teurer wären als die bei Tageslicht gekauften, wiewohl auch das vereinzelt vorkommt; vielmehr stellt der Verbraucher der Erwerbsbeleuchtung seine gesamten Preise so, daß auch die für Beleuchtung aufgewendeten Unkosten in den Preisen entsprechend mitenthalten sind. Der Preis, den er für Beleuchtung zahlt, könnte daher in vielen Fällen beträchtlich höher sein als bei dem Verbraucher der Wohnungsbeleuchtung, der keine Gelegenheit hat, sich für diese Ausgaben schadlos zu halten, und für den sie deshalb eine unmittelbare Belastung bilden; ein Kaufmann kann z. B. seine Preise so kalkulieren, daß er 5000 Mk. Gewinn hat, ob er nun 100 oder 200 Mk. für Beleuchtung seines Ladens ausgegeben hat; verbraucht er aber in seiner Privatwohnung für Beleuchtung 50 Mk., so kann er sich hierfür ein entsprechendes finanzielles Äquivalent nicht verschaffen. Dergleichen Erwägungen sind auch dem Gesetz zugrunde liegend, das bestimmt, daß bei der Versteuerung die geschäftlichen Unkosten von dem Gewinne abgezogen werden dürfen. (Einkommensteuergesetz vom 14. Juli 1891 § 9 I). Somit hat der Verbraucher der Erwerbsbeleuchtung vor dem der Wohnungsbeleuchtung einen weiteren Vorteil voraus: der Teil des Gewinnes,

der für die Wohnungsbeleuchtung verwendet wird, wird als Einkommen mitversteuert (a. a. O. § 9 II Ziffer 2), während die für Erwerbsbeleuchtung ausgegebenen Beträge steuerfrei sind.

Bildet somit die Leistungsfähigkeit bei der Wohnungsbeleuchtung in den meisten Fällen die Grenze der Wertschätzung, so hat es andererseits auch den Anschein, als ob sie die Wertschätzung vergrößern könnte, nämlich in all den Fällen, wo die Leistungsfähigkeit so groß ist, daß die für Beleuchtung aufgewendeten Beträge ohne weiteres erhöht würden, sofern höhere Preise verlangt würden. Allein in einem solchen Fall ist nicht die Wertschätzung der Beleuchtung eine größere, sondern die des Geldes eine geringere, was freilich im Effekt auf das gleiche herauskommt. Da tatsächlich höhere Preise bezahlt würden, läge — vom Standpunkt des Verkäufers aus betrachtet — eine höhere Wertschätzung vor.

Wie aus dem Bisherigen ersichtlich, sind die allgemeinen Grundprinzipien der Wertschätzung ohne Schwierigkeit darzulegen; daneben beeinflussen aber noch eine ganze Anzahl verschiedener Faktoren die Wertschätzung. Schon die Tatsache, daß letztere einem subjektiven Gefühl entspringt, weist darauf hin, daß die persönlichen Eigenschaften der Verbraucher eine bedeutsame Rolle spielen. Geiz und Verschwendungssucht, Protzerei und Sparsamkeit, Eitelkeit, Neid, Nachahmungssucht mögen in einzelnen Fällen die Wertschätzung der Beleuchtung sehr wesentlich verändern. Es kann sich hierbei aber nur um Ausnahmefälle handeln, bei denen diese Eigenschaften wohl in die Erscheinung treten, niemals aber allein bestimmend sind, sondern sich den hauptsächlich der Wertschätzung zugrunde liegenden Ursachen gewissermaßen hinzuzählen oder abziehen, so daß doch diese allgemeinen Ursachen ihre volle Gültigkeit behaupten. Da der Einfluß dieser persönlichen Eigenschaften in jedem besonderen Fall ein anderer ist, muß davon abgesehen werden, hierüber weiteren Erörterungen nachzugehen.

a) *Die Gruppen der Erwerbsbeleuchtung.*

Es fragt sich, ob nicht eine weitere Einteilung der beiden großen Gruppen, und zwar zunächst der Erwerbsbeleuchtung, späterhin zu fruchtbaren Resultaten führen kann. Eine Unter-

scheidung ist hierbei nach verschiedenen Gesichtspunkten möglich; man könnte trennen in Erwerbszweige, bei denen die Beleuchtung unumgänglich notwendig ist, und in solche, bei denen sie durch eine anderweitige Organisation ersetzt werden könnte. Oder man könnte das Verhältnis des Wertes der Beleuchtung zum Werte der Tätigkeit oder des Produktes zum Einteilungsprinzip erheben; oder aber man könnte schließlich nach Art der Gewerbe teilen und die hierauf beruhende Verschiedenheit der Wertschätzung erörtern.

Was den erstgenannten Teilungsgrund betrifft, so kann er sehr wesentlich auf die Höhe der Wertschätzung einwirken. Denn es ist einleuchtend, daß dort, wo die Beleuchtung nicht entbehrt werden kann, wie z. B. bei den Verkehrseinrichtungen, in Bergwerken, in Brauereien, in Theatern, in Vergnügungsetablissemments, in Hotels und Restaurationen, eine viel höhere Wertschätzung der Beleuchtung besteht als bei denjenigen Erwerbszweigen, wo sie ohne besondere Schwierigkeiten durch anderweitige Organisation vermieden werden könnte, z. B. in Banken und Bureaus, wo man ja tatsächlich schon in vielen Fällen nur mehr die reine Tageszeit von 9 bis 3 Uhr zur beruflichen Tätigkeit benützt. Es dürfte aber unmöglich sein, diesen Teilungsgrund überall durchzuführen, da in vielen Fällen die Notwendigkeit eine subjektive ist und gerade von dem Preis der Beleuchtung abhängig gemacht wird. Sucht man ferner nach der Ursache der Notwendigkeit, so ergibt sich diese von selbst aus der Art des Gewerbes; somit kann der erste Teilungsgrund auf den oben zuletzt genannten zurückgeführt werden.

Als zweites mögliches Einteilungsprinzip war das Verhältnis des Wertes der Beleuchtung zum Wert der Tätigkeit oder des Produktes angeführt. Dies Verhältnis ist ein außerordentlich verschiedenes; es ist z. B. sehr klein bei einem Juwelier, der wertvolle Schmucksachen verarbeitet, und ist dagegen groß bei dem Hausarbeiter, der Messerklingen poliert. Selbstverständlich ist es hierbei ganz gleichgültig, ob der höhere Wert in der Tätigkeit oder in dem Rohmaterial begründet ist: tatsächlich wird derjenige, der ein hochwertiges Gut verarbeitet oder gut bezahlte Tätigkeit ausübt, die hierzu nötige Beleuchtung höher einschätzen als derjenige, dessen

Arbeit gering veranschlagt wird, dessen Produkte geringen Wert besitzen.

Um ein Beispiel anzuführen: Für einen Flickschneider, der pro Stunde für Lohn und Material 50 Pfg. verrechnet, ist es ein ganz außerordentlicher Unterschied, ob er dabei für 3 oder für 5 Pfg. Beleuchtung verbraucht hat. Brennt dagegen ein Kaufmann in seinem Laden 10 Lampen und gibt hierfür 30 oder 50 Pfg. aus, während seine Unkosten in dieser Zeit 30 Mk. betragen, so ist der Unterschied viel geringer; er fällt noch weniger ins Gewicht bei einem Fabrikanten, der in einer Stunde etwa 6000 Mk. Gesamtunkosten zu bestreiten hat und für Beleuchtung in der gleichen Zeit 30 bis 50 Mk. ausgibt. Bei dem niedrigeren Preis würden die Kosten für Beleuchtung im ersten Falle 6%, im zweiten 1%, im dritten 0,5% betragen, während sich bei dem höheren Preis die entsprechenden Zahlen mit 10% bzw. 1,6% bzw. 0,8% ergäben. Offenbar könnten und würden die beiden letzteren gegebenenfalls höhere Preise zahlen als der erstere; selbst bei höheren Preisen würden bei diesen die Beleuchtungskosten immer noch einen kleineren Prozentsatz der Unkosten ausmachen, oder mit anderen Worten, das Verhältnis der Beleuchtungskosten zum Werte des beleuchteten Objekts wäre immerhin noch gering. Wie man sieht, hängt auch dieses Verhältnis im großen ganzen von der Art des Berufes ab; wenn es auch in ein und demselben Gewerbe von Fall zu Fall verschieden sein kann, so wird sich doch für jeden Beruf ein ungefähres Mittel finden lassen, das sich von dem der anderen Berufe unterscheidet.

Es führt also auch dieser Teilungsgrund auf den zuletzt angegebenen, nämlich auf die Art der Gewerbe, zurück. Man wird nun nicht sämtliche Arten der Gewerbe aufzählen und bei allen dieses Verhältnis untersuchen; es genügt, mehrere Gruppen zu bilden, zwischen denen eine klare Unterscheidung stattfinden kann. So werden in einer ersten Gruppe alle Gewerbe zusammenzufassen sein, die eine offene Verkaufsstelle unterhalten; die Unkosten für Beleuchtung sind hier gering im Verhältnis zum Wert der Beleuchtung und zu den übrigen Unkosten (Ladenmiete, Waren, Gehälter und Löhne etc.); in einer zweiten Gruppe dürften zweckmäßig sämtliche Arbeits-

stätten kleineren und mittleren Charakters, besonders die Werkstätten des Kleingewerbes, einzubegreifen sein. Weitere Gruppen zu bilden, erübrigt sich, weil fernerhin die Unterschiede zu geringfügig würden, und weil einer weiteren Trennung allgemeine charakteristische Merkmale fehlen würden.

β) Die Gruppen der Wohnungsbeleuchtung.

Nicht in der gleich einfachen Weise läßt sich eine weitere Unterteilung mit Bezug auf die Wertschätzung bei der Wohnungsbeleuchtung durchführen, weil sowohl Ursache als auch Umfang der Beleuchtung gleichartiger sind als bei den verschiedenen Gruppen der Erwerbsbeleuchtung. Die geringeren Unterschiede in der Wertschätzung gründen sich meistens auf persönliche Eigenschaften und psychologische Momente, deren weitere Verfolgung hier ausgeschlossen ist. Nur ein einziger von den hier in Betracht kommenden Faktoren ist nicht subjektiver Art, das ist die Leistungsfähigkeit. Danach könnte man drei größere Gruppen bilden: eine solche, bei der die Wertschätzung der Beleuchtung die Leistungsfähigkeit übersteigt, eine zweite, bei der sich beide gewissermaßen das Gleichgewicht halten, und eine dritte, bei der die Leistungsfähigkeit eine größere ist, als der in dem gezahlten Preis hervortretenden Wertschätzung entspricht. Freilich scheint diesen drei Gruppen ein äußeres charakteristisches Merkmal zu fehlen; dem ist aber nicht so. Denn, da die Leistungsfähigkeit gegeben ist durch das Einkommen, könnte wie bei der Besteuerung die Höhe des Einkommens als die Grundlage für die weitere Einteilung genommen werden; man könnte unter Berücksichtigung bestimmter lokaler Verhältnisse Grenzen festsetzen, innerhalb deren eine klar unterschiedene Abstufung der Wertschätzung angenommen werden könnte. Allein wenn auch eine derartige Unterteilung möglich wäre, so dürfte es unter den heutigen Zuständen auf erhebliche Schwierigkeiten stoßen, dieselbe auch in die praktischen Verhältnisse einzuführen. Es gibt jedoch eine ganze Anzahl anderer Größen, die als Maß des Einkommens und damit der Leistungsfähigkeit genommen werden könnten, so die Zahl der beleuchteten Räume, die Zahl der installierten Lampen oder die Größe des Verbrauches. Man kann im allgemeinen annehmen, daß die Leistungsfähigkeit um so größer sein wird, je größer

irgend eine der genannten Größen ist, und daß an jedem einzelnen Orte auf Grund lokaler Verhältnisse bestimmte Gruppen gebildet werden können. Es ist einleuchtend, daß gerade eine Einteilung nach diesem Gesichtspunkt mit Bezug auf die Tarifbildung von besonderer Wichtigkeit sein kann.

3. Die Wertschätzung der elektrischen Beleuchtung im besonderen.

Die bisherigen Erörterungen bezogen sich, wie einleitend bemerkt wurde, auf die Wertschätzung der Beleuchtung im allgemeinen. Die elektrische Beleuchtung unterscheidet sich nun sehr wesentlich in einigen Punkten von den übrigen Beleuchtungsarten, und es ist nunmehr zu untersuchen, wie diese Besonderheiten auf die Wertschätzung einwirken.

Bei einer künstlichen Beleuchtung sind folgende Momente von Wichtigkeit: Helligkeit, Farbe, Feuergefährlichkeit, Teilbarkeit, Reinlichkeit des Lichts, Bequemlichkeit der Bedienung, Wärme- und Gasausstrahlung (hygienische Gesichtspunkte), endlich die Beschaffenheit der Beleuchtungskörper. Unter diesen Eigentümlichkeiten sind einige, die im allgemeinen bei jeder Beleuchtung von Bedeutung sind, und andere, die nur in besonderen Fällen eine Rolle spielen werden. Es darf hierbei nicht außer acht gelassen werden, daß alle diese Eigenschaften erst durch Vergleich mit den übrigen Beleuchtungsarten hervortreten können; erst durch den Gegensatz mit diesen gewinnen sie ihre Bedeutung, mit anderen Worten, wir haben es hier mit dem Einfluß zu tun, den die Konkurrenz auf die Wertschätzung der Beleuchtung ausübt. Das elektrische Licht unterscheidet sich von den anderen künstlichen Lichtern günstig durch die Bequemlichkeit seiner Bedienung, durch seine Feuer-sicherheit, Reinlichkeit und größeren hygienischen Vorzüge, Eigenschaften, die bei jeder Beleuchtung ins Gewicht fallen, ferner durch seine Teilbarkeit, durch Helligkeit und Farbe des Lichts, was in einzelnen besonderen Fällen ebenfalls von Wichtigkeit sein kann. Da alle die erstgenannten Eigenschaften bei jeder Beleuchtung in möglichst hohem Maße angestrebt werden, folgt, daß unter sonst gleichen Umständen dem elektrischen Licht eine höhere Wertschätzung zuteil werden wird als den anderen Beleuchtungsarten. Freilich ist der Grad dieser

höheren Wertschätzung ein sehr verschiedener und hängt von persönlichen, wirtschaftlichen und technischen Umständen ab. So werden z. B. Bequemlichkeit und hygienische Vorzüge nur dort eine Rolle spielen können, wo alle anderen wichtigeren Bedürfnisse erfüllt sind, im allgemeinen also nur bei den wirtschaftlich Stärkeren. Der Schwächere wird so lange gern auf Bequemlichkeit verzichten, als seine Mittel nur zum Nötigsten ausreichen. Er wird froh sein, überhaupt irgend eine Beleuchtung zu haben; durch die Bequemlichkeit und durch das Fehlen gesundheitsschädlicher Eigenschaften wird bei ihm eine höhere Wertschätzung der Beleuchtung nicht eintreten, bezw. sie kann keinen Ausdruck finden, während sie bei dem wirtschaftlich Stärkeren wohl in einem höheren Preis gegenüber dem Gas- oder Petroleumlicht in die Erscheinung tritt. Das Ausschlaggebende ist also hier die Leistungsfähigkeit.

Feuersicherheit und Reinlichkeit werden ebenfalls eine Erhöhung der Wertschätzung herbeiführen, und zwar um so mehr, je schwerer diese beiden Faktoren ins Gewicht fallen. Insbesondere kann die Rücksicht auf Feuersicherheit den Wert der elektrischen Beleuchtung so hoch steigern, daß alle anderen Arten weit zurückbleiben; so z. B. in Mühlen, in chemischen Fabriken, überhaupt in Räumen, wo feuergefährliche und explosible Stoffe anzutreffen sind. Offenbar wird hier die Wertschätzung der elektrischen Beleuchtung so hoch sein als die Wertschätzung irgend einer Beleuchtung, und die Preise könnten gegebenenfalls um vieles teurer sein als z. B. beim Gaslicht. Ähnlich, wenn auch in weit geringerem Maße, verhält es sich mit der Reinlichkeit; in Räumen, wo z. B. wertvolle Plafonds sich befinden, wird eine elektrische Beleuchtung höherer Wertschätzung begegnen als jede andere.

Die übrigen Eigenschaften, besonders die Teilbarkeit und Färbung des Lichts, können nur in einzelnen Fällen einen Einfluß auf die Wertschätzung ausüben, nämlich dort, wo sie von Wichtigkeit sind. So wird z. B. die Eigenschaft des Bogenlichts, jede Farbe richtig erkennen zu lassen, in einem Tuchladen höher geschätzt werden als im Restaurant, und die Teilbarkeit wird in einem Zeichensaal oder in einer Werkstätte von höherer Bedeutung sein als in einem Wohnzimmer. Offenbar wird in solchen Fällen die elektrische Beleuchtung einer

andern vorgezogen werden, d. h. ihre Wertschätzung ist eine höhere, selbstverständlich aber immer nur in dem Maße, als der durch die besonderen Eigenschaften erreichte Vorteil den höheren Preis aufwiegt.

Was endlich noch die Form der Beleuchtungskörper anlangt, so können diese im allgemeinen zweckentsprechender, zierlicher und eleganter und für die Bedienung bequemer ausgeführt werden als bei anderen künstlichen Lichtern; dies ist in manchen Fällen von Wert und geeignet, der elektrischen Beleuchtung, namentlich in besseren Installationen, eine höhere Wertschätzung zu verschaffen. In noch höherem Maße ist dies von den Zuleitungen zu sagen, besonders in schon bewohnten Räumen; es kann dort der Umstand, daß die Einrichtung einer Gasbeleuchtung größere Unbequemlichkeiten mit sich bringt, zur Folge haben, daß das elektrische Licht selbst bei höherem Preise eingeführt wird, d. h. also, daß dem elektrischen Licht eine höhere Wertschätzung beigelegt wird.

Aus dem in den letzten Abschnitten Gesagten geht hervor, daß eine Zusammenfassung bzw. Gruppierung in ähnlicher Weise wie bei den allgemeinen Gesichtspunkten nicht möglich ist, weil es sich stets um vereinzelte Fälle handelt, bei denen meistens die subjektive Meinung des Verbrauchers ausschlaggebend ist. Man wird nur sagen können, daß alle die erwähnten Vorzüge der elektrischen Beleuchtung im ganzen eine höhere Wertschätzung verschaffen, die in einzelnen Fällen mehr oder weniger zum Ausdruck kommt, aber nur dann, wenn die Leistungsfähigkeit des einzelnen dieser Wertschätzung sich anzupassen gestattet.

b) Die Wertschätzung der elektrischen Energie als Arbeitskraft.

Die Betriebsberichte der Elektrizitätswerke weisen eine stetig steigende Abgabe von Energie für Kraftzwecke auf. Nach der Statistik ist der Gesamtbetrag der für Kraftzwecke verwendeten Arbeitseinheiten in vielen Fällen gleich derjenigen für Beleuchtungszwecke, ja sehr häufig übersteigt ersterer den letztgenannten. Dieser ausgebreiteten Verwendung liegt das

wirtschaftliche Bedürfnis nach mechanischer Arbeitskraft, das „Kraftbedürfnis“ zugrunde. Es sind nun auch hierbei zunächst wieder alle Faktoren zu untersuchen, die die Wertschätzung mechanischer Arbeitskraft im allgemeinen und der zu diesem Zwecke verwendeten elektrischen Energie im besonderen beeinflussen.

I. Die Wertschätzung der mechanischen Arbeitskraft im allgemeinen.

Das Bedürfnis nach mechanischer Arbeitskraft ist vielleicht so alt wie das Lichtbedürfnis, allein es mußte erst eine bestimmte Kulturstufe erklommen, ein gewisser Prozeß in der Entwicklung des Menschengeschlechts durchgemacht, es mußte erst eine endlose Reihe von Schwierigkeiten überwunden werden, ehe es dem Menschen gelang, in der Maschine die Naturkräfte zu meistern und so in rationeller Weise auf mechanischem Wege Arbeitskraft zu erzeugen. Das Bedürfnis nach einer solchen wurde dann erst dringend, als es nicht mehr möglich war, nach alter Gewohnheit einfach durch menschliche oder tierische Arbeit die Produktion dermaßen zu steigern und zu verfeinern, als es den in die Breite und in die Tiefe gewachsenen Anforderungen entsprach. Derartigen Bedürfnissen verdankt unsere heutige Technik ihre Entstehung; in ihrer weiteren Entwicklung führte sie zur Konzentration der Gewerbe und zur Massenanfertigung der verschiedensten Bedarfsartikel. Hierbei spielt die mechanische Arbeitskraft eine ausschlaggebende Rolle; das Bedürfnis hiernach ist infolgedessen ein besonders wichtiges, seine Befriedigung die erste und unerläßliche Bedingung industrieller Tätigkeit. Der mechanischen Arbeitskraft wird infolgedessen eine hohe Wertschätzung zuteil; ihre Höhe hängt ab von den Vorteilen, die der mechanische Betrieb den übrigen Betriebsarten voraus hat. Diese Vorteile lassen sich nun meistens in Geld und Geldeswert ausdrücken, und die Wertschätzung wird somit durch eine einfache Gewinnschätzung ersetzt.

Der Großbetrieb, von dem bis jetzt allein die Rede war, ist aber durchaus nicht die einzige Betriebsart, die nach mechanischer Arbeitskraft verlangt. Die Konzentration der Industrie verdrängte vielfach das Handwerk, das Kleingewerbe,

nicht ohne daß schwere wirtschaftliche Schäden daraus erwachsen. Wollte das Kleingewerbe sich noch aufrecht erhalten, so mußte es ebenfalls wie die Industrie zur mechanischen Arbeitskraft seine Zuflucht nehmen, die ihm die Möglichkeit billigerer und besserer Produktion gewährte. Die Wertschätzung, die der mechanischen Arbeitskraft von dieser Seite zuteil wird, ist somit ebenfalls gegeben durch die rein materiellen Vorteile, die ihre Verwendung bietet. Doch besteht in der Wertschätzung beider Gruppen, des Großbetriebs und des Kleingewerbes, ein wichtiger Unterschied: der Großbetrieb ist meistens in der Lage, sich die erforderliche mechanische Arbeitskraft selbst zu erzeugen; dadurch stehen ihm auch alle damit verbundenen Vorteile ohne weiteres zur Verfügung; die Grenze der Wertschätzung ist also hier nur durch die Selbstkosten gegeben. Der Kleinbetrieb dagegen ist meistens nicht in der Lage, sich die erforderliche Arbeitskraft beliebig zu erzeugen; die Grenze der Wertschätzung ist also hier durch die Summe aller tatsächlich erreichten Vorteile gegeben, nicht bloß durch die Selbstkosten allein.

Diese Vorteile können nun sehr verschiedener Art sein. Die Triebmaschine, der Motor, d. h. diejenige Vorrichtung, in der die mechanische Arbeitskraft in Funktion tritt, leistet Arbeit, d. h. er erspart entweder unmittelbar ein Opfer an Zeit und Mühe, oder er ersetzt anderweitige Arbeitskräfte; oder er verbessert und verbilligt durch schnellere und genauere Arbeitsweise die Produktion; oder er ermöglicht erst die Produktion. In allen diesen Fällen ist das subjektive Moment der Wertschätzung fast ganz in den Hintergrund getreten. Es liegen meistens greifbare materielle Vorteile vor, an deren Höhe der Wert der Motorenleistung gemessen werden kann. Erspart der Motor Mühe und Arbeit, so ist seine Wertschätzung gleich der dieser Ersparnis; hierbei kann es freilich vorkommen, daß subjektive Schätzung mit in Frage kommt, und daß diese nur dann zum Ausdruck gelangen kann, wenn die Leistungsfähigkeit des Verbrauchers eine entsprechend große ist. Verbessert und verbilligt der Motor die Erzeugung, so ist damit ohne weiteres der durch die mechanische Arbeitskraft erreichte Mehrgewinn gegeben und die Höhe der Wertschätzung bestimmt; ebenso in dem Falle, daß durch die

mechanische Arbeitskraft die Erzeugung der Güter erst ermöglicht ist. Diese verschiedenen Fälle können nun einzeln für sich oder auch in verschiedenen Kombinationen auftreten und die Höhe der Wertschätzung wird hierdurch natürlicherweise beeinflusst werden. In welchem Grade dies der Fall ist, hängt wiederum davon ab, in welchem Maße die Kraftleistung an der Gütererzeugung beteiligt ist. Denn es ist klar, daß die Wertschätzung der mechanischen Arbeitskraft um so höher sein wird, je größer einerseits ihr Anteil an der Gütererzeugung ist, und je höher andererseits der Wert der erzeugten Güter geschätzt wird. Der Wert eines Produktes ist bestimmt durch die Menge des Rohmaterials, durch die Höhe des Arbeitslohnes und durch den Betrag der Werkzeugkosten, die in ihm enthalten sind; in letztere seien die Kosten der Kraft mit eingerechnet. So wird z. B. bei einem Schlosser die Kraft eine größere Rolle spielen als bei einem Schreiner, da bei ersterem das Rohmaterial einen niedrigeren Wert an dem fertigen Produkt repräsentiert, und bei dem Schuster eine viel geringere, weil hier die Arbeit und das Rohmaterial einen größeren Anteil an dem fertigen Gut haben.

Nach diesem Gesichtspunkte könnte man also eine Einteilung in verschiedene Gruppen bilden; allein einmal schwanken die diesbezüglichen Zahlen innerhalb eines und desselben Gewerbes sehr beträchtlich, ferner weisen verschiedene Gewerbe, die sonst ein gemeinsames Charakteristikum nicht haben, gleiche Zahlen auf, und endlich liegen, da das Entwicklungsstadium kaum überschritten ist, sichere Zahlen überhaupt nicht vor. Man wird also hier innerhalb der gewerblichen Gruppen vom Standpunkt der Wertschätzung aus nur die beiden großen Abteilungen des Großbetriebs und der Kleingewerbe unterscheiden.

Die bisherigen Erörterungen haben sich fast ausschließlich auf die Verwendung mechanischer Arbeitskraft bei industrieller Tätigkeit bezogen; allein auch in anderen Gebieten menschlicher Tätigkeit spielt diese eine große Rolle, so vor allem in den Gewerben der Rohproduktion, also in der Landwirtschaft und im Bergbau. Auch hier ist die Wertschätzung auf dieselben Prinzipien gegründet wie bei der industriellen Tätigkeit; sie ist bedingt durch die Arbeitersparnis oder Verbesserung

der Produktion. Auf ganz andere Grundlagen dagegen gründet sich die Wertschätzung der mechanischen Kraft bei der dritten Gruppe gewerblicher Tätigkeit, bei den den Güterumlauf vermittelnden Gewerben, also bei Handel und Verkehr; naturgemäß ist das Bedürfnis nach mechanischer Arbeitskraft bei dem Verkehr und allen seinen Einrichtungen ein sehr intensives, weil ohne diese zweckdienliche Beförderungseinrichtungen in moderner Form undenkbar sind. Da nun die Vorteile, die der Verkehr gewährt, nicht immer unmittelbar materiell ausdrückbar sind, folgt, daß die Wertschätzung eine mehr subjektive sein wird als in den anderen Gewerben. Haupterfordernisse des Verkehrs sind Sicherheit und Schnelligkeit; in dem Grade, in dem die mechanische Arbeitskraft diese Faktoren steigert, wird auch ihre Wertschätzung wachsen, namentlich da, wo diese Faktoren eine wichtige Rolle spielen, also besonders bei der Beförderung von Personen.

Eine letzte Gruppe endlich, bei der mechanische Arbeitskraft in Anspruch genommen wird, enthält alle die Verwendungsgebiete, die dem Luxusbedürfnis entsprechen; obwohl diese Gruppe die am wenigst umfangreiche ist, darf sie doch nicht umgangen werden, da sie, wie später gezeigt wird, gerade bei der Tarifrfrage von Bedeutung ist. Es handelt sich hierbei um den Antrieb von Apparaten, die entweder selbst einem Luxusbedürfnis entsprechen, oder wo nur der Antrieb aus Bequemlichkeit auf mechanischem Wege erfolgt; das sind Aufzüge, Ventilatoren etc., ferner Maschinen, die in der Häuslichkeit und in der Küche benützt werden, Nähmaschinen, Zerkleinerungsapparate etc. Hier beruht die Wertschätzung auf rein subjektiven Momenten und kann in den einzelnen Fällen sehr verschieden sein.

2. Die Wertschätzung des elektrischen Antriebs im besonderen.

Wo die elektrische Energie zur Erzeugung mechanischer Arbeitskraft benützt wird, treten zu den allgemeinen Gesichtspunkten noch weitere Erwägungen hinzu, welche die speziellen Eigenschaften der Elektromotoren denen der übrigen in Frage kommenden mechanischen Antriebe gegenüberstellen, und die die Wertschätzung wiederum erheblich zu beeinflussen in der

Lage sind. Die hauptsächlichsten Punkte, auf die der Konsument bei der Beurteilung einer Kraftmaschine sehen wird, sind: Art des Antriebes, Geschwindigkeitsregulierung, Ingangsetzung und Stillstellung, Größe, Schwere, Raumbedarf, Wirkungsgrad, Einfluß auf die Umgebung durch Geräusch und Geruch. In allen diesen Punkten unterscheidet sich der Elektromotor sehr wesentlich von seinen Konkurrenten, und zwar meistens in vorteilhafter Art; zu der allgemeinen Wertschätzung der Kraftmaschine tritt also jetzt in vielen Fällen noch eine weitere besondere hinzu, deren Höhe davon abhängig ist, in welchem Maße auf den einen oder anderen der erwähnten Vorzüge Gewicht gelegt wird. Diese Erkenntnis ist namentlich sehr wesentlich, wo die Preisstellung mit Rücksicht auf die Konkurrenz zu erfolgen hat. Freilich werden diese Eigenschaften weder in allen Fällen eine Erhöhung der Wertschätzung herbeiführen können, noch werden sie hierbei alle in gleicher Stärke Einfluß ausüben. So wird z. B. die geringe Rauminanspruchnahme, ferner die Leichtigkeit des Anlassens und Abstellens im gesamten Kleingewerbe sehr wesentlich die Wertschätzung erhöhen können, sie werden dagegen weniger in Frage kommen, wo der Motor mit konstanter Last Tag und Nacht laufen muß, und wo kein Platzmangel herrscht, also z. B. beim Betrieb einer Wasserwerkspumpe, dort wird vielmehr die Rücksicht auf Betriebssicherheit und hohen Wirkungsgrad in den Vordergrund treten. Es ist hierbei nicht zu vergessen, daß alle diesbezüglichen Erwägungen auf relativen Schätzungen beruhen, d. h. es sind stets alle Möglichkeiten ins Auge zu fassen, die in ähnlicher Weise das Bedürfnis zu befriedigen imstande wären; so wird sich z. B. die Wertschätzung des Elektromotors in ganz anderer Weise ergeben, wenn er in Konkurrenz mit einem Gasmotor tritt, als wenn ihm eine Dampfmaschine gegenübersteht. Die wirkliche Wertschätzung ist also gewissermaßen die Resultante aus mehreren Komponenten, die in jedem einzelnen Falle genau zu untersuchen sind.

c) Die Wertschätzung der elektrischen Energie bei der Erzeugung von Wärme und chemischen Prozessen.

Die Verwendung des elektrischen Stromes zur Hervorbringung von Wärmewirkungen oder zur Einleitung von chemischen Prozessen ist im allgemeinen noch recht selten, wenn auch in einzelnen Fällen bedeutende Ausnahmen vorkommen. Sofern es sich hierbei um rein technische Anwendungen handelt, ist die Höhe der Wertschätzung leicht zu bestimmen; sie ist gegeben durch den Nutzen, der durch die Anwendung der elektrischen Energie erzielt wird. Das ist nun von Fall zu Fall sehr verschieden; bald kommen nur die reinen Kosten in Frage, bald spielen besondere Umstände, z. B. Feuersicherheit und Reinlichkeit, eine große Rolle. Es müssen in jedem einzelnen Fall so verschiedene Rücksichten in Frage gezogen werden, daß sich allgemeine Grundsätze für die Wertschätzung nicht aufstellen lassen. Anders liegen die Verhältnisse, wenn es sich um häusliche Verwendung handelt, vornehmlich um Heiz- und Kochzwecke. Gerade auf diesem Gebiete erfreut sich die Elektrizität ganz besonderer Vorzüge und damit ganz besonderer Wertschätzung; allein die Preise sind noch derartig hoch, daß die Leistungsfähigkeit der wenigsten Konsumenten der Wertschätzung entspricht. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, handelt es sich somit hierbei um ein Luxusbedürfnis, und die Wertschätzung ist eine rein subjektive. — Ob unter den heutigen Verhältnissen die Preise überhaupt so gestellt werden können, daß eine allgemeine Anwendung der elektrischen Energie zu Heiz- und Kochzwecken eintreten kann, ist eine Frage, die an anderer Stelle entschieden werden muß.

d) Maß und Ausdruck der Wertschätzung.

Nachdem in den vorausgehenden Abschnitten diejenigen Faktoren erörtert sind, die die Wertschätzung der elektrischen Energie beeinflussen, ist nunmehr zu untersuchen, wieweit diese Wertschätzung einen Ausdruck findet. Für Dinge, die wir wertschätzen, sind wir bereit, Opfer zu bringen; die Größe dieser Opfer gibt ein Maß für die Höhe der Wertschätzung.

Das Opfer, das in dem Falle der Wertschätzung der elektrischen Energie für diese geboten wird, ist der Preis, der für die verschiedenen Formen der Elektrizität bezahlt wird. Die hierfür von den Verbrauchern aufgewendeten Kosten sind also der Ausdruck einer Wertschätzung, nicht immer aber der Wertschätzung, welche der Verbraucher der elektrischen Energie gerade entgegenbringt. Die Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Kosten und Wertschätzung wird zweckmäßig wiederum für Licht- und Kraftenergie getrennt.

I. Die Erstellungskosten elektrischer Beleuchtung.

Die für die elektrische Beleuchtung von seiten des Verbrauchers aufzuwendenden Kosten sind verschiedener Art. Zunächst hat man im allgemeinen einmalige und laufende Kosten zu unterscheiden. Letztere, die in jedem Monat, Vierteljahr oder Jahr wiederkehren, zerfallen in Haupt- und Nebenausgaben. Die Hauptausgaben bestehen in dem für die tatsächlich verbrauchte Energie bezahlten Preis; die Nebenkosten, die nicht überall zu entrichten sind, umfassen die Beträge für die Zählermiete und für den Ersatz und die Unterhaltung der Beleuchtungskörper. Die einmaligen Kosten bestehen in den Auslagen für die Herstellung der Installation und die Beschaffung der Beleuchtungskörper; hierzu treten an manchen Orten noch die Kosten des Hausanschlusses und sogenannte Abnahmegebühren. Unter bestimmten Umständen können auch die einmaligen Kosten in laufende umgewandelt werden, indem man ihre Verzinsung und Amortisation in Rechnung stellt.

Die zuletzt genannten einmaligen Erstellungskosten hängen ab von der Größe und Art der Installation und können allgemein auf einen gewissen Betrag pro installierte Lampe zurückgeführt werden. Es ergeben sich also nach der Lampenzahl mehr oder minder hohe Beträge; ob diese aufgewendet werden, hängt ab von der Leistungsfähigkeit des Verbrauchers und von der Wertschätzung des Nutzens, den der Verbraucher von der Beleuchtung erwartet. Die Befriedigung der nach Beleuchtung verlangenden Bedürfnisse erstreckt sich nun aber im allgemeinen auf recht lange Zeit; folglich müßte zum

Vergleich der aufgewendete Betrag auf die gleich lange Zeit verteilt werden. Das ist nun in all den Fällen angenähert möglich, wo so viel flüssiges Kapital zur Verfügung steht, daß dessen Mangel im Augenblick nicht empfunden wird, und sein Verlust durch jährliche Beträge für Verzinsung und Amortisation zum Ausdruck gebracht werden kann. In allen anderen Fällen kann der Betrag nicht auf die Jahre verteilt werden und bedeutet somit eine einmalige, unwiederbringliche Ausgabe. Ob diese gemacht werden kann, hängt ab von der Leistungsfähigkeit, also vom Einkommen des Verbrauchers.

In welchem Verhältnis derartige Ausgaben zu den übrigen Ausgaben eines Haushaltes stehen, mag aus folgenden Zahlenangaben hervorgehen, die aus den in der modernen Nationalökonomie eine so große Rolle spielenden Haushaltbudgets entnommen sind. Schmoller gibt z. B. für drei Einkommensstufen folgende Haushaltbudgets an (Schmoller II p. 142):

	Einkommen bis		
	1049 Mk.	3045 Mk.	7945 Mk.
Hiervon werden verbraucht für			
Nahrung	52,9 %	40,9 %	28 %
Kleidung	15,8	10,3	10,5
Wohnung	13,4	18,1	15,5
Heizung und Beleuchtung . .	5,7	3,0	3,0
Reinigung	2,8	2,5	2,7
Sonstiges	10,0	25,2	40,3
	100	100	100

Von den Posten „Heizung und Beleuchtung“ kann man im allgemeinen mindestens $\frac{3}{4}$ für Heizung rechnen; es bleibt also für Beleuchtung

bei 1049 Mk. Einkommen	1,42 %
- 3045 Mk.	- 0,75 -
- 7945 Mk.	- 0,75 -

Rechnet man nun als mindest erforderliche Beleuchtung bei einem Einkommen bis 1000 Mk. 3 Lampen, bis 3000 Mk. 6 Lampen, so würde eine solche Anlage rund 45 Mk. = 4,5 %

bezw. 90 Mk. = 3,0 % des Einkommens beanspruchen. Da man nun annehmen muß, daß insbesondere für die unteren Einkommenstufen der in obigen Haushaltungsbudgets angegebene Prozentsatz das Maximum vorstellt, das überhaupt für Beleuchtung verwendet werden kann, so folgt, daß eine einmalige Ausgabe von 4,5 bezw. 3,0 % des Einkommens zu hoch ist und infolgedessen unterbleiben muß. Nimmt man dagegen z. B. bei einem Einkommen von 8000 Mk. eine Anlage von 20 Lampen an, was einer Ausgabe von etwa 3—400 Mk. (ohne Beleuchtungskörper) entspricht, so wäre selbst für den Fall, daß diese Ausgabe einen einmaligen dauernden Verlust bedeutete, der Posten „Sonstiges“ nicht in dem Verhältnis gekürzt wie bei den niedrigeren Einkommen; man muß jedoch annehmen, daß auf dieser Einkommensstufe so viel Kapital flüssig ist, daß nur Verzinsung und Amortisation in Frage kommt, also z. B. 10 % von 400 Mk. = 40 Mk., d. h. die Mehrausgaben würden nur 0,5 % betragen, was nach den angegebenen Zahlen in keiner Weise ins Gewicht fällt. Es folgt also, daß die Kosten für die Einrichtung elektrischer Beleuchtung in vielen Fällen so hoch sind, daß sie von der Benützung des elektrischen Lichtes abschrecken müssen. — Die Ausgaben für die Herstellung des Hausanschlusses und für die Prüfung und Abnahme der Anlage wirken stets im gleichen Sinne wie die Anschaffungskosten und können diese recht beträchtlich erhöhen. Während aber das Äquivalent dieser letzteren, die gesamte Beleuchtungsanlage, in den Besitz des Verbrauchers übergeht, sieht er sich bei den Hausanschluß- und Abnahmegebühren keiner entsprechenden Gegenleistung gegenüber und erachtet daher diese Ausgabe für unnötig und ungerecht. (S. a. Frkfr. Ztg. v. 23. März 1905 Stadtverordnetensitzung.) Sie sind also nicht geeignet, vorteilhaft für den Konsum zu wirken, und in vielen Fällen dürfte daher die anderweitige Verrechnung dieser Unkosten dem Werke nicht zum Schaden gereichen.

Von derartigen Erwägungen ausgehend, hat man in einzelnen Werken nicht nur von der Erhebung solcher Gebühren abgesehen, sondern auch die Installationen auf Kosten des Werks ausgeführt und berechnet entsprechende jährliche Verzinsungs- und Amortisationsbeträge. Hierüber wird an anderer Stelle noch ausführlicher gesprochen werden.

2. Die laufenden Kosten.

Was die laufenden Kosten betrifft, und zwar zunächst die für den wirklichen Verbrauch von Energie zu entrichtenden, so ist ihre Höhe in den meisten Fällen unmittelbar von der Größe des Verbrauchs abhängig. Das Maximum ihres Betrags ist durch die Wertschätzung des Verbrauchers gegeben, die er der Summe der durch die Beleuchtung erreichten Vorteile beimißt. Diese Vorteile können, wie schon ausgeführt, materieller oder ideeller Art sein. Überschreitet der Preis die Schätzung dieser Vorteile, so unterbleibt die Beleuchtung oder wird eingeschränkt, oder der Verbraucher verzichtet auf die nach seiner Meinung zu teuer bezahlten Vorteile und nimmt zu anderweitiger Beleuchtung seine Zuflucht. Die Ausgabe, die dem erreichbaren Vorteil gleichgesetzt wird, kann aber nur dann wirklich eintreten, wenn die Leistungsfähigkeit der Wertschätzung entspricht. Auch in dieser Hinsicht geben die angeführten Haushaltsbudgets einige Fingerzeige; es geht aus diesen hervor, daß der Prozentsatz der Beleuchtungskosten um so geringer ist, je höher das Einkommen steigt; d. h. je höher das Einkommen, um so weniger entspricht der Preis der Beleuchtung ihrer Wertschätzung. Offenbar würde der Verbraucher mit höherem Einkommen ohne Not einen höheren Preis bezahlen, als tatsächlich von ihm verlangt wird, während bei dem mit geringerem Einkommen der gezahlte Preis ein maximales Opfer darstellt. Es können dann selbstverständlich sämtliche Vorteile des elektrischen Lichts seine Einrichtung nicht herbeiführen, solange der für dasselbe zu zahlende Preis höher sein wird als für andere Beleuchtungsarten; im äußersten Falle wird man vielleicht mit geringerer Beleuchtung zufrieden sein und z. B. die hygienischen Vorteile höher einschätzen, aber keinesfalls wird ein höherer jährlicher Betrag gezahlt werden können. Auf diesen Umstand sind auch die vielen Fälle, namentlich in kleineren Elektrizitätswerken, zurückzuführen, in denen die Verbraucher nach kurzer Bekanntschaft mit dem elektrischen Licht wieder zu anderen Beleuchtungsarten zurückgekehrt sind; es wird dann nur in den Räumen elektrische Beleuchtung benützt, die zur Repräsentation dienen, oder wo es die Rücksicht auf Feuergefährlichkeit besonders wünschenswert erscheinen

läßt; sobald aber auch nur ein Raum einer anderen Beleuchtung bedarf, leidet auch die gesamte Wertschätzung der elektrischen Energie.

3. Einfluß von Preisveränderungen auf die Wertschätzung und den Verbrauch.

Nach dem letzten Abschnitt kann der Zusammenhang zwischen Wertschätzung, Verbrauch und Preis durch den Satz dargestellt werden, daß im allgemeinen der Verbrauch der Wertschätzung entspricht, solange der Preis die Wertschätzung und die Leistungsfähigkeit nicht übersteigt, daß andererseits eine Einschränkung durch den Preis stattfindet, wenn letzterer über die Wertschätzung und die Leistungsfähigkeit hinausgeht. Nach diesem Satz läßt sich der Einfluß von Preisveränderungen leicht feststellen.

Da die Wertschätzung von Bedürfnissen abhängt, die letzteren aber unabhängig von der Preisstellung sind, folgt zunächst, daß die Wertschätzung selbst von einer Preisveränderung nicht berührt wird und unverändert bleibt; wohl aber wird der Verbrauch innerhalb der Wertschätzung durch den Preis bedingt; d. h. Preisveränderungen können bei konstanter Wertschätzung nur auf die Größe des Verbrauchs einwirken.

Was zunächst die Erhöhung der Preise betrifft, so dürfte sich dieser Fall sehr selten ereignen. Die Folge ist natürlich, daß diejenigen, bei denen die erhöhten Preise die Wertschätzung übersteigen, die elektrische Beleuchtung aufgeben, soweit nicht ein gewisses Trägheitsmoment eine Rolle spielt, indem das Publikum einmal genossene Vorteile ungerne aufgibt, selbst für den Fall, daß höhere Opfer dafür gebracht werden müssen. In jenen Fällen dagegen, wo die gezahlten Preise der Wertschätzung noch nicht äquivalent waren, wird eine Verminderung des Verbrauchs nicht stattfinden.

Von besonderer Wichtigkeit ist der Fall, daß die Preise vermindert werden, was bei den meisten Elektrizitätswerken in gewissen Zeiträumen immer von neuem verlangt wird und auch häufig eintritt. Da das Lichtbedürfnis, wie anfangs ausgeführt, in steter Steigerung begriffen ist, so wird die Ent-

fernung jedes wirtschaftlichen Hindernisses, das seiner Befriedigung entgegensteht, also z. B. zu hohe Preise, eine Vermehrung des Verbrauches im Gefolge haben. Eine Preisherabsetzung wird sich somit in doppelter Weise bemerkbar machen, einmal werden jene Konsumenten, welche elektrische Beleuchtung benutzten, dieselbe intensiver gebrauchen, ohne aber im allgemeinen über die bisher gezahlten jährlichen Ausgaben hinauszugehen. Das ist darin begründet, daß jeder, insbesondere bei geringerer wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit, immer nur den Betrag für die Befriedigung des Lichtbedürfnisses aufwendet, der ihm im äußersten Falle nach Befriedigung aller anderen wichtigeren Bedürfnisse übrig bleibt; auch die Erfahrung beweist dies, da man bemerkt hat, daß in Werken, wo Preisermäßigungen stattgefunden haben, die Konsumenten im allgemeinen keine höheren Beträge im ganzen aufwenden als zuvor. — Ferner wird bei Preisermäßigungen für eine Anzahl Lichtverbraucher die erforderliche Ausgabe unter die Grenze ihrer Wertschätzung, oder ihrer Leistungsfähigkeit herabsinken, so daß diese sich jetzt dem elektrischen Licht zuwenden werden; es ist aber hierbei natürlich, daß die Anzahl dieser neuen Konsumenten nur dann eine nennenswerte sein wird, wenn die Preisermäßigung eine beträchtliche ist, namentlich in Bezug auf die Konkurrenz.

Natürlicherweise wird auch bei der weitgehendsten Preisermäßigung der Verbrauch nur so weit gesteigert werden, als dem Bedürfnis entspricht. Zu Zeiten, wo dieses gering ist, wird also ein wesentlich erhöhter Verbrauch nicht eintreten können. Aus diesem Grunde erklärt es sich, daß die Preiserniedrigungen für Lichtkonsum im Sommer und am Tage nicht den von den Elektrizitätswerken erwarteten großen Erfolg gehabt haben. Im allgemeinen beträgt der Konsum im Sommer bei unseren Verhältnissen ungefähr ein Achtel des gesamten jährlichen Verbrauchs, d. h. das Bedürfnis ist in dieser Zeit ein wenig intensives, und die Folge hiervon ist auch eine geringe Wertschätzung der Beleuchtung; die niedrigeren Preise entsprechen somit wohl der geringen Wertschätzung, können aber einen erhöhten Lichtkonsum im allgemeinen nicht herbeiführen. — Freilich gibt es auch nennenswerte Ausnahmen; so z. B. in Städten mit ungünstigen klimatischen Verhält-

nissen wie die Hafenstädte (London, Hamburg, Köln), wo dichter Nebel häufig das Tageslicht verdunkelt, oder Orte mit enggebauten lichtarmen Häusern oder Läden mit großer Tiefe, bei denen die Schaufenster durch Dekorationen und Behänge abgeschlossen sind; in allen diesen Fällen ist aber das Licht eine Notwendigkeit, seine Wertschätzung wird derjenigen der Beleuchtung am Abend entsprechen, und Preisermäßigungen können nur so weit einen Erfolg haben, als die Preise unter die der bisher angewendeten Beleuchtung sinken, wobei freilich die Vorteile der elektrischen Beleuchtung noch besonders zu bewerten sind. In ähnlicher Weise ist die Herabsetzung der Preise im Sommer mit Bezug auf den Konsum nur dort von Wirkung, wo viele Räumlichkeiten bestehen, die nur im Sommer benützt werden, und bei denen das Bedürfnis nach Beleuchtung tatsächlich ein geringeres ist; das dürfte im allgemeinen nur bei Sommerwohnungen und Gartenlokalitäten der Fall sein. Andererseits entspricht eine derartige Beleuchtung mehr einem Luxusbedürfnis, so daß in den meisten Fällen der Preis ohnehin unter der Wertschätzung bleibt, und eine Preisherabsetzung nicht imstande sein kann, den Konsum zu steigern. So liegt der Fall ganz besonders in Badeorten, und wir sehen denn auch dort die Tatsache, daß die Preise für Beleuchtung im Sommer sogar beträchtlich höher gehalten werden können als im Winter. — Selbstverständlich beziehen sich diese Erörterungen auf die Tatsache, daß die Preisermäßigungen nur den Lichtkonsum betreffen; finden sie auch für anderweitige Verwendungen elektrischer Energie statt, so ändern sich die Verhältnisse.

4. Die Nebenausgaben bei dem Gebrauch elektrischer Beleuchtung.

Die laufenden Kosten sind aber keineswegs auf die Ausgaben für die Energie allein beschränkt, sondern umfassen noch in vielen Fällen die Zählermiete, d. h. einen monatlich oder vierteljährlich erhobenen Betrag für den zur Messung der verbrauchten elektrischen Energie aufgestellten Apparat. Es kann hier zunächst die Frage aufgeworfen werden, ob vom rechtlichen Standpunkt aus das Elektrizitätswerk befugt ist,

einen derartigen Betrag zu erheben. (Mttlg. d. Vrgg. d. El. W. 1902 p. 157, 172, 177.) Nach der Gewohnheit trägt der Verkäufer die Kosten des Messens, und dieses Gewohnheitsrecht ist Gesetz geworden, indem in § 448 des Bürgerlichen Gesetzbuchs bestimmt ist, daß „die Kosten der Übergabe der verkauften Sachen dem Verkäufer zur Last fallen“. In der Tat scheint also der Verbraucher keine Verpflichtung zu haben, Zählermiete zu bezahlen. Indes handelt es sich hier keineswegs um die Übergabe einer gekauften Sache, abgesehen davon, daß die elektrische Energie nach juristischen Begriffen überhaupt keine Sache ist; der Verkäufer stellt vielmehr dem Verbraucher ein unbeschränktes Quantum zur Verfügung, aus dem sich dieser beliebige Mengen zu beliebigen Zeiten entnehmen kann, und hierbei ist es doch gewiß ebenso im Interesse des Käufers, die wirkliche Menge zu kennen, als im Interesse des Verkäufers. Abgesehen von diesem inneren Grunde, würde die Erhebung der Zählermiete dennoch rechtsgültig sein, da der erwähnte Gesetzesparagraph durch besondere Abmachung außer Wirkung gesetzt werden kann; und eine solche Abmachung liegt fast stets vor.

Besteht somit an der formellen Berechtigung zur Erhebung der Zählermiete kein Zweifel, so fragt es sich doch, ob sie vom Standpunkt des Konsumenten aus zweckmäßig sei. Hierbei ist zunächst zu vergleichen, in welchem Verhältnis die Ausgaben für Zählermiete zur Gesamtausgabe für Beleuchtung stehen. Nach der Statistik der Vrgg. d. El. W. 1903 beträgt die Einnahme an Zählermiete pro nutzbar abgegebenes Kilowatt 5,17—0,05 Pf., im Mittel sämtlicher Angaben etwa 2,2 Pf. Die Gesamteinnahme für die gleiche Einheit beträgt im Mittel ca. 35 Pf., d. h. der Konsument hat im Mittel $\frac{2,2}{35} \cdot 100 = 6,3\%$ für Zählermiete entrichtet. Da der Verbraucher diese Ausgabe als eine nutzlose empfinden muß, verteuert sie ihm im gleichen Maße die elektrische Beleuchtung. In Wirklichkeit ändert sich dieses Verhältnis noch sehr bedeutend zuungunsten des Verbrauchers. Nimmt man z. B. bei kleineren Anlagen von 5—10 Lampen eine Zählermiete von nur 5 M. pro Jahr, und rechnet man bei 5 Lampen 300, bei 10 Lampen 250 Brennstunden im Jahr, so ergibt das bei einem Preise von 60 Pf.

pro Kilowattstunde $\frac{5 \cdot 55 \cdot 300}{1000} \cdot 0,6 = 50$ M. bzw. 82 M. an reinen Beleuchtungskosten pro Jahr; also beträgt die Zählermiete $\frac{5}{50} \cdot 100 = 10\%$ bzw. $\frac{5}{82} \cdot 100 = 6,1\%$ der nutzbaren Ausgabe. Für einzelne Quartale, z. B. im Sommer, wird dieses Verhältnis aber noch bedeutend ungünstiger; es kann hierbei vorkommen, daß der Betrag für Zählermiete höher ist als der Konsum für Licht, und es ist einleuchtend, daß kleinere Konsumenten hierdurch überhaupt vom Verbrauch elektrischer Energie abgeschreckt werden. Bei größeren Anlagen bzw. solchen mit größerem Verbrauch tritt die Ausgabe für Zählermiete immer mehr zurück und wird infolgedessen weniger empfunden; dagegen bildet sie bei kleineren Anlagen einen wirtschaftlichen Hinderungsgrund, dessen Beseitigung vom Konsumenten erstrebt wird.

Mit der Zählermiete sind die zusätzlichen Ausgaben noch nicht erschöpft; es kommen die Kosten des Glühlampenersatzes bzw. der Bogenlichtkohle hinzu. Was die ersteren betrifft, so kann bei einer normalen Kohlenfadenglühlampe — und um solche handelt es sich heutzutage in den meisten Fällen — eine ökonomische Lebensdauer von ca. 500 Stunden angenommen werden; in normalen Anlagen wird also jede Lampe alle 1—3 Jahre ersetzt werden müssen, was bei einem Preise von 50 Pf. pro Lampe etwa 1—3% der eigentlichen Beleuchtungskosten entspricht; im allgemeinen wird dieser Betrag nicht schwer ins Gewicht fallen und auf das Verhältnis der Wertschätzung zum Preis kaum einen Einfluß auszuüben vermögen. Wichtiger ist hierbei, daß der Ersatz der Lampen häufig mit Unbequemlichkeiten für den Konsumenten verknüpft ist, und dies erkennend, haben manche Elektrizitätswerke den kostenlosen Glühlampenersatz übernommen.

Höhere Beträge ergeben die Kosten für den Ersatz der Bogenlampenkohlen; man muß hier mit etwa 4—8% der reinen Beleuchtungskosten rechnen, was immerhin nicht zu vernachlässigen ist. Trotzdem dürfte dadurch der Preis niemals so hoch werden, daß er die Wertschätzung übersteigen könnte; rechnet man nämlich den Gesamtbetrag der Kosten auf die Lichteinheit um und vergleicht diese Zahl mit der bei Glüh-

licht oder anderer Beleuchtung erhaltenen, so ergibt sich immer noch ein verhältnismäßig niedriger Preis. Daß in der Tat diese Ausgabe von dem Konsumenten keineswegs schwer empfunden wird, zeigt die Tatsache, daß der früher von den Elektrizitätswerken vielfach geübte Gebrauch des freien Ersatzes der Bogenlampenkohlen verschwinden konnte, ohne daß dadurch eine Abnahme im Verbrauch von Energie eintrat. Zudem werden die Bogenlampen meistens in solchen Fällen angewendet, wo ohnehin der elektrischen Beleuchtung eine erhöhte Wertschätzung zuteil wird.

5. Zusammenhang zwischen Wertschätzung und Kosten bei elektrischem Kraftbetrieb.

Die Beträge, die bei elektrischer Kraftleistung von den Konsumenten aufgewendet werden, sind im Durchschnitt pro Anschluß bedeutend höher als die entsprechenden Ausgaben für Beleuchtung. Auch hier ist wieder zwischen den einmaligen und den stetig wiederkehrenden Ausgaben zu unterscheiden. Die einmaligen Kosten sind in den meisten Fällen so beträchtlich, daß der hierdurch entstandenen Vermögensminderung durch die entsprechenden Beträge für die Verzinsung und die Amortisation Rücksicht getragen werden muß; die einmaligen Kosten sind so in laufende umgewandelt, und zwar in eine jährlich wiederkehrende feste Ausgabe, die vom Verbrauch unabhängig ist; daneben kommen dann die veränderlichen Kosten, und zwar wieder die Ausgaben für die wirklich verbrauchte Energie und wie beim Licht zusätzliche Kosten für Zählermiete, Ölverbrauch, Bürstenersatz, Reparaturen etc.

Die festen Kosten setzen sich zusammen aus den Ausgaben für den Motor, für die erforderlichen Schaltapparate und die Zuleitungen; sie sind abhängig von der Größe des Motors, steigen aber nicht proportional mit seiner Leistung, sondern die Kosten pro Leistungseinheit werden mit wachsender Leistung kleiner. Infolgedessen wird auch das Verhältnis der wirklichen Stromkosten zu den festen Ausgaben stetig nach der Größe sich verändern. Das zeigt folgende Tabelle, in der einige diesbezügliche Zahlen zusammengestellt sind.

Größe in PS	0,5	1	2	3	4	6	8
Anschaffungspreis in Mark . .	190	260	320	450	540	680	800
Verbrauch pro PS in KWSt.	1,04	0,95	0,95	0,95	0,89	0,87	0,86
Stromkosten bei 500 St. } im Jahr bei 20 Pf./KWSt. } .	52	95	190	285	356	522	688
{ Verzinsung 3,5% } { Amortisation 5 - } in Mark	17	22	27	39	46	58	68
- in Prozenten							
der Stromkosten	33	23	14,2	13,6	13	11	10

Bei kleineren Motoren fällt also die Verzinsung und die Amortisation ganz bedeutend ins Gewicht, während sie bei größeren Motoren im Verhältnis rasch zurückgeht; natürlicherweise ändert sich dieses Verhältnis um so mehr, je höher die Betriebszeit der Motoren ist. Diesen Beträgen gegenüber wäre die einmalige Ausgabe insbesondere bei größeren Motoren recht beträchtlich; berücksichtigt man hierbei die Lage des Kleingewerbes, so muß man zu der Erkenntnis gelangen, daß die Anschaffungskosten gar oft die Leistungsfähigkeit übersteigen, daß aber die Umwandlung dieser in feste laufende Ausgaben kaum sehr schwer empfunden werden kann. Mit anderen Worten, wenn man dem Verbraucher die eigentlichen Anschaffungskosten erspart und ihm den Motor in Miete überläßt, so wird man in vielen Fällen dafür sorgen können, daß die Wertschätzung noch innerhalb der Leistungsfähigkeit bleibt. — Die Nebenkosten sind bei dem Elektromotor, insbesondere bei kleineren, außerordentlich gering und können deshalb außer acht gelassen werden.

In welchem Verhältnis diese Ausgaben zur Wertschätzung stehen, läßt sich in den meisten Fällen sehr leicht bestimmen. Da, wie oben ausgeführt, die Wertschätzung auf dem durch den Motor erreichten Gewinn beruht, und dieser sich in Geldeswert ausdrücken läßt, ist die äußerste Grenze der Wertschätzung durch eine einfache Kalkulation gegeben. Betragen z. B. die gesamten Einnahmen eines Handwerkers 12 000 M., und sollen hiervon 3000 M. Reingewinn sein, während 6000 M. für Materialkosten, 2000 M. für Löhne vorgesehen sind, so dürfen die maximalen Kraftkosten 1000 M. betragen; so hoch wird im äußersten

Falle der Konsument die Kraftleistung schätzen unter Erwägung der sämtlichen Vorteile, welche ihm die gerade angewendete Form der mechanischen Arbeitskraft gewährt. Bietet ihm eine andere Triebmaschine bei niedrigerem Preis dieselben Vorteile, oder sind ihm einzelne Vorzüge des Elektromotors nicht von Belang, so wird er selbstverständlich jene billigere Arbeitskraft wählen. Die Ausgaben, die er bei letzterer aufwenden würde, stellen also die unterste Grenze seiner Wertschätzung dar. Sinkt der Preis unter diese, erreichen also die Kosten seine Wertschätzung nicht, so könnten diese in jedem Fall erhöht werden.

Nun ist es klar, daß der Konsument um so ängstlicher diese Umstände erwägen wird, je größer der Anteil der Kraftkosten an seinen gesamten Produktionskosten ist. Diese variieren in den einzelnen Betrieben sehr stark und schwanken zwischen 1 und 50%; sie betragen z. B. bei den meisten Kleingewerbetreibenden (Schlosser, Schreiner, Mechaniker, Metzger etc.) zwischen 4 und 20% und sind bedeutend höher als die Unkosten für Beleuchtung, die höchstens 2—3% betragen. Es folgt also, daß jede Erhöhung und Erniedrigung des Kraftpreises einen viel bedeutenderen Einfluß ausüben wird als bei der Beleuchtung, und daß hierbei ganz andere Erwägungen in Rücksicht gezogen werden müssen. So kommt es, daß z. B. Preiserhöhungen beim Betrieb von Aufzügen und Ventilatoren kaum einem ernstlichen Widerstand begegnen, während eine allgemeine Preiserhöhung für Motorenstrom, wie das verschiedentlich projektiert und auch versucht wurde, zu den bedenklichsten Folgen führen kann. Dergleichen Erwägungen müssen vor allen Dingen in Rücksicht gezogen werden bei der Frage, ob die Elektrizitätswerke für Licht und Kraft gleiche Preise pro Energieeinheit berechnen sollen.

6. Beurteilung gleicher Einheitspreise für Licht und Kraft von seiten des Konsumenten.

Die Forderung gleicher Bewertung für Licht und Kraft ist in neuerer Zeit sehr häufig bei den Tariferörterungen diskutiert worden, nicht minder bei den Gaswerken wie bei den elektrischen Zentralen. Es soll diese Frage hier vom Standpunkt des Konsumenten aus untersucht werden.

Die Bedingung, unter der der Verbraucher sich mit einem gleichen Preis für Licht und Kraft einverstanden erklären kann, ist, daß er beiden Energieformen die gleiche Wertschätzung entgegenbringt. Die Energie wird ihm vom Werke in Kilowattstunden berechnet; er aber bewertet nicht Kilowattstunden, sondern Beleuchtung und Arbeitsleistung. Abgesehen von dem Bewußtsein des gleichen Ursprungs der beiden Dinge hat er keine Vergleichspunkte. Beide befriedigen ganz verschiedene Bedürfnisse, die sowohl in ihrer Art als auch in ihrer Intensität gänzlich voneinander abweichen. Ferner kann der Nutzen, den eine Lichtkilowattstunde dem Verbraucher bringt, mit dem einer Kraftkilowattstunde in den allerwenigsten Fällen unmittelbar verglichen werden. Letzterer ist meistens ein materieller, in Geld und Geldeswert ausdrückbarer, ersterer dagegen vielfach ein ideeler, subjektiver; die Kraftleistung an sich ist wertlos, erst durch die Veränderungen, die sie an den Gütern hervorbringt, gewinnt sie Wert; die Beleuchtung dagegen begegnet an und für sich schon einer gewissen Wertschätzung; die Kraftwirkung verändert den Wert der Güter, die Beleuchtung hat darauf keinen Einfluß.

Man wird nun einwenden, daß bei vielen anderen Gütern ähnliche Verhältnisse vorliegen, ohne daß derartige Erwägungen eintreten. Für 1 Liter Milch z. B. wird der gleiche Preis gezahlt, gleichgültig, ob er direkt genossen, ob er zu Butter verarbeitet, ob er in der Küche anderweitig verwertet wird. Allein hier hat das Gut nur den Wert, der seiner Verwendung zur Befriedigung des Unwichtigsten der verschiedenen Bedürfnisse, dem sogenannten Grenznutzen, entspricht. (Conrad I p. 15.) Das ist aber bei der elektrischen Energie nicht der Fall; die Wertschätzung, die dem Nutzen einer Lichtkilowattstunde entspricht, ist unter den heutigen Verhältnissen eine höhere als die des Nutzens einer Kraftkilowattstunde. Und da die Elektrizitätswerke unter den heutigen Umständen infolge der hohen Erzeugungskosten mit dem Lichtpreis nicht bis auf den Kraftpreis herabgehen können, folgt, daß der Fall des Grenznutzens nicht eintreten kann, d. h. es müssen für Licht und Kraft verschiedene Preise beibehalten werden.

Ganz ähnliche Verhältnisse liegen bei den Gaswerken vor, und hier gelten natürlich die gleichen Erörterungen; freilich

ist der Gaspreis heute vielfach schon so niedrig, daß er sich dem Grenznutzen nähert. — Ein anderes Gebiet, in welchem ähnliche Erwägungen maßgebend sein müssen, ist das Tarifwesen der Eisenbahn. Man könnte doch auch hier die Forderung stellen, daß die Tarife gleichmäßig für Menschen, Tiere und Güter, z. B. nach dem Gewicht oder dem Raumbedarf, aufgestellt werden sollen. Obwohl im Grunde die eigentliche Beförderungsleistung genau dieselbe ist, werden sehr verschiedene Preise berechnet, weil eben die Wertschätzung der Beförderungsleistung bei den Menschen eine weit höhere ist als bei den Gütern. — Auch bei der Post sind z. B. die Tarife sehr verschieden für die Beförderung von Briefen einerseits und Postkarten und Drucksachen andererseits; und doch ist die Leistung im letzteren Fall die gleiche, oft sogar eine höhere als im ersteren.

Zweiter Teil.

Das Angebot elektrischer Energie.

In der Einleitung wurde erwähnt, daß sich die Preisbildung beim Verkaufe elektrischer Energie allzu einseitig auf die Verhältnisse der Erzeugung stützt. Diese Tatsache tritt in Gegensatz zu Erscheinungen auf anderen Gebieten, die sich hinsichtlich der Tarifbildung mit den Elektrizitätswerken vergleichen lassen. Man sieht hier bei der Preisbildung in den meisten Fällen den Wertschätzungen der Käufer einen bedeutenden Einfluß eingeräumt, obwohl doch die natürliche Tendenz des Verkäufers stets dahin gerichtet ist, seinen eigenen Vorteil allein zu wahren. Namentlich ist bei der Preisbildung der Verkehrseinrichtungen, insbesondere der Eisenbahnen, weitgehende Rücksicht auf die Wertschätzung derer genommen, die ihrer Leistungen bedürfen. Geht man aber in der Geschichte der Tarifbildung der Bahnen einige Jahrzehnte zurück, so findet man ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie heute noch bei den Elektrizitätswerken bestehen; d. h. man nimmt auch dort wahr, daß die Preise hauptsächlich auf die Interessen der Unternehmer zugeschnitten waren.

Offenbar hat man es hier mit einer allgemeinen Erscheinung zu tun. Sie erklärt sich dadurch, daß auf diesen Gebieten zuerst eine Nachfrage nach den betreffenden Leistungen nicht vorhanden war, so daß die Unternehmer ihre Ware zunächst ohne Nachfrage anbieten mußten. Infolgedessen konnten sie bei der Preisbildung nur Rücksicht auf die Erzeugung nehmen, und erst nach und nach konnte sich in dem Maße, wie die Nachfrage wuchs, ein Einfluß der Wertschätzung der Käufer geltend machen. Letztere tritt also gewissermaßen als eine Komponente zu den übrigen durch die Erzeugung bestimmten hinzu, und die Summe aller dieser ergibt den resultierenden Preis.

Aus den früher angegebenen Gründen sind die Umstände, welche die Nachfrage beeinflussen, zuerst erörtert worden. Es sind nunmehr alle Erscheinungen einer genauen Betrachtung zu unterwerfen, die auf das Angebot bestimmend einwirken. Sie finden genau ebenso wie bei der Nachfrage ihren zusammenfassenden Ausdruck in der „Wertschätzung“, die der Erzeuger der elektrischen Energie beilegt. Während aber bei der Nachfrage diese Wertschätzung bedingt ist durch die Art der Bedürfnisse und durch den Grad ihrer Befriedigung, ist dies bei dem Angebot ausgeschlossen, da der Erzeuger das erzeugte Gut nur zum allerkleinsten Teile selbst verbrauchen kann; er wird also den Wert des Gutes nicht bemessen nach dem Grad seiner Brauchbarkeit und Nützlichkeit (Gebrauchswert), sondern lediglich nach den Opfern, die er zur Erzeugung der elektrischen Energie aufwenden muß. Diese Opfer bestehen nun meistens nicht in Verbrauchsgütern oder persönlicher Arbeitskraft, sondern in den für diese aufzubringenden Geldmitteln und werden unter dem Namen „Selbstkosten“ zusammengefaßt. Somit ist die Wertschätzung der elektrischen Energie auf seiten des Erzeugers durch die Selbstkosten bestimmt. Unter den „Selbstkosten“ wird dabei allgemein nicht bloß die Summe aller einzelnen Aufwendungen verstanden, die zur unmittelbaren Erzeugung der elektrischen Energie notwendig sind, sondern in weiterem Umfang derjenige Betrag des Einkommens, der unter allen Umständen vorhanden sein muß, wenn das Unternehmen sich selbst tragen soll. (Wright El. 37 p. 538.) Wenn auch diese Definition nicht ganz zutreffend

ist, wie später gezeigt werden soll, wird doch im folgenden der Einfachheit halber der Ausdruck „Selbstkosten“ in dem angegebenen Sinne gebraucht.

Die weitere Untersuchung muß sich nun mit der Frage beschäftigen, aus welchen Teilen die Selbstkosten bestehen, und welche Umstände auf sie von Einfluß sind. Dabei hat aber die Aufgabe eine gewisse Einschränkung zu erfahren. Es ist klar, daß die technische Gestaltung der Unternehmung: die Art des Stromsystems und der Verteilung, die Anzahl und Beschaffenheit der Maschinen, Kessel etc. von großer Bedeutung für die Selbstkosten sind. Allein die Erledigung dieser Fragen liegt vor dem Beginn der Unternehmung, und es wird die Voraussetzung gemacht, daß in dieser Hinsicht die denkbar günstigste Anordnung getroffen ist; im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden daher nur die Umstände technischer und wirtschaftlicher Art einer genaueren Betrachtung unterzogen, die während des Betriebs auf die Selbstkosten einwirken.

a) Die Aufwendungen zur Erzeugung elektrischer Energie.

1. Die Erstellungskosten von Elektrizitätswerken.

Zur klaren Erkenntnis der Selbstkosten und ihrer einzelnen Teile dürfte es vorteilhaft sein, die Entstehung einer Zentralstation in großen Zügen zu betrachten. — Zunächst sind umfangreiche Vorarbeiten zu erledigen zur Ermittlung des voraussichtlichen Bedarfs und zur Aufstellung der Projekte; sodann sorgt der Unternehmer für einen geeigneten Platz; es werden auf diesem die erforderlichen Gebäude errichtet und darin alle zum Betrieb nötigen Maschinen und Apparate aufgestellt; gleichzeitig wird das Leitungsnetz verlegt und der Anschluß der einzelnen Konsumstellen bewerkstelligt.

Hierzu sind beträchtliche Kapitalien nötig; da die Höhe der Selbstkosten wesentlich von deren Größe abhängt, dürfte es zweckmäßig sein, einige Zahlenbeispiele über die Anlagekosten elektrischer Zentralstationen anzuführen, wie solche in nachstehender Tabelle zusammengestellt sind.

Anlagekosten elektrischer Zentralstationen.

Stadt	Jahr	Leistung	I.	II.	III.		IV.		V.		VI.		VII.
					a	b	a	b	a	b	a	b	
Aachen . . .	97	1452	=	D	371	21	686	40	575	33	111	6,5	1734
	98	1452			371	20	716	38	815	43	in V.		1902
	99	1682			372	20	738	40	655	35	89	5	1854
	00	—			436	20	858	39	840	38	83	3,7	2218
	01	1818			639	23	1067	38	990	35	102	4	2797
	02	3186			716	24	1230	40	992	33	104	3,6	3044
	03	3328			728	23	1343	42	1026	32	119	3,4	3218
Barmen . . .	97	324	=	D	295	30	245	25	369	38	67	7	975
	98	561			300	26	298	26	517	45	36	3	1152
	99	898			300	24	375	30	530	43	42	3,5	1248
	00	961			300	21	506	36	559	40	50	3	1415
	01	1404			300	18	651	39	679	40	58	3,4	1689
	02	1404			319	17	767	40	740	38	66	3,5	1893
	03	1404			343	16	795	36	930	43	74	3,6	2141
Bentheim . . .	03	82	~	G	43	18	90	36	99	40	16	7	247
Bremen . . .	97	1080	=	D	579	25	603	26	984	42	169	7,2	2334
	98	1250			588	24	695	28	1040	42	162	6,5	2485
	99	1515			591	23	778	30	1081	42	148	5,5	2598
	00	2250			625	24	878	29	1135	41	175	6	2814
	01	2415			750	22	1258	36	1255	36	213	6	3475
	02	2718			756	20	1399	37	1370	37	242	6,5	3766
	03	2590			806	20	1439	35	1584	38	286	7	4115
Brotterode . .	00	53	=	D	61	40	47	31	33	22	9	6,2	150
	01	53			63	41	47	31	33	22	9	6	153
	02	53			61	40	47	31	34	22	11	7,5	154
	03	53			61	39	47	30	34	22	12	7,5	155
Cöln	01	3600	~	D	2583	56	in III.		1867	40	197	4,2	4647
	02	6700			3625	61	-	-	2021	35	205	4	5850
	03	6600			4593	65	-	-	2242	32	221	3	7057
Cossebaude . .	03	390	~	D	204	23	307	34	357	39	47	4,8	916

Stadt	Jahr	Leistung	I.	II.	III.		IV.		V.		VI.		VII.
					a	b	a	b	a	b	a	b	
Darmstadt.	98	1145	=	D	348	24	603	42	422	29	56	4	1430
	99	1345			366	20	892	49	502	28	66	3,7	1827
	00	1346			366	20	892	48	518	28	88	4,3	1858
	01	1130			529	25	892	42	634	29	98	4,5	2154
	02	1265			529	26	734	37	656	33	108	4,5	2029
	03	1215			582	28	723	35	673	32	119	5,4	2099
	Deidesheim .	00	100		=	D	51	25	88	42	49	24	19	9	201
01		100		49	23		88	41	59	27	20	9,5	216
02		88		49	22		88	40	62	28	21	9,8	219
03		88		49	22		88	40	62	28	21	9,8	219
Deuben . . .	98	780	~	D	249	25	410	42	285	29	40	4	985
	99	1040			216	22	415	41	339	33	42	4,4	1013
	00	1040			290	22	509	39	482	37	39	3	1320
	01	1040			300	21	565	39	557	38	36	2,4	1456
	02	1317			304	19	635	40	612	39	44	2,5	1595
	03	1317			307	19	635	40	618	39	48	2,7	1608
Düsseldorf .	00	2398	=	D	259	9	826	28	1756	60	105	3,6	2946
	01	3108			259	9	829	27	1836	60	134	4,5	3058
	02	3908			419	9	1712	35	2610	55	154	3	4904
	03	4944			422	8	1920	36	2832	53	179	3	5355
Freudenstadt	97	141	=	D	35	15	128	56	67	29	in V.		230
	98	141			28	12	128	55	53	23	22	10	227
	99	141			28	12	125	54	55	23	36	11	234
	00	143			40	16	122	48	59	23	31	13	253
	01	143			40	16	122	48	61	24	34	13	257
	02	263			62	18	187	53	63	19	39	11	352
Königsberg .	98	1214	=	D	331	21	363	23	835	52	75	5	1608
	99	1334			638	28	633	28	897	39	98	5	2266
	00	1334			662	27	688	29	922	39	116	5	2368
	01	1334			646	26	698	29	963	40	137	5,8	2446
	02	2573			674	22	1195	39	1016	34	153	5,7	3040
	03	2573			750	24	1205	38	1055	33	168	5'	3180

Stadt	Jahr	Leistung	I.	II.	III.		IV.		V.		VI.		VII.
					a	b	a	b	a	b	a	b	
Linden . . .	00	330	=	G	48	14	132	38	138	39	33	9,3	350
	01	330			48	14	132	38	138	39	33	9,3	350
	02	232			52	14	133	35	164	43	36	9	385
	03	276			61	15	133	33	176	43	41	9,8	412
Neuhaus . . .	03	110	=	W	85	48	57	33	318	18	22	1,3	176
Potsdam . . .	03	800	~	D	306	34	265	29	287	32	44	5	901
St. Blasien . . .	03	142	~	W	43	27	73	47	31	20	8	6	155
Trondhjem . . .	02	1700	~	D & W	449	41	317	29	313	29	12	1	1091
	03	2550			442	33	467	35	387	29	20	1,6	1316
Wiesbaden . . .	00	1290	~	D	290	17	520	30	804	47	110	6	1724
	01	2400			694	25	1312	41	931	40	159	4	3015
	02	2300			735	22	1332	40	1113	33	178	5	3557
	03	2300			770	21	1366	38	1277	35	217	6	3629
Worms . . .	02	666	=	D	556	47	338	26	288	24	224	2,0	1185
	03	666			521	44	340	21	299	25	240	2,1	1185

Mittelwerte, berechnet aus den Zahlen der Statistik 1903.

Mittelwert aus	III.	IV.	V.	VI.
65 Zentralen bis 700 KW . . .	25,4	38	30,6	6,4
51 - über 700 KW . . .	23,3	36	36,6	4,4
80 - (Gleichstr.) . . .	25	36,7	31,7	6,4
12 - (Wechselstr.) . . .	24,2	34,5	38,2	3,8
36 - (Gl. u. W. Str.) . . .	23,3	35,8	36,9	3,8
116 - (allgemein) . . .	24,5	36,3	33,2	5,6

Bemerkungen zur Tabelle:

Es ist enthalten in

- Rubrik I das Stromsystem (= Gleichstrom, ~ Wechselstrom)
- II die Antriebsart (D = Dampf, G = Gas, W = Wasser)
- III die Ausgaben für die gesamte äußere Einrichtung: Grundstück, Gebäude, Ausstattung der Zentrale außer den Maschinen.
- IV die Ausgaben für sämtliche Maschinen und Apparate einschließlich Akkumulatoren und Transformatoren,

- Rubrik V die Kosten des Leitungsnetzes,
 - VI die Kosten der Zähler,
 - VII das gesamte Anlagekapital in 1000 M.

Spalte a jeder Rubrik enthält die Kosten in 1000 M.

Spalte b jeder Rubrik enthält die Kosten in Prozenten des gesamten Anlagekapitals. — Die Einteilung in diese 4 Gruppen der Anlagekosten ist mit Rücksicht auf die Abhängigkeit der einzelnen Teile von bestimmten Größen gewählt, wovon später noch die Rede sein wird.

Die Zahlen selbst sind aus den Statistiken der Vrgg. d. El. W. 1897—1903 zusammengestellt und berechnet, wobei sämtliche Werte abgerundet wurden, so daß sich namentlich bei den prozentualen Ziffern kleine Ungenauigkeiten ergeben, die aber von keinerlei Wichtigkeit sind. — Die Auswahl der speziellen Beispiele ist von dem Gesichtspunkte aus erfolgt, möglichst viel verschiedene Verhältnisse zur Darstellung zu bringen. Es sind deshalb Zentralen mit großer und kleiner Leistungsfähigkeit, mit Dampf-, Wasser-, Gasantrieb; mit Gleichstrom- und Wechselstromverteilung; mit größeren und kleineren Unterschieden in der prozentualen Zusammensetzung der einzelnen Kosten aufgenommen. Ferner sind verschiedene Mittelwerte berechnet, und der Vergleich der einzelnen Zahlen mit diesen gestattet, einige nicht unwichtige Folgerungen zu ziehen.

So läßt die Tatsache, daß im allgemeinen beträchtliche Abweichungen von den Mittelwerten nicht vorkommen, schließen, daß weder das Stromsystem noch die Antriebsart einen wesentlichen Einfluß auf die Zusammensetzung der Kosten ausüben kann. Einige kleinere Unterschiede lassen sich leicht erklären. So ergibt sich, daß der Anteil der Leitungskosten bei Wechselstromverteilung höher ist als bei Gleichstromverteilung (38,2 % gegen 31,7 %), was wohl darauf zurückzuführen ist, daß bei Wechselstromzentralen meistens sehr große Entfernungen zu überwinden sind, und die Isolationskosten höhere sind. Man bemerkt ferner, daß bei kleineren Zentralen die äußere Einrichtung, der maschinelle Teil und die Zähler einen größeren Prozentsatz beanspruchen als bei Zentralen mit größerer Leistungsfähigkeit. Dies ist ebenfalls sehr natürlich, weil bei ersteren gewöhnlich ein wenig umfangreiches Leitungsnetz geringere Kosten im Vergleich zu größeren Zentralen verursacht. — Im allgemeinen kann nach

der Tabelle angenommen werden, daß jede der drei Hauptgruppen ungefähr mit einem Drittel an den Gesamtkosten partizipiert.

Die angeführten Zahlen lassen auch sehr deutlich den Einfluß der Betriebsdauer der Zentrale auf die Zusammensetzung der Kosten ersehen. Darnach ist die natürliche Wirkung der Betriebsjahre die, daß die Kosten für die äußere Einrichtung und für das Leitungsnetz prozentual mit den Jahren zurückgehen, während der Anteil der Maschinen immer größer wird (siehe Bremen, Düsseldorf, Königsberg); dies tritt ein, wenn die Zentrale und das Leitungsnetz für einen größeren Anschluß vorgesehen waren, so daß bei allmählicher Vergrößerung nur weitere Maschinen beschafft werden müssen; es wird diese Erkenntnis späterhin von Wichtigkeit sein.

2. Die Selbstkosten bei der Erzeugung elektrischer Energie.

Obwohl bis zur fertigen Erstellung der Zentralstation eine Lieferung elektrischer Energie noch nicht stattgefunden hat, dem Unternehmer also ein Anspruch auf Vergütung im allgemeinen noch nicht zusteht, hat er schon bedeutende Aufwendungen gemacht, für die er sich natürlicherweise schadlos halten will.

Einmal repräsentiert das Kapital eine Arbeitsgröße, die wie jede andere Arbeitsgröße irgend einen Erfolg beansprucht, das ist in diesem Falle die Verzinsung. Sei es nun, daß der Unternehmer vorher das Kapital selbst besessen, sei es, daß er es sich auf dem Wege einer direkten Anleihe oder durch Ausgabe von Aktien verschafft hat — stets wird er diese Aufwendungen nur dann machen, wenn ihm eine ganz bestimmte Minimalverzinsung in Aussicht steht, deren Mangel er ohne weiteres als Verlust empfinden muß. Er rechnet somit als ersten und ursprünglichen Teil der Selbstkosten die Verzinsung des Kapitals.

Ferner stellt das Kapital nicht bloß eine Arbeitsgröße dar, sondern auch ein Vermögen, dessen Wert zunächst in der fertiggestellten Anlage enthalten ist, und das naturgemäß ungemindert erhalten bleiben soll. Der im Laufe der Zeit eintretenden Wertverminderung trägt der Unternehmer als vorsichtiger Geschäftsmann dadurch Rechnung, daß er aus dem Ertrag bestimmte Kapitalien zurücklegt, die zur Erhaltung, Sicherung und eventuellen Vermehrung des Vermögens dienen

sollen. Auch diese Summen, die als Rücklagen bezeichnet werden, wird der Unternehmer von seinem Standpunkt aus zu den Selbstkosten rechnen. — Da sowohl Verzinsung wie Rücklagen von der Höhe des Anlagekapitals abhängig sind, sind sie im Folgenden als „Kapitalkosten“ bezeichnet.

Beginnt nun der eigentliche Betrieb, so müssen die Maschinen in Bereitschaft gesetzt werden, um in jedem Augenblick Energie abgeben zu können. Man braucht dazu je nach der Art der Antriebsmaschinen verschiedene Materialien; man muß ferner Arbeiter und Aufsichtsbeamte anstellen; die kaufmännische Verwaltung erfordert bestimmte Ausgaben; Steuern, Versicherungsgelder müssen aufgebracht werden u. s. f. Man nennt diesen Teil der Selbstkosten „Betriebskosten“. — Häufig werden die zuletzt genannten Ausgaben auch als „direkte Betriebskosten“ bezeichnet, während die Kapitalkosten als „indirekte Betriebskosten“ aufgeführt werden. Abgesehen davon, daß diese Bezeichnung das Wesen der Sache nicht trifft, sind schon der Einfachheit halber die oben angeführten Namen weiterhin beibehalten.

Man kann die Selbstkosten auch in anderer Weise einteilen, so nach den Faktoren der Produktion in Kapital-, Personal- und Materialkosten (Nordmann ETZ 91 p. 170) oder nach dem Objekt, für das sie aufgewendet werden, so in Kosten für die Erzeugerapparate, für das Leitungsnetz, für den eigentlichen Betrieb (Ross ETZ 92 p. 254). Offenbar wird man hier diejenige Einteilung wählen, die für den Zweck der Untersuchung, also mit Hinsicht auf die Tarifffrage, am günstigsten ist, das ist diejenige, die auf den Zusammenhang zwischen Erzeugung und Verbrauch so weit als möglich Rücksicht nimmt. Hierbei gibt es nun allgemein zwei Möglichkeiten: die Selbstkosten können unabhängig oder abhängig von dem Verbräuche sein, und da doch, wie sich später herausstellen wird, die Verteilung der Unkosten auf die einzelnen Abnahmen hauptsächlich auf diesen Umstand Bezug nehmen muß, wird man auch die Einteilung der Selbstkosten nach diesem Grundsatz vornehmen. Man teilt demnach in „feste Kosten“, d. h. solche, die unabhängig vom Verbräuche sind, und in „veränderliche Kosten“, die durch die Größe der Abgabe bestimmt sind. Bei oberflächlicher Betrachtung

scheinen sich diese beiden Unterabteilungen mit den Begriffen „Kapitals- und Betriebskosten“ zu decken; das trifft aber nicht ganz zu, da auch ein Teil der Betriebskosten zu den festen Kosten zu rechnen ist. — Diese Einteilung in feste und veränderliche Kosten ist nicht nur bei den Erörterungen über die Tarifffrage der Elektrizitätswerke von den meisten Autoren zugrunde gelegt worden (Wright El. 37 p. 538; 48 p. 347; Feldmann ETZ 97 p. 791; Pelissier Ecl. El. XII 537; Wilkens ETZ 99 p. 262 u. a. m.), sondern spielt z. B. auch bei der Tarifbildung der Eisenbahnen, überhaupt bei allen Preiskalkulationen eine bedeutsame Rolle. (Rank p. 325 ff.)

Es ist nunmehr festzustellen, aus welchen einzelnen Teilen diese zwei Hauptgruppen der Selbstkosten sich zusammensetzen. Man muß sich dabei aber an tatsächliche Betriebsverhältnisse halten, nicht an gedachte, wie sie unter imaginären Umständen eintreten würden, sonst läuft man leicht Gefahr, zwar zu theoretisch richtigen, aber praktisch unbrauchbaren und irreführenden Resultaten zu gelangen. Da die einzelnen Ausgaben nicht mit Rücksicht auf die Abhängigkeit vom Verbrauch, sondern nach dem Zweck ihrer Verwendung gebucht werden, müssen zunächst die verschiedenen Conti, so wie sie aus den Betriebsberichten zu entnehmen sind, auf ihre Zugehörigkeit zu den festen oder veränderlichen Kosten untersucht werden. — Zuvor seien wieder einige Zahlenbeispiele über die absolute und relative Höhe der einzelnen Ausgaben angeführt.

Tabelle der Selbstkosten.

Stadt	Jahr	Betrieb		Verzinsung		Amortisation		Gesamt
		a	b	a	b	a	b	
Darmstadt	93	56	49	25	22	32	29	113
	94	51	46	28	25	32	29	111
	98	84	51	38	24	41	25	164
	99	100	54	41	23	42	23	184
	00	110	50	43	20	67	30	221
	01	133	53	48	19	69	28	250
	02	139	53	51	19	74	28	263
	03	137	51	53	20	78	29	267
	04	149	55	53	20	67	25	270

Stadt	Jahr	Betrieb		Verzinsung		Amortisation		Gesamt
		a	b	a	b	a	b	
Düsseldorf	94	67	30	81	36	76	34	224
	95	70	31	80	35	77	34	228
	96	82	31	77	29	106	40	266
	97	93	34	73	27	108	39	274
	98	94	30	70	22	152	48	316
	99	137	35	73	19	179	46	390
	00	240	46	79	15	200	39	519
	02	355	50	114	16	244	34	716
Cöln	96	103	34	102	33	100	33	305
	97	128	36	102	29	125	35	355
	98	150	38	102	25	150	37	402
	99	180	39	139	29	150	32	470
	00	229	40	148	25	200	35	577
	01	312	45	183	26	200	29	696
	02	425	50	221	26	200	24	846
	Frankfurt a. M. . .	95	268	63	160	37	—	—	428
96		270	55	216	45	—	—	486
97		323	52	300	48	—	—	623
98		428	53	378	47	—	—	805
99		506	46	213	19	385	35	1104
00		823	56	303	21	336	23	1462
01		857	57	380	26	252	17	1489
02		870	59	416	29	175	12	1460
Nürnberg	02	365	56	148	23	137	21	650
Basel	02	97	44	79	36	43	20	219
Bielefeld	02	74	42	48	27	54	31	176
Freiburg	03	105	46	97	41	30	13	232
Linden	03	54	52	50	48	—	—	104
Englische Zentralen (Mittelwert aus 220 Anlagen)	03		55		24		21	

Bemerkungen zu vorstehender Tabelle.

Es enthält wieder Spalte a jeder Rubrik die Ausgaben in 1000 M., Spalte b jeder Rubrik die Ausgaben in Prozenten der gesamten Selbstkosten.

Die Zahlen selbst sind den in der ETZ veröffentlichten Betriebsberichten der einzelnen Werke entnommen. Dabei ist es aber für den mit den speziellen Verhältnissen des betreffenden Werkes nicht ganz Vertrauten oft recht zweifelhaft, wie weit die angeführten Beträge tatsächlich zu den Selbstkosten gehören; es fungieren vielfach unter den Ausgaben Posten, die mit dem Betrieb in keiner Weise zu tun haben, z. B. Installationen, Rabatte etc. Es wäre von außerordentlichem Vorteil, wenn sich die Werke entschließen könnten, nach einem einheitlichen Schema ihre Betriebsberichte zu veröffentlichen, wie dies in englischen Zentralen ebenfalls geschieht. — Infolgedessen können die Zahlen der vorstehenden Tabelle keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben; insbesondere ist zu bemerken, daß bei den Städten Cöln und Frankfurt in der Rubrik „Verzinsung“ auch die Tilgung des Anlagekapitals enthalten ist.

Welche Schlüsse aus dieser Tabelle zu ziehen sind, wird sich bei der nun folgenden Besprechung der einzelnen Kosten ergeben.

a) Die Kapitalkosten.

Da nach der Definition alle jene Ausgaben zu den festen Kosten gehören, die von der Belastung der Zentrale unabhängig sind und aufgewendet werden müssen, gleichgültig, ob diese stark oder schwach belastet sind, so sind zu diesen in erster Linie die Kapitalkosten, also die Zinsen und die Rücklagen zu rechnen. Diese Beträge sind für sich bekannt und ohne weiteres bei entsprechender Buchführung aus den betreffenden Conti zu entnehmen.

1. Die Zinsen.

Der für die Verzinsung des Kapitals aufzuwendende Betrag ergibt sich nach der Tabelle der Ausgaben etwa zu einem Viertel der gesamten Selbstkosten; er ist bestimmt durch die Höhe des Anlagekapitals und des Zinsfußes und nach der bekannten Zinsformel beiden proportional. Die Höhe des Zinsfußes ist abhängig von den besonderen Umständen, unter denen das Kapital aufgenommen ist: von der Form der Kapitalaufnahme, von der Sicherheit des Kreditnehmers, von der Zeit der Kapitalstilgung, von den lokalen und politischen Verhältnissen; abhängig von diesen Umständen schwankt der Zinsfuß durchschnittlich zwischen 2,5 und 5 %.

Je nach der Form, in der die Unternehmung vor die Öffentlichkeit tritt, spielt die Verzinsung in den Ausgabenconti eine verschiedene Rolle. Handelt es sich um kommunalen Betrieb, eine Form, die in Deutschland gegenüber den Privatbetrieben in der Minderheit ist, so geschieht die Finanzierung des Unternehmens fast ausschließlich durch Aufnahme von Kapitalien gegen Schuldverschreibungen oder Obligationen, die mit einer ganz bestimmten, im voraus festgesetzten Quote verzinst werden müssen; bei privatem Betrieb kann dies ebenfalls eintreten; häufig aber arbeitet die Unternehmung mit eigenem Kapital oder ist auf Aktien gegründet, wobei die Verzinsung von dem Erfolg abhängig ist.

Die beiden Arten unterscheiden sich noch in einer andern Beziehung. Jede gewerbliche Unternehmung wird bekanntlich mit einer Einkommensteuer belegt, und zwar gilt hierbei der reine Geschäftsgewinn als Einkommen. Nach dem Wortlaut des Gesetzes (§ 9 des Handelsgesetzbuches vom 10. Mai 1897; s. a. S. 13) ist nun der Unternehmer berechtigt, die Zinsen gewerblicher Schulden als nicht versteuerbar vom Reingewinn abzuziehen, während die Zinsen von eignen und Aktienkapitalien als Geschäftsgewinn gelten.

Folgt man hierbei den Erwägungen des Gesetzgebers, so muß man die Frage aufwerfen, ob denn die Kapitalzinsen tatsächliche Selbstkosten sind. Damit soll zwar keineswegs bezweifelt werden, daß der Unternehmer nicht die volle Berechtigung hätte, die Zinsen zu beanspruchen; das Kapital schafft in der Form der Unternehmung neue Werte, die andern zum Nutzen gereichen, und rechtfertigt so den Anspruch auf einen Ertrag, der durch die Zinsen repräsentiert wird. Diesen Anspruch hat auch die neuere Wissenschaft mit Ausnahme des Sozialismus in aller Form anerkannt. Allein dadurch ist noch nicht entschieden, ob deshalb die Zinsen zu den Produktionskosten zu rechnen sind. Jedenfalls hat doch der Unternehmer die Anlage nicht um der neuen Werte willen, sondern um des Ertrages willen ins Leben gerufen; mit andern Worten, der Zins ist nicht Produktionsausgabe, sondern Produktionszweck, Produktionsresultat; er ist derjenige Betrag, den der Unternehmer für sich oder für den Kapitalsdarleiher herauswirtschaften will. Dies letztere ist der Fall, wenn die Unter-

nehmung z. B. in städtischer Verwaltung mit fremdem Geld gegründet ist; daß die Gemeinde dann den Zins aus den Händen geben muß, ist in diesem Zusammenhang nicht von Belang, sie tritt eben hier nur als Vermittlerin auf. — Die Ausgabe für die Verzinsung ist ferner mit dem eigentlichen Betrieb gar nicht verknüpft. Es wäre der Fall denkbar, daß eine Anlage stillsteht; trotzdem wird aber der Kapitalsdarleiher den Betrag der Zinsen beanspruchen. Oder aber, was gerade im vorliegenden Falle häufiger vorkommt, die Anlage ist zu groß gebaut; es müssen also auch für die Verzinsung viel mehr Kosten aufgewendet werden, als dem wirklichen Betrieb entsprechen. Als „Selbstkosten“ dürfen aber folgerichtig nur diejenigen Ausgaben bezeichnet werden, die tatsächlich zur Aufrechterhaltung des wirklichen Betriebes dienen und durch diesen erwachsen sind. — Man wird sich also der Ansicht nicht verschließen können, daß manche Gründe dafür sprechen, die Zinsen nicht zu den Selbstkosten zu rechnen. Aus dieser Erkenntnis werden sehr wichtige Folgerungen zu ziehen sein, wenn es sich weiterhin darum handelt, die Selbstkosten auf die Einzelleistungen zu verteilen.

2. Die Rücklagen.

Einen weiteren höchst wichtigen und daher viel umstrittenen Teil der festen Selbstkosten bilden die sogenannten Rücklagen, die nach der früher angegebenen Tabelle ebenfalls wie die Zinsen durchschnittlich ein Viertel der gesamten Selbstkosten ausmachen. Mit diesem Namen bezeichnet man im allgemeinen bestimmte Werte, die aus dem Ertrag herausgezogen werden, und die sehr verschiedenen Zwecken zu dienen bestimmt sind. In dem hier vorliegenden Falle kann man drei gänzlich verschiedene Arten von Kapitalsrückstellungen unterscheiden:

1. Für die Erstellung der sämtlichen zum Betrieb nötigen Anlagen (Gebäude, Maschinen, Leitungsnetz etc.) ist das Anlagekapital verbraucht, und die damit beschafften Gegenstände stellen dieses Kapital dar. Der Unternehmer wird und muß bestrebt sein, dasselbe in seinem vollen Wert zu erhalten. Durch die Einflüsse der Zeit, durch den Gebrauch nützt sich aber die gesamte Anlage fortwährend ab, verliert somit stetig

an Wert und würde nach einer bestimmten Reihe von Jahren wertlos sein, d. h. das aufgewendete Kapital wäre verloren. Um dieses zu verhindern, wird alljährlich ein Teil des Ertrages zurückgelegt, dessen Größe so bemessen wird bzw. werden soll, daß nach völligem Zerfall wieder das gesamte ursprüngliche Kapital vorhanden ist; man sagt: der Wert des Gegenstandes ist „amortisiert“ oder „abgeschrieben“, und die zurückgelegte Summe heißt, sofern sie in einem besonderen Fonds angelegt wird, der „Amortisationsfonds“.

2. Ist die Aufnahme des zur Erstellung der Anlage nötigen Kapitals auf dem Wege des Kredits erfolgt, so muß dieses Kapital im Laufe der Zeit zurückgezahlt werden, und zwar je nach den diesbezüglichen Verträgen in längerer oder kürzerer Zeit. Man hat es hierbei mit einer reinen Finanzoperation zu tun, die mit dem Ausdruck „Tilgung des Anlagekapitals“ bezeichnet wird. — Ein ganz gleicher Vorgang findet statt, wenn bei Konzessionsverträgen bestimmt wird, daß die Anlage nach einer Reihe von Jahren schuldenfrei und betriebsfähig an den Konzessionsverleiher, d. i. in den meisten Fällen eine Gemeinde, übergehen soll. Der Konzessionär würde in diesem Fall durch die Übergabe der Anlage den Wert des Kapitals ohne weiteres verlieren, wenn er dasselbe nicht getilgt hat.

3. Bei technischen Betrieben und insbesondere in elektrischen Zentralen ist die Gefahr vorhanden, daß größere Betriebsunfälle, technische Neuerungen etc. mit einem Schlage unvermutet einen Teil der Gesamtanlage entwerten können; dadurch würde den Unternehmer ein empfindlicher Schaden treffen. Will dieser gegen solche Zufälligkeiten geschützt sein, so wird er aus dem Ertrag einen gewissen Teil zurücklegen, der die ausschließliche Bestimmung hat, im Falle derartiger Geschehnisse verwendet zu werden. Er gibt dadurch dem Unternehmen einen bestimmten finanziellen Rückhalt, und mit Bezug darauf werden diese Rücklagen „Reserve- oder Erneuerungsfonds“ genannt. Ein derartiger Reservefonds ist bei Aktienunternehmungen durch das Gesetz vorgeschrieben.

Nach diesen Definitionen sind also die Ursachen und der Zweck jeder dieser drei Kapitalrücklagen durchaus verschieden. Die Amortisation ist durch Abnutzung hervorgerufen und

bezweckt die Werterhaltung des Vermögens; die Tilgung ist durch vertragliche Bedingungen festgelegt, ist eine reine Finanzoperation und bezweckt die über eine Reihe von Jahren verteilte Rückgabe des geliehenen Kapitals; der Erneuerungsfonds beruht auf Vorsichtserwägungen und bezweckt die Vermeidung neuer Kapitalsanlagen. Mißverständnisse auf diesem Gebiete sind gerade bei den Elektrizitätswerken nicht selten; es werden häufig diese verschiedenen Gruppen durcheinander geworfen und auf Grund so erhaltener Zahlen falsche Schlüsse gezogen. Eine strenge Trennung dieser verschiedenen Rücklagen ist aber schon deshalb nötig, weil keineswegs alle drei ohne weiteres als Selbstkosten bezeichnet werden dürfen.

Dies scheint am meisten noch bei den Amortisationen zuzutreffen; sie sind durch Abnutzung hervorgerufen, der Betrieb ist ohne Abnutzung nicht durchzuführen, und so scheint zunächst die allgemeine Übung gerechtfertigt, die Abschreibungen auf die Selbstkosten zu übernehmen. Dieser Ansicht hat sich auch der Gesetzgeber angeschlossen, wenn er bestimmt, daß Abschreibungen in der Bilanz gemacht werden müssen (§ 40 und § 261 des HGB), und daß die hierfür in Betracht kommenden Summen von der Besteuerung frei sind, d. h. den Betriebskosten zugezählt werden können. Andererseits ist aber zu erwägen, daß Wertverminderungen auch ohne den Betrieb eintreten, und daß ferner die Abnutzungen nicht Mittel, sondern Folge des Betriebs sind. Es lassen sich also auch hier Gründe anführen, die dagegen sprechen, die Abschreibungen ohne weiteres zu den Selbstkosten zu rechnen. In der Tat sind derartige Erwägungen auch schon bei der Behandlung dieser Frage in städtischen Betrieben geltend gemacht worden. Dort ist die Zentrale aus Gemeindemitteln erbaut; der Wert des aufgewendeten Kapitals braucht also keineswegs an die Zentrale gebunden zu sein, sondern kann sich auf die einzelnen Mitglieder der Gemeinde verteilen; kann somit durch den Gebrauch der elektrischen Energie eine Erhöhung des Wohlstandes konstatiert werden, so ist das Äquivalent für das verlorene Kapital in diesem zu suchen, und die nochmalige Herauswirtschaftung der Amortisationskosten ist dann zweifellos Reingewinn. Selbstverständlich wird bei privatwirtschaftlichem Betrieb diese Über-

legung nicht Platz greifen können; immerhin ist auch hier zwischen den Abschreibungen und zwischen der Art, der Intensität und der Zeit des Betriebes ein unmittelbarer Zusammenhang nicht gegeben, und ihre Höhe ist subjektivem Ermessen anheimgestellt. So kommt es auch, daß die Höhe der für nötig erachteten Abschreibungen ein oft und lebhaft umstrittener Punkt ist. (ETZ Roß 92 p. 254; Meyer 95 p. 26; Prücker 95 p. 43, 169; Has 95 p. 121; Sonnenschmidt 95 p. 193, 238; Am. und El. 14 p. 427; El. W. Wilkinson 38 p. 137; Diskussion 40 p. 216; El. Rev. 32 p. 32, 84.) — Während die einen Amortisationsquoten von 10—12 % gerade noch für hinreichend erachten, halten andere solche von 2—2,5 % durchaus für reichlich. Diese Verschiedenheit der Ansichten rührt aber nur davon her, daß man Abschreibungen und Erneuerungsfonds zusammengeworfen hat; das ist aber nach dem Vorausgegangenen nicht angängig. Die Höhe der Abschreibungen wird man zweckmäßig nur von der Lebensdauer der verschiedenen Gegenstände abhängig machen, und hierin gibt die Erfahrung zurzeit sichere Anhaltspunkte genug. So ist nach dem englischen Gesetz (El. Tr. Dir. & Hdbk. 1904 p. 141) für die Gesamtanlage eine Lebensdauer von 25 Jahren als wahrscheinlich anzusehen; oder für Gebäude 50 Jahre, für alles übrige 20 Jahre; oder, in weiterer Aufzählung, für Kabel 30 Jahre, für Transformatoren, Schalter, Schaltanlagen 30 Jahre, für Dynamomaschinen 20 Jahre, für Instrumente 15 Jahre, für Akkumulatoren und Bogenlampen 10 Jahre. Unter Zugrundelegung dieser Zahlen ist die jährliche Abschreibungsquote leicht zu bestimmen; es ergibt sich ohne Berechnung von Zinsen für

Gebäude	eine jährliche Amortisation von 2%
Maschinen	- - - - - 5 -
Kabel	- - - - - 3 -
Transformatoren, Schalter etc.	- - - - - 3 -
Instrumente	- - - - - 7 -
Akkumulatoren, Bogenlampen	- - - - - 10 -

Diesen Zahlen seien die bei einigen Elektrizitätswerken gebräuchlichen Abschreibungen gegenübergestellt.

	Breslau	Nürnberg	Darmstadt	Zürich	Christiania
Gebäude	3	2	1	—	2
Maschinen	10	10	7,5	5	7,5
Transformatoren	—	6	—	5	—
Kabel	3	4	3	3	3,5
Zähler	15	10	—	5	5
Sonstiges	10	15	5	—	3

Sehr oft wird die wirkliche Höhe der jährlichen Beträge unter Einrechnung einer bestimmten Verzinsung festgesetzt. Nach den obigen Ausführungen ist dies aber, prinzipiell betrachtet, nicht möglich; die Amortisationen sind Beträge, welche Teile des Anlagekapitals repräsentieren. Dieses ist aber bereits verzinst; eine Verzinsung der Abschreibungen würde also einer teilweisen doppelten Kapitalverzinsung gleichkommen. Die Zinserträge der Abschreibungen können also nicht zur Verminderung der letzteren, sondern nur zur Erhöhung des Gewinnes dienen, was freilich dasselbe rechnerische Gesamtergebnis ergibt. (Maatz p. 112.) — Daß durch besondere Verhältnisse diese Erwägungen außer Geltung gesetzt werden können, bedarf keiner weiteren Erläuterung; namentlich in konzessionierten Betrieben müssen häufig ganz andre Rücksichten ausschlaggebend sein. Doch sind dies spezielle Erscheinungen, die die Geltung der allgemeinen Grundlagen nicht zu erschüttern vermögen.

Sind die Abschreibungen mittelbar durch den Betrieb selbst bedingt, so ist bei der Tilgung ein solcher Zusammenhang nicht mehr vorhanden. Durch Vertrag wird festgesetzt, daß nach einer bestimmten Reihe von Jahren das gesamte aufgenommene Kapital zurückgezahlt sein muß; abhängig von dieser Zeit ist die jährliche Tilgungsquote zu berechnen. Die Höhe derselben ist also vom Betrieb völlig unabhängig und wird nur nach der Zeitdauer der Tilgung bemessen. Da die Tilgung die Rückerstattung des aufgewendeten Kapitals bezweckt, ist sie ähnlich wie die Amortisation eine verhüllte Form der Werterhaltung, die aber von der tatsächlichen Wertveränderung der das Kapital repräsentierenden Gegenstände vollständig absieht. Die hierfür nötigen Summen können daher

als Selbstkosten nicht mehr bezeichnet werden, da sie weder durch den Betrieb bedingt sind, noch zu seiner Aufrechterhaltung nötig sind. Nichtsdestoweniger müssen sie aus den Erträgen herausgewirtschaftet werden und bilden somit einen Teil des Betriebserfolgs. In noch höherem Maße gilt dies, wenn etwa neben der Kapitalstilgung noch eine besondere Amortisationsquote vorgesehen wird; denn in diesem Falle wird gewissermaßen das Kapital doppelt aus dem Ertrag herausgezogen, und es liegt unzweifelhaft eine besondere Gewinnreservierung vor. Man hat es dann vielmehr mit einem Erneuerungs- oder Reservefonds zu tun. Ein solcher wird gebildet, um Ersatz- und Neuanschaffungen bestreiten zu können, ohne neue Kapitalien hierfür aufnehmen zu müssen; Aktiengesellschaften sind ferner durch das Gesetz zur Anlage eines Reservefonds verpflichtet, außerdem gibt es hierbei häufig noch sogenannte Spezialreservefonds, die ihre Entstehung irgend welchen finanzpolitischen Erwägungen verdanken. Derartige Rücklagen stehen offenbar mit dem Betrieb in keinerlei Zusammenhang mehr. Sie bilden vielmehr eine gewisse Selbstversicherung großen Stils und können deshalb nur dann angelegt werden, wenn der Betrieb tatsächliche Überschüsse ergibt. Häufig wird der Erneuerungsfonds mit dem Amortisationsfonds in der Weise vereinigt, daß statt der kleineren, für die reine Amortisation ausreichenden Quoten größere Prozentsätze als Unkosten in Rechnung gesetzt werden; nach dem Vorausgehenden sind aber diese Beträge schon mit Rücksicht auf ihr Verhältnis zum wirklichen Betrieb zu trennen; außerdem ist der Betrag der Amortisation im voraus genau festgelegt, während die Höhe des Erneuerungsfonds erst nach dem Erfolgsausweis zu bemessen ist.

Da die Rücklagen, wie aus der Seite 49 gegebenen Tabelle ersichtlich ist, einen beträchtlichen Teil der Aufwendungen ausmachen, ist es natürlich, daß sich Mißgriffe in dieser Hinsicht sehr unliebsam bemerkbar machen müssen. In der Tat wird nach zwei Richtungen hin häufig gefehlt. Der eine Fehler ist der, daß überhaupt keine Abschreibungen vorgenommen werden, um einen höheren Reingewinn ausweisen zu können; wird ein solches Verfahren auch nicht gleich in den ersten Jahren zu Mißerfolgen führen, so wird doch die

gesicherte Fortführung des Unternehmens in Frage gestellt, und unter Umständen müssen die Gewinne der ersten Jahre mit empfindlichen Vermögenseinbußen in späteren bezahlt werden.

Ebenso gefährlich ist es aber auch, die Beträge der Rücklagen zu hoch anzusetzen. Von der vermeintlichen Tatsache ausgehend, daß die hohen Rückstellungen notwendige Betriebsausgaben darstellen, müssen dann die Verkaufspreise entsprechend hoch angesetzt werden; die Folge ist ein kleiner Absatz, das Unternehmen floriert nicht, und statt der vorhandenen Rücklagen weist die Bilanz Verluste auf. Dies alles kann vermieden werden. Ist die Größe der Anlage dem wirklichen Bedürfnis angepaßt, werden die tatsächlich notwendigen Rücklagen richtig bemessen, so werden sich bei gerechter und zweckmäßiger Verteilung der Selbstkosten stets Überschüsse erzielen lassen. Dann allerdings ist darauf zu sehen, in einem Reservefonds möglichste Deckung gegen Unvorhergesehenes zu haben. Verkehrt wäre es dann, wie dies namentlich in städtischen Betrieben vorkommt, alle Überschüsse in anderer Weise zu verwerten. Ersatzanschaffungen, technische Verbesserungen werden dann selten mehr bewilligt, weil neue Kapitalien hierzu nicht mehr aufgenommen werden sollen; das Unternehmen steht nicht mehr auf der Höhe der Zeit und geht zurück.

Aus den letzten Abschnitten dürfte ersichtlich sein, daß die einfache Übertragung allgemein gültiger kaufmännischer Usancen auf den Betrieb von Elektrizitätswerken, wie das schon oft verlangt und versucht worden ist, nicht ohne weiteres angängig ist. Der Geschäftsgang ist nach Umfang und Art ein ganz anderer wie in gewöhnlichen kaufmännischen Betrieben, folglich müssen auch andere Rücksichten massgebend sein. Der einzige Betrieb, der mit den Elektrizitätswerken eine gewisse Ähnlichkeit aufweist, sind die Eisenbahnen, und bei diesen findet mit Bezug auf die Tarifbildung eine ganz ähnliche Bewertung der Rücklagen statt. (Vergl. a. Rank p. 281 ff.)

β) Die Betriebskosten.

Die Betriebskosten, die durchschnittlich etwa die Hälfte sämtlicher jährlicher Aufwendungen ausmachen, setzen sich aus einer sehr großen Anzahl verschiedener Ausgaben zusammen. Als solche sind namentlich zu nennen: die Gehälter

für die gesamte Betriebsleitung, die Löhne der in den verschiedenen Teilen der Anlage beschäftigten Arbeiter, die Ausgaben für die Invaliditäts- und Krankenkasse, die Kosten der verschiedenen Betriebsmaterialien: Feuerung, Wasser, Schmier-, Putz-, Packungs-, Dichtungsmaterialien etc., die Aufwendungen für Unterhaltung und Reparaturen der Hauptteile der Anlage: der Gebäude, Maschinen, Leitungen und Instrumente, die allgemeinen Unkosten für den kaufmännischen Betrieb, für die Verrechnung, für Miete, Steuern und Versicherungen und schließlich noch sonstige Ausgaben, z. B. Glühlampenersatz u. a. mehr.

Von der Angabe ausführlicher Beispiele mit absoluten Zahlenwerten muß hier abgesehen werden, da in den Betriebsberichten der verschiedenen Werke die entsprechenden Conti nicht übereinstimmen. Die Zusammenfassung der einzelnen Ausgaben geschieht hierbei nach Normen, die zu sehr voneinander abweichen, als daß ein Vergleich der betreffenden Werte noch angängig wäre. Um die hier herrschende große Verschiedenheit zu zeigen, seien die Schemata der Betriebsberichte von drei großen Elektrizitätswerken nebeneinander gestellt. Folgende Ausgabeconti werden angeführt bei:

A.	B.	C.
1. Betriebsarbeiterlöhne	1. Gehälter und Löhne	1. Gehälter und Löhne
2. Kohlen	2. Heizmaterial und Wasser	2. Kohlen und Holz
3. Maschinen - Unterhaltung, Putz- und Schmiermaterialien	3. Unterhaltung der Maschinen und Apparate	3. Instandhaltung der Maschinen, Gebäude und allgem. Unkosten
4. Betriebsutensilien und Unkosten	4. Unterhaltung der Gebäude	4. Versicherungen
5. Generalunkosten	5. Bureaukosten	5. Mieten, Steuern etc.
6. Reparaturen	6. Unterhaltung der Leitungen	6. Speisewasser

und so fort.

Wie man sieht, ist in diesen Ausweisen nicht ein einziges Conto zu finden, das bei allen genau denselben Inhalt hätte.

Es sind deshalb in nachstehender Tabelle als Beispiele zu den Betriebskosten nur relative Zahlen angeführt, die aus den Statistiken berechnet sind. Hierbei ist die Einteilung in folgende Gruppen beibehalten: 1. Brennmaterial (III), 2. Schmier-,

Packungs- und Dichtungsmaterial (IV), 3. Gehälter und Löhne (V), 4. Unterhaltung (VI), 5. Kostenloser Glühlampenersatz (VII), 6. Sonstiges (VIII). (Die Rubriken I und II bedeuten wie in der Tabelle Seite 43 Stromsystem und Antriebsart.)

Tabelle der Betriebskosten.

(Die Zahlen bedeuten Prozente der gesamten Betriebskosten.)

Stadt	Jahr	Leistung	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Aachen . . .	99	1681	=	D	46	2,2	41	2,6	1,5	6,7
	00	1277			44	3,2	36	5,4	1	10
	01	1818			41	4,5	34	9	0,8	10
	02	3186			36	5	42	10	1,2	5
	03	3328			36	3,8	38	16	0,6	3,8
Berlin	99	—	=	D	65	4	22	8,2	—	1
	00	—			62	2,9	14	8,7	0,1	13
	01	—			49	2,8	12	9,8	—	25
	02	—			47	3,1	14	7,8	—	28
	03	—			47	3,3	15	10	—	28
Böblingen . .	97	67	=	D	56	5,9	26	1,6	—	18,7
	98	67			56	5,9	26	1,6	—	18,7
	99	67			52	4,2	21	1,1	—	26
	00	67			57	4,7	27	1,7	—	23,6
	01	67			52	4,3	26	3,0	—	23
	02	67			50	5,0	29	1,5	—	20
	03	67			50	4,5	27	2,3	—	22
Brühl	03	1440	∞	D	25	8	48	7,0	—	16
Chemnitz . . .	00	1700	∞	D	52	4,3	24	6,5	—	13
	01	1700			56	4	20	4	—	16
	02	2400			54	3,8	23	6	2,3	15
	03	2400			50	4	20	5	3,2	15,4
Darmstadt . .	95	426	=	D	19	3	30	48	—	—
	96	426			39	3,7	45	13	—	—
	97	812			28	3,2	39	9,3	—	20
	98	1145			37	6	38	14	—	5
	99	1145			35	5	33	16	—	11
	00	1347			37	4	30	9,7	—	9,7
	01	1130			50	5	31	11	—	3,7
	02	1265			32	2,5	25	12	—	25
	03	1215			42	3,7	33	7,3	—	13

Stadt	Jahr	Leistung	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Düsseldorf . .	95	789	=	D	11	1	25	63	—	—
	96	950			20	1,9	50	28	—	—
	97	1098			23	1,6	43	23	—	9
	98	1098			24	1,9	43	25	—	6
	99	2124			28	2,8	45	17	—	6,8
	00	2398			40	12	37	—	—	11
	01	3109			50	12	31	9	—	8
	02	3908			43	6	30	2	—	19
	03	4944			43	4,5	29	2,5	—	21
Gransee . . .	03	99	=	G	27	1,8	47	17	—	7
Metzingen . .	03	107	=	W	6,2	1,8	51	3	—	38
Neuhaus . . .	02	110	=	W	—	1,5	70	9	—	20
	03	110			—	1,6	64	21	—	13
Solingen . . .	03	444	∞	W	—	7,8	65	23	—	4

Nach dieser Zusammenstellung ist namentlich der Einfluß der Antriebsart auf die Größe des Anteils der einzelnen Ausgaben an den gesamten Betriebskosten deutlich zu erkennen. Während im allgemeinen die Brennstoffkosten (Rubrik III) ungefähr ein Drittel der Gesamtsumme betragen, wird dieser Wert bei Dampftrieb um geringes überschritten, bei Antrieb durch Gas nicht ganz erreicht. Ein Vergleich mit den englischen Zentralen zeigt, daß die entsprechende Zahl etwas geringer ist, und zwar im Mittel um ca. 6%; es dürfte dies auf die billigeren Kohlenpreise in England zurückzuführen sein.

Ungefähr denselben Anteil an den direkten Betriebsausgaben nehmen die Löhne und Gehälter in Anspruch (Rubrik V bzw. V und VI); sie betragen ebenfalls ungefähr ein Drittel, weisen aber in ihrer Abhängigkeit von der Antriebsart das umgekehrte Verhältnis wie die Ausgaben für die Feuerung auf; es ist dies die Folge der bekannten Tatsache, daß Gasmaschinen eine sorgfältigere Bedienung erfordern als Dampfmaschinen. Bei Wassermotoren dagegen ist der Betrag für die Personalausgaben fast doppelt so groß als bei den Wärmemotoren, selbstverständlich immer relativ betrachtet. — Die englischen Zahlen können hier nicht unmittelbar mit den

deutschen verglichen werden, da die in der Rubrik „Gehälter“ eingetragenen Ausgaben auch die Bureaustkosten, Versicherungsprämien etc. enthalten. Zu bemerken ist auch hier die Trennung der Ausgaben in „Löhne der Betriebsarbeiter“ (wages) und in „Gehälter“ (salaries). Eine derartige Trennung ist in deutschen Veröffentlichungen selten zu finden, wiewohl das Verhältnis der beiden auf gewisse Betriebsvorgänge interessante Schlüsse zu ziehen gestattet. — Es seien einige diesbezügliche, später zu verwertende Zahlen in nachstehender Tabelle unter b angeführt.

Mittelwerte der Betriebskosten in Prozenten der gesamten Betriebskosten.

a) Deutsche Zentralen.

(Berechnet nach den Angaben der Statistik d. Vrgg. d. El. 1903.)

Anzahl der der Berechnung zugrunde liegenden Zentralen		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
65	=	D		37,7	3,8	31	9,7	1,8	16,1
16	∞	D		41,5	3,7	27,3	12,7	0,7	14,1
12	∞	D		42,3	3,8	28	8,3	0,4	17,1
Mittelwert der Dampfzentralen				39,3	3,7	30,3	10,2	0,5	15,8
16	=	G		30,8	3,9	40,5	13,3	—	11,7
1	∞	G		31,8	3,5	37	23	—	4,4
2	=	W		3,1	1,7	57	12,5	—	25,5
1	∞	W		—	7,8	65	23,5	—	3,8

b) Englische Zentralen.

(Berechnet nach den Angaben der Statistik in El. Times 1904 p. 624.)

148	=	D		31,5	4,6	21,1	14,3	19,6	8,8
43	∞	D		37,4	5,2	19,6	14,1	16	8,2
28	=	D		38,5	5,8	16,6	15,2	15,4	9,0
Mittelwert der Dampfzentralen				33,5	4,9	20,3	14,3	18,3	8,8

(Die Rubriken haben die Seite 61 angegebene Bedeutung; bei den englischen Zentralen enthält abweichend Rubrik IV. Öl und Wasser, V. Gehälter, VI. Löhne, VII. Unterhaltung und Reparaturen.)

Ungefähr 4% der Gesamtausgaben werden für Öl, Schmier- und Putzmaterialien aufgewendet (Rubrik IV). Diese Zahlen

sind bei allen Gruppen ziemlich gleich, die Abweichung der englischen Zahlen rührt von der Hinzurechnung der Ausgaben für Wasser her.

Die übrigen Kosten sind nicht mehr miteinander zu vergleichen, da sie Verschiedenes umfassen; es werden nämlich zu den Unterhaltungskosten bald nur die regelmäßig wiederkehrenden Ausgaben: Dichtungen, Packungen, Reinigung, normaler Ersatz, bald auch die unregelmäßigen Reparaturen überschrieben. So schwanken die Zahlen zwischen 8 und 23%. Die diesbezüglichen englischen Zahlen sind von größerer Gleichförmigkeit; im Durchschnitt kommen hier auf Unterhaltung und Reparaturen ca. 18%, eine Zahl, die für die gleichen Ausgaben für deutsche Verhältnisse wohl etwas zu hoch sein dürfte.

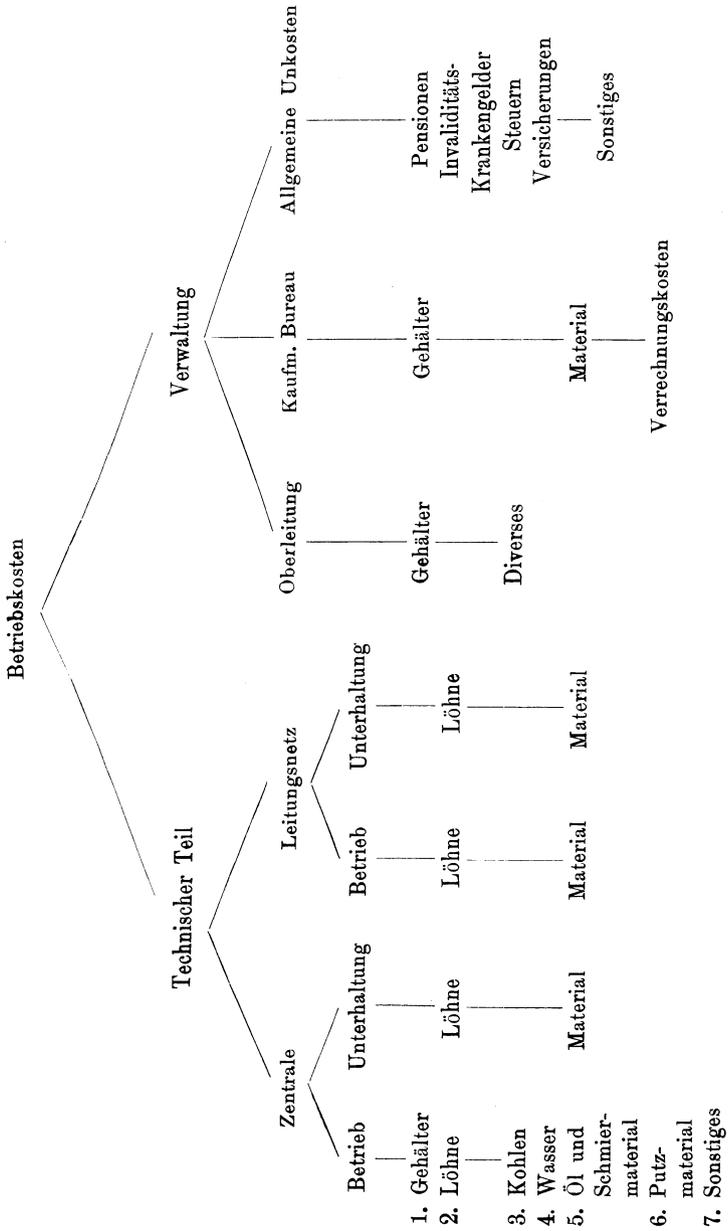
Im allgemeinen muß man sich bei derartigen Vergleichen hüten, aus geringfügigen Unterschieden allzuweitgehende Schlüsse zu ziehen. So gestattet z. B. die Tatsache, daß der Anteil der Kohlenkosten sehr stark von ihrem lokalen Preise beeinflußt wird, und daß der Preis an verschiedenen Orten sehr beträchtlich schwankt, ferner, daß die einzelnen Kohlensorten sehr verschiedene Heizwerte besitzen, nur einen sehr angenäherten Vergleich der einzelnen Zahlen untereinander. Geht man zu speziellen Fällen über, so muß in jedem Falle auf solche Umstände Rücksicht genommen werden.

Bei einer derartigen Untersuchung der Betriebskosten drängt sich von selbst eine weitere Frage auf, nämlich ob die gebräuchliche Einteilung der einzelnen Ausgaben in die angeführten Gruppen eine zweckmäßige ist. Eine solche kann von zwei Gesichtspunkten aus getroffen werden: einmal mit Rücksicht auf eine einfache, bequeme und richtige Buchführung und ferner mit Bezug auf die Abhängigkeit der einzelnen Ausgaben von bestimmten Größen. Was den ersteren Gesichtspunkt betrifft, so ist er fast überall gewahrt; denn die gebräuchliche und auch hier angewendete Einteilung ist aus der gewöhnlichen Form der Buchführung hervorgegangen. Dagegen wird die Rücksicht auf den letzteren Punkt sehr häufig außer acht gelassen. Es leuchtet aber ein, daß diese mit Bezug auf die vorliegende Aufgabe, also auf die Tarif-

bildung, die weitaus wichtigere ist, weil sich die Verteilung der Gesamtausgaben auf die Einzelleistungen hierauf stützen muß.

Es ist nun unschwer zu erkennen, daß die gewohnte Einteilung in Personal-, Betriebsmaterialien- und allgemeine Kosten hierbei nicht mehr genügt. Schon bei den Personalausgaben hängen die Gehälter von ganz anderen Faktoren ab wie die Löhne, und diese selbst wiederum sind, soweit sie den eigentlichen Betrieb in der Zentrale betreffen, von ganz anderen Umständen bestimmt als derjenige Teil der Löhne, der für Arbeiten am Leitungsnetz ausgeworfen wird. Bei den Betriebsmaterialien, ferner bei den Ausgaben für Unterhaltung und Reparaturen ist es ganz ebenso; auch diese sind, soweit sie für die Maschinen erforderlich sind, durch ganz andere Größen bestimmt als wie die entsprechenden Ausgaben für das Leitungsnetz. Es sei z. B. einstweilen nur darauf hingewiesen, daß die Unterhaltungskosten der Maschinen nur von ihrer Beanspruchung abhängig sind, während dagegen die entsprechenden Ausgaben für das Leitungsnetz vielfach durch Umstände bedingt sind, die mit dem Betrieb in keinem Zusammenhang stehen. Ähnliches ergibt sich auch bei den allgemeinen Unkosten. — Die genaue Besprechung dieser Verhältnisse soll im nächsten Hauptteil erfolgen; doch kann schon hier auf Grund der obigen kurzen Hinweise etwa folgendes Schema aufgestellt werden, das nicht bloß in der internen Verwaltung angewendet werden soll, wo es in der Tat bei vielen Werken schon durchgeführt ist, sondern auch mit entsprechenden Zusammenfassungen in den Veröffentlichungen der Betriebsberichte beizubehalten wäre, sofern diese wirklichen statistischen Wert besitzen sollen.

Beachtet man also zufolge diesen Auseinandersetzungen, daß vor allen Dingen eine Trennung der Ausgaben für Zentrale und Leitungsnetz und ferner für Gehälter und Löhne einzuführen ist, so ergibt sich das folgende Schema:



Dieses Schema könnte mit den entsprechenden, den jeweiligen Betriebsverhältnissen angepassten Änderungen für größere Zentralen beliebig erweitert, für kleinere Zentralen zusammengezogen werden. Für statistische Veröffentlichungen würden die Rubriken: Zentrale, Betrieb mit den Unterabteilungen, Zentrale Unterhaltung, ferner Leitungsnetz und schließlich Verwaltung, genügen. Auf Grund solcher Zahlen würden Vergleiche wertvollere Fingerzeige geben, als es bei den jetzigen Gebräuchen möglich ist.

γ) Teilung der Betriebskosten in feste und veränderliche.

Bereits früher wurde erwähnt, daß nicht bloß die Kapitalkosten, sondern auch ein Teil der Betriebskosten zu den festen, von der wirklichen Abgabe unabhängigen Ausgaben gehören. Da nämlich die Zentrale zur Lieferung von Energie Tag und Nacht bereit sein soll, müssen die Maschinen oder sonstige Stromquellen (Akkumulatoren) stets betriebsfertig gehalten werden; es ist also zu jeder Zeit eine bestimmte Leerlaufarbeit zu leisten, wozu, wie zur nützlichen Abgabe, Material und Personal erforderlich ist. Die hierfür aufzuwendenden Kosten sind somit zu den festen zu rechnen. Ebenso sind sämtliche Ausgaben für die Verwaltung, ferner für das Leitungsnetz im allgemeinen unabhängig von der Größe des Verbrauchs. Scheinbar ist dies auch bei den Löhnen der Zentralstation der Fall; denn nach den Ausweisen sind bei den meisten, insbesondere kleineren Zentralen die Löhne für alle Monate ungefähr gleich hoch. Trotzdem wäre es unrichtig, dieselben mit ihrem ganzen Betrag auf die festen Kosten zu übernehmen; denn ihre Höhe ist durch den Umfang des Betriebs bestimmt, und dieser wird durch die Zahl der Maschinen- bzw. Kesselbetriebsstunden repräsentiert. Man wird die Löhne deshalb zweckmäßig entsprechend diesen Zahlen auf die einzelnen Monate verteilen; unter Umständen wird man hierbei noch weiter gehen und auch die Größe der Maschinen bzw. Heizfläche der Kessel berücksichtigen. Das gleiche gilt auch von den Kosten für Unterhaltung und Reparaturen; da beide unmittelbar von dem Betrieb abhängen, wird man sie zweckmäßig ebenfalls nach der Zahl der Betriebsstunden der betreffenden Aggregate verteilen.

Um aus den monatlichen Aufschreibungen denjenigen Teil aller dieser Ausgaben, der zu den festen Kosten zu rechnen ist, zu ermitteln, gibt es verschiedene Methoden.

So ist nach Wright (El. 37 p. 538) folgende analytische Lösung möglich. Es bezeichne T die Gesamtausgabe für die zu trennenden Gegenstände während eines Monats oder eines Zeitabschnittes, in welchem die gesamte Erzeugung U groß ist, und T_1 die Kosten für eine gleiche Zeit desselben Jahres, während welcher die Gesamterzeugung U_1 klein ist; ferner bezeichne S den festen Teil der jedesmaligen Gesamtausgabe und R den auf die erzeugte Einheit fallenden Betrag der veränderlichen Kosten; dann ist die Gesamtausgabe

$$\begin{aligned} T &= S + R \cdot U \\ T_1 &= S + R \cdot U_1 \end{aligned}$$

aus beiden ergibt sich

$$R = \frac{T - T_1}{U - U_1} \quad \text{und} \quad S = T - R \cdot U = T_1 - R \cdot U_1.$$

Auf diese Weise erhält man die festen Ausgaben für die angenommene Periode. Hierbei sind zwei Voraussetzungen gemacht; einmal, daß die festen Kosten S für die verschiedenen Betriebsperioden gleich sind; dies trifft aber nicht zu; wenn man die Kostengleichung $T = S + R \cdot U$ für verschiedene Betriebsperioden aufstellt, so hat S für jeden dieser Abschnitte einen anderen Wert, da sich sowohl die Löhne als auch die Leerlaufarbeit geändert haben. Die zweite Voraussetzung beruht auf der Annahme, daß die laufenden Kosten pro Einheit bei großer und kleiner Gesamtabgabe gleich sind; dies ist ebenfalls nicht der Fall. Man begeht also Vernachlässigungen, die freilich auf das Gesamtergebnis von geringem Einfluß sind, da dieser Betrag nur einen kleinen Teil der festen Kosten ausmacht.

Genauer ist eine graphische Methode, die ebenfalls zuerst von Wright (El. 48 p. 347) angegeben wurde, in einer etwas veränderten Form von Agthe (Mttlg. d. Vrgg. d. El. 1904 p. 37 ff.) in seinem Tarifbericht verwendet wird. Man trägt als Abszissen die pro Monat erzeugten Kilowattstunden auf und als zugehörige Ordinaten die hierfür gemachten Gesamtausgaben. Es ergeben sich Punkte, die annähernd eine gerade Linie be-

stimmen, deren Verlängerung auf der Ordinatenachse den Betrag der festen Kosten abschneidet. Die strichpunktierte Gerade würde das Bild der oben abgeleiteten Gleichung darstellen; man sieht also, daß die graphische Methode genauer ist, weil sie einen allgemeinen Mittelwert ergibt (Fig. 1). Trotzdem ergibt auch sie keine ganz richtigen Zahlen, weil jeder Monat eine verschieden große Anzahl gleichartiger Betriebsperioden enthält; man könnte aber nur durch Vergleich völlig gleichartiger Betriebsperioden, also der einzelnen Tage, ein genaues Resultat erzielen. Man nähert sich diesem, wenn man die monatlichen

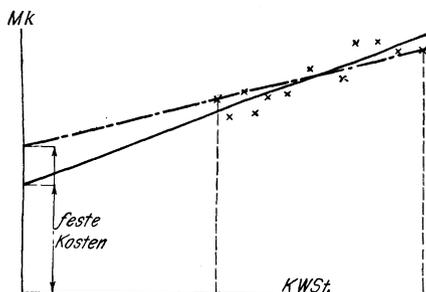


Fig. 1.

Kilowattstunden und Ausgaben durch die Anzahl der Monats-tage dividiert, und diese täglichen Werte als Abszissen bzw. Ordinaten aufträgt. Freilich ist auch hierbei wiederum die Verschiedenheit der Werk-tage und Feiertage außer acht gelassen. Doch wie schon oben bemerkt, ist die ganze Summe im Vergleich zu den übrigen festen Kosten gering, so daß selbst größere Ungenauigkeiten im Gesamtresultat prozentual nur weniger ins Gewicht fallen. (Siehe umstehende Tabelle.)

Die Trennung der Betriebskosten nach diesen Methoden ist in umstehender Tabelle und in den beigegebenen Diagrammen an einem aus der Praxis entnommenen Beispiele durchgeführt, und zwar sowohl für die einzelnen als auch für die gesamten Betriebsausgaben. Hierbei betragen die gesamten veränderlichen Betriebskosten ca. 73 600 M.; hierzu kommen noch

Tabelle der monatlichen Betriebsausgaben.
(Trennung in feste und veränderliche Kosten.)

Monat	Erzeugung KWSt.		Kohlen		Wasser		Öl und Schmierm.		Putz- material		Unter- haltung		Löhne		Gesamt- ausgaben	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Januar . . .	83682	2700	4400	142	108	3,5	240	7,74	142	4,6	480	15,4	1870	60,2	7240	234
Februar . . .	70436	2520	3890	137	95	3,27	184	6,29	120	4,14	417	14,4	1620	55,8	6326	227
März	71872	2320	3860	125	98	3,16	215	6,92	122	3,95	418	13,5	1630	52,5	6343	205
April	63186	2110	3310	110	88	2,93	191	6,37	108	3,06	388	12,9	1510	50,3	5595	186
Mai	60756	1960	3260	106	86	2,76	220	7,07	104	3,36	414	13,3	1610	52,0	5694	184
Juni	56438	1880	3140	105	75	2,5	211	7,04	95	3,17	416	13,9	1620	54,0	5557	185
Juli	59198	1910	3040	98	78	2,52	199	6,42	101	3,26	399	12,9	1550	50,0	5367	173
August	61320	1980	3060	99	82	2,64	194	6,28	105	3,4	402	13,0	1560	50,2	5404	175
September . .	65872	2195	3280	109	85	2,83	200	6,67	114	3,8	411	13,7	1600	53,3	5690	189
Oktober . . .	77994	2510	3740	122	90	2,91	198	6,38	133	4,3	457	14,7	1780	57,5	6398	206
November . . .	85358	2845	4020	134	103	3,43	223	7,43	166	5,53	466	15,5	1820	60,7	6798	226
Dezember . . .	95085	3070	4240	137	105	3,4	241	7,78	162	5,23	490	15,8	1910	62,0	7148	231
Jahressumme:	831197		43240		1093		2517		1472		5158		20080		73560	
hiervon feste Ausgaben			9300		1330						2770		10600		24000	

Sämtliche Ausgaben sind in M. angegeben, und zwar Rubrik a pro Monat, Rubrik b pro Tag. — Die Ausgaben für Löhne und Unterhaltung sind nach den Betriebsstunden verteilt.

Rechnerische Ermittlung der festen Kosten.

$$\text{Juni } 5557 = S + R \cdot 56438$$

$$\text{Dezember } 7148 = S + R \cdot 95085$$

$$\text{Daraus } R = \frac{7148 - 5557}{95085 - 56438} = 0,0412$$

$$\text{und } S = 3225 \text{ M. pro Monat.}$$

Gehälter	5 100 M.
Löhne Leitungsnetz	5 800 -
Unterhaltung Leitungsnetz	4 200 -
Verschiedene Ausgaben	6 300 -
<hr/>	
Gesamte Betriebskosten	95 000 M.

Die vom Verbrache unabhängigen Kosten ergeben sich nach der analytischen Methode zu 3225 M. pro Monat, d. i. 40 000 M.

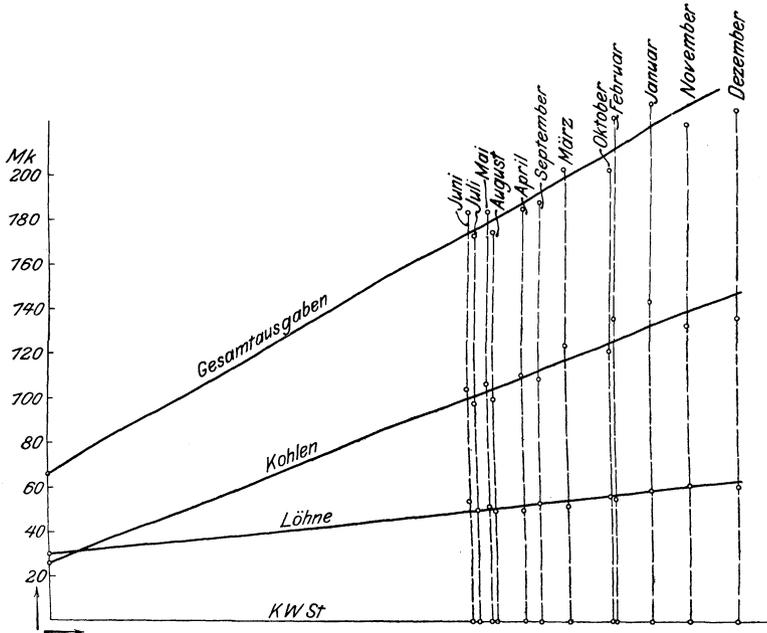


Fig. 2.

Trennung der Kosten in feste und veränderliche.

im Jahr, während die graphische Darstellung 66 M. pro Tag, d. i. 24 000 M. im Jahr, ausweist; letztere Zahl entspricht offenbar eher den tatsächlichen Verhältnissen (Fig. 2).

Von den gesamten Betriebskosten (95 000 M.) sind also ca. 47% als feste Kosten zu betrachten; im einzelnen kommen hiervon auf die Ausgaben für

	M./Tag	M./Jahr	%	
Kohlen . . .	25,5	= 9300	= 21,5	der Kohlenkosten
Löhne . . .	29	= 10600	= 52,5	der gesamten Löhne
Unterhaltung	7,6	= 2770	= 53,5	sämtl. Unterhaltungskosten

Einige weitere Beispiele sind nach dem Tarifbericht (Agthe) der Vrgg. d. El. (Mttlg. 1904 Heft 3) berechnet und im folgenden zusammengestellt:

Werk	Betriebskosten	hiervon unveränderlich	
	M.	M.	%
Oberschles. Elektrizitätswerke	640 000	420 000	66
Chemnitz	158 000	78 000	49
Schmalkalden	44 000	26 400	60
Oppenheim	10 700	8 400	78

Wie man sieht, weichen diese Zahlen beträchtlich von der oben berechneten der Zentrale X ab; es rührt dies offenbar davon her, daß in den letztgenannten Beispielen sämtliche Löhne ohne weiteres zu den festen Kosten gerechnet wurden. Nach dem Vorausgegangenen dürfte dies sich jedoch nicht empfehlen, weil hierdurch den tatsächlichen Betriebsverhältnissen wenig Rechnung getragen wird.

Aus den hier und den in der Tabelle Seite 49 mitgeteilten Zahlen ist zu entnehmen, daß die Kapitalkosten im allgemeinen ungefähr die Hälfte sämtlicher Ausgaben betragen; von den Betriebskosten wiederum sind etwa 40—60 % vom Verbräuche unabhängig, d. h. also nur 20—30 % der gesamten Ausgaben verändern sich mit dem tatsächlichen Konsum.

b) Die Abhängigkeit der Selbstkosten von den Faktoren der Nachfrage.

Nachdem im vorausgehenden die einzelnen Teile der Selbstkosten nach Art und Umfang festgestellt sind, ist nunmehr zu untersuchen, ob und in welchem Maße die Faktoren der Nachfrage Einfluß auf die Höhe der Selbstkosten auszuüben vermögen. Die Umstände des Konsums, die überhaupt auf die Erzeugung von Einfluß sein können, sind

1. der mögliche Umfang der Nachfrage,
2. der wirkliche Umfang der Nachfrage,
3. die Art der Nachfrage.

Ersterer ist bedingt durch die Größe und Zahl der Verbrauchsapparate und durch ihre Entfernung von der Zentrale; der

wirkliche Umfang dagegen hängt ab von dem Prozentsatz der gleichzeitig verlangten Energie, von der Höhe, von dem Zeitpunkt und von der Zeitdauer des Verbrauchs; die Art der Nachfrage endlich ist bestimmt durch den Zweck, für den die elektrische Energie verbraucht wird, also durch die Art der Verbrauchsapparate.

Man könnte bei der weiteren Verfolgung dieser Punkte in der Weise verfahren, daß man die verschiedenen Teile der Kosten getrennt auf ihre Abhängigkeit von jedem einzelnen dieser Faktoren hin untersucht; oder aber man geht von der Nachfrage aus und prüft den Einfluß der erwähnten Umstände auf die verschiedenen Teile der Ausgaben. Offenbar ist hier der letztere Weg der zweckmäßigere, da die Faktoren der Nachfrage gewissermaßen als die unabhängigen Veränderlichen gegeben sind, nach denen sich dann die Erzeugung richtet.

I. Der Einfluß des möglichen Umfangs der Nachfrage.

Der mögliche Umfang der Nachfrage ist, wie oben gesagt, durch die Größe und Zahl der Verbrauchsapparate sowie durch ihre Entfernung von der Zentralstation bestimmt, ist aber keineswegs identisch mit der Summe sämtlicher durch die Verbrauchsapparate dargestellten Energieeinheiten, d. i. der sogenannte Anschlußwert, und zwar aus folgenden Gründen. In den seltensten Fällen wird es vorkommen, daß die angeschlossenen Lampen alle gleichzeitig brennen, oder daß die Motoren mit ihrer vollen Leistung dauernd beansprucht werden. Es sind dies nicht etwa künstlich und willkürlich herbeigeführte Zustände, sondern in der Natur der Sache begründete Erscheinungen. Da z. B. fast niemals alle Räume eines Hauses gleichzeitig in Benützung sind, so ist auch ihre Beleuchtung nie in ihrem ganzen Umfang in Verwendung. Auch bei den Motoren entspricht die tatsächlich gebrauchte Energiemenge selten ihrer nominellen Größe: einmal ist der Gewerbebetrieb nicht ein derart geregelter, daß die Motoren stets in ihrer Maximalleistung in gleicher Höhe belastet werden können; ferner überschätzt der Handwerker häufig aus Unkenntnis, manchmal auch aus Überhebung seinen Kraftbedarf, oder letzterer wird mit Rücksicht auf spätere Erweiterungen größer

angenommen, oder es werden bei Gruppenantrieb mehrere Arbeitsmaschinen gemeinsam in Tätigkeit gesetzt, die aber selten zur selben Zeit in Funktion sind.

Im allgemeinen wird also sowohl bei Beleuchtung als auch bei Krafterleistung stets nur ein bestimmter Prozentsatz des gesamten Anschlusses gleichzeitig in Benutzung sein. Das Verhältnis der gleichzeitig benutzten Einheit zum gesamten Anschlußwert heißt der „Benutzungsfaktor“; er wird gewöhnlich in Prozenten des Anschlußwertes angegeben und ist stets kleiner als 100. Man kann nun für jede einzelne Anlage, ferner für jede Gattung gleichartiger Konsumenten, weiter für die verschiedenen Verwendungsgebiete und endlich für den Gesamtanschluß den Benutzungsfaktor bestimmen und wird dabei finden, daß er ganz außerordentlich schwankt: er verändert sich mit der Zeit, und zwar sowohl mit der Tages- als auch mit der Jahreszeit als auch im Laufe der Jahre; er ist verschieden bei Beleuchtungsapparaten und bei Motoren; er ist ferner bedingt durch die Beschäftigung, die Eigenart, den Reichtum der Konsumenten, durch die Lage der Räumlichkeiten und die klimatischen Verhältnisse — kurzum, alle Faktoren, die das Bedürfnis nach Licht und nach mechanischer Arbeitskraft beeinflussen, sind auch mitbestimmend für die Größe des Benutzungsfaktors.

Mit Rücksicht auf die Tatsache, daß der Benutzungsfaktor im ganzen stets kleiner als 1 ist, d. h. daß der ganze Anschlußwert niemals gleichzeitig gebraucht wird, wird auch die Leistungsfähigkeit der Zentrale kleiner als der gesamte Anschlußwert bemessen; das Verhältnis der Zentralenleistung einschließlich der Reserven zur Summe der Anschlüsse sei das „Ausbauverhältnis“ genannt. Dieses hat sich also nach der möglichen Beanspruchung zu richten und ist abhängig von der Größe und dem Charakter der Stadt, von dem Alter der Zentrale und den sonstigen örtlichen und klimatischen Verhältnissen. Es muß diese Zahl stets in einer gewissen Beziehung zu dem Benutzungsfaktor der Zentrale stehen, und zwar muß sie unter allen Umständen größer als dieser letztere sein. Diese Bedingung kann auch so ausgesprochen werden, daß das Verhältnis des maximal gleichzeitig benutzten Anschlusses zur Leistungsfähigkeit der Zentrale stets kleiner als 1 sein muß.

Dies letztere Verhältnis sei als der „Belastungsfaktor“ bezeichnet. (Man nennt gewöhnlich „Belastungsfaktor“ (loadfactor) nach dem Vorgang der Engländer das Verhältnis der wirklich verbrauchten Energiemenge zu der überhaupt möglichen bezw. zu derjenigen Energiemenge, die sich ergäbe, wenn der maximale Bedarf das ganze Jahr hindurch gebraucht würde; doch wird dies Verhältnis besser als „Ausnutzungsfaktor“ bezeichnet.) (Feldmann ETZ 1897 p. 779.) Wie der Benutzungsfaktor, schwankt auch der Belastungsfaktor ganz besonders

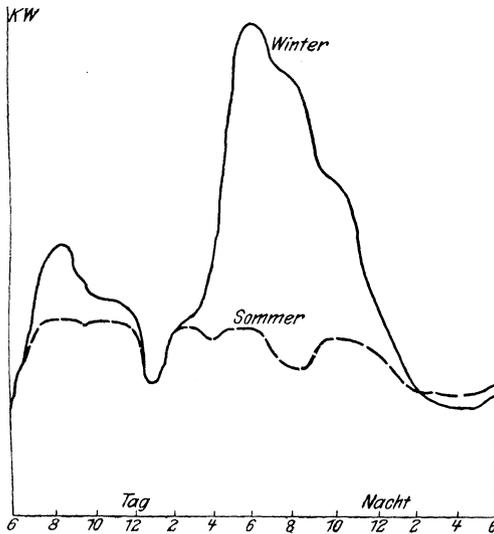


Fig. 3.

mit der Zeit und ist von Augenblick zu Augenblick verschieden. Da beide Faktoren in jedem Moment der Belastung der Zentrale proportional sind, so können sie durch die letztere dargestellt werden. Obenstehende typische Belastungskurve gibt somit maßstäblich ein Bild von den Veränderungen der beiden Zahlen während eines Tages (Fig. 3). Von Wichtigkeit ist in dem vorliegenden Zusammenhang natürlicherweise nur der maximale Belastungsfaktor, der durch die größte gleichzeitig verlangte Energiemenge bestimmt wird. Diese tritt unter den bei uns herrschenden Umständen gewöhnlich in den Abendstunden kurz vor der Weihnachtszeit ein.

Tabelle der Anschluß- und Belastungsverhältnisse.

Stadt	Jahr	I	II	A	L	a	M	b	l
Barmen . . .	94	=	D	470	308	66	151	32	49
	95			536	308	58	151	28	49
	96			630	308	49	176	38	57
	97			740	324	44	204	28	63
	98			857	561	66	237	28	42
	99			1 000	898	90	324	32	36
	00			1 197	961	81	412	35	43
	01			1 503	1404	93	489	29	35
	02			1 647	1404	85	428	26	31
	03			1 866	1404	75	540	29	39
Bremen . . .	94	=	D	1 075	685	65	—	—	—
	95			1 330	705	54	440	33	63
	96			1 871	712	38	600	32	84
	97			2 550	1080	40	540	21	50
	98			2 785	1250	45	650	23	52
	99			3 120	1515	49	784	25	52
	00			3 547	2250	64	850	24	38
	01			6 543	2415	37	1305	20	54
	02			7 281	2718	37	1720	24	64
	03			7 900	2590	33	1934	25	75
Cöln	94	~	D	1 150	1280	111	495	43	39
	95			1 228	1280	104	502	41	39
	96			—	1280	—	—	—	—
	97			1 958	1600	82	730	38	46
	98			2 745	1600	58	756	28	47
	99			3 126	1600	51	1126	36	70
	00			3 907	3600	92	1161	30	33
	01			4 595	3600	79	1442	32	40
	02			8 741	6703	77	1960	23	29
	03			17 200	6600	39	3220	19	49
Darmstadt . .	95	=	D	561	426	76	308	55	72
	96			652	426	65	339	52	80
	97			724	812	112	325	45	40
	98			1 334	1145	86	513	39	45
	99			1 489	1145	72	485	33	43
	00			1 618	1347	84	587	36	44
	01			2 053	1130	55	674	33	60
	02			2 223	1265	57	753	34	60
	03			2 586	1215	47	937	36	77

Stadt	Jahr	I	II	A	L	a	M	b	l
Deidesheim . .	99	=	D	188	88	47	92	49	105(?)
	00			188	100	53	36	19	36
	01			218	100	46	45	21	45
	02			228	88	39	43	19	50
	03			240	88	37	46	19	52
Dessau . . .	94	=	G	248	186	75	72	29	39
	95			264	186	70	—	—	—
	96			274	157	57	101	37	65
	97			360	206	57	105	29	51
	98			418	415	99	127	30	31
	99			508	300	59	173	34	58
	00			666	620	93	253	38	41
	01			847	567	67	238	28	42
	02			971	570	59	239	25	42
03			1057	552	53	282	27	51	
Düsseldorf . .	94	=	D	961	789	87	336	35	43
	95			1090	789	72	360	33	46
	96			1255	950	76	390	31	41
	97			1554	1098	70	461	30	42
	98			1844	1098	59	580	32	53
	99			2131	2124	99	684	32	32
	00			3966	2398	60	1007	25	42
	01			6291	3108	50	1555	25	49
	02			7013	3908	56	1702	24	44
	03			10221	4944	48	1873	17	38
Frankfurt . .	97	~	D	4595	3120	68	1530	34	49
	98			4594	4152	91	1550	34	38
	99			8105	4152	52	2170	27	52
	00			10034	4154	42	3780	38	91
	01			13331	7728	58	4698	35	61
	02			15466	9728	63	5332	35	55
	03			16110	9728	61	6166	38	63
Linden . . .	98	=	G	234	120	51	90	39	75
	99			325	120	37	113	35	94
	00			408	330	81	130	32	39
	01			408	330	81	130	32	39
	02			513	232	45	179	35	74
	03			642	276	43	194	31	72

Stadt	Jahr	I	II	A	L	a	M	b	I
Neuhaldensleben	94	=	D	154	103	67	57	37	55
	95			197	109	55	55	28	50
	96			241	171	71	—	—	—
	97			232	114	49	79	35	70
	98			232	114	49	79	35	70
	99			232	114	49	79	35	70
	00			340	261	77	88	26	34
	01			349	261	75	80	25	34
	02			362	262	72	95	26	37
	03			372	262	70	105	28	40
Nürnberg . . .	96	~	D	2152	920	43	900	42	98
	97			2878	1 500	52	1276	45	85
	98			3405	1 800	53	1500	44	83
	99			4117	2 600	63	1672	41	64
	00			4709	2 600	55	1800	38	65
	01			5130	3 250	63	1815	35	55
	02			5428	3 150	58	1808	33	57
	03			5742	3 150	55	1958	34	62
Oberlungwitz .	00	~	D	610	400	65	214	35	54
	01			874	400	46	250	29	63
	02			1420	412	29	430	30	105
	03			2073	650	32	610	30	94
Oberschles. El.- Werke	00	~	D	5246	7 057	135	3500	67	50
	01			6555	7 057	108	4520	69	64
	02			8022	9 277	116	5740	72	62
	03			9994	10 557	106	7140	72	68
Schmalkalden .	00	=	D	505	180	36	167	33	93
	01			555	252	45	185	33	73
	02			659	252	38	236	36	94
	03			708	248	35	210	30	85
Pforzheim . . .	96	=	D	189	300	159	—	—	—
	97			395	283	72	165	42	58
	98			820	810	99	220	27	27
	99			1043	810	77	285	27	35
	00			1282	757	59	392	31	52
	01			1492	757	51	375	27	50
	02			1706	878	51	443	26	50
	03			1818	878	48	461	25	53

Stadt	Jahr	I	II	A	L	a	M	b	l
Traben-Trarbach	95	=	D	108	72	67	45	42	63
	96			150	62	41	64	43	103
	97			188	108	57	65	35	60
	98			178	198	106	67	38	61
	99			207	200	98	85	42	42
	00			230	200	87	102	45	51
	01			276	284	103	124	45	44
	02			311	284	92	125	40	44
	03			337	310	93	130	39	42
Würzburg . . .	99	=	D	376	893	238	174	41	20
	00			1197	893	82	340	29	39
	01			1564	893	53	523	34	59
	02			1871	893	48	513	28	58
	03			1996	893	45	584	30	65
Wiesbaden . . .	99	~	D	1290	700	54	451	35	64
	00			1780	1290	73	1210	68	94
	01			3722	2400	65	1250	34	52
	02			4499	2300	51	1370	31	60
	03			5310	2300	43	1460	37	64

Bemerkung: Die Zusammenstellung derartiger Tabellen wird sehr erschwert durch die unzuverlässigen Angaben einzelner Werke. So z. B. wird die Leistung der Zentralen in verschiedenen Jahren, auch wenn sie gleich geblieben ist, verschieden angegeben; oder es werden z. B. einzelne Zahlen wie Anschlußwert und Maximalbedarf für aufeinander folgende Jahre gleich angegeben, auch wenn sie sich offenbar geändert haben; ferner ist vielfach eine Trennung zwischen Bahn- und übrigen Bedarf nicht durchgeführt. Es wäre äußerst zu wünschen, daß sich die Werke bei derartigen statistischen Angaben einer größeren Genauigkeit befleißigen, wenn anders aus den Zahlen richtige Schlüsse gezogen werden sollen.

In der vorstehenden Tabelle sind die drei Faktoren für eine größere Anzahl von Elektrizitätswerken mit sehr verschiedenen Verhältnissen berechnet: hierbei bezeichnet A den Anschlußwert, L die Leistungsfähigkeit der Zentrale, M den Maximalbedarf in KW; es ist dann

$$\text{der Benutzungsfaktor } b = \frac{M}{A} \cdot 100$$

$$\text{das Ausbauverhältnis} \dots \dots \dots a = \frac{L}{A} \cdot 100$$

$$\text{der Belastungsfaktor} \dots \dots \dots l = \frac{M}{L} \cdot 100$$

$$\text{daraus ergibt sich} \dots \dots \dots l = \frac{b}{a}.$$

Vergleicht man flüchtig die einzelnen Faktoren, so scheint irgend welche Gesetzmäßigkeit in ihrem Verlauf nicht zu bestehen. Bei näherer Betrachtung findet man jedoch gewisse Eigentümlichkeiten, die interessante und wichtige Schlüsse in bezug auf die Betriebsverhältnisse zu ziehen gestatten. So zeigt der Benutzungsfaktor (b) im allgemeinen die Tendenz, mit den Jahren kleiner zu werden. Namentlich wenn Bahnbetrieb eintritt, geht er plötzlich stark zurück, bleibt aber im großen ganzen nach dem Eintreten normaler Betriebsverhältnisse ziemlich konstant; es kann also angenommen werden, daß in jedem Werk nach den ersten Jahren von dem gesamten Anschluß stets ein gleicher Anteil, und zwar im Maximum selten mehr als 30 %, gleichzeitig beansprucht wird. — Der Belastungsfaktor (l) dagegen variiert ziemlich beträchtlich mit den Jahren; doch ist auch hierbei eine gewisse Gesetzmäßigkeit wahrzunehmen: er nimmt zu, häufig bis in die Nähe von 100, wird hierauf plötzlich sehr klein und steigt dann wieder allmählich. Dies rührt davon her, daß die Leistungsfähigkeit der Zentrale meistens in größeren Zwischenräumen erhöht wird, und zwar so, daß sie wiederum auf mehrere Jahre hinaus ausreicht. Die Länge dieser Zeiträume ist natürlicherweise sowohl innerhalb der einzelnen Zentralen als auch unter den verschiedenen sehr ungleich und folgt keinem bestimmten Gesetz. — Das Ausbauverhältnis (a) endlich weist gemäß seiner Abhängigkeit von den übrigen Größen den umgekehrten Verlauf wie der Belastungsfaktor auf: es wird mit steigendem Anschluß kleiner und erhöht sich bei Vergrößerungen. — Es fragt sich nunmehr, in welchem Zusammenhang diese Größen mit den Selbstkosten stehen.

Hierbei ist zunächst zu bemerken, daß, da es sich um den Einfluß des möglichen Umfangs der Nachfrage handelt, haupt-

sächlich nur die festen Kosten in Betracht kommen werden, da ja die veränderlichen Betriebskosten nur von dem wirklichen Verbrauch abhängen.

Die festen Ausgaben werden zum größten Teil durch die Kapitalkosten repräsentiert, und da diese durch das Anlagekapital allein bestimmt sind, kann die Aufgabe darauf zurückgeführt werden, den Einfluß des möglichen Bedarfs auf die Anlagekosten festzustellen. Der größte, überhaupt mögliche Bedarf ist durch die Summe sämtlicher Anschlüsse dargestellt; wenn auch die gleichzeitige Benützung derselben niemals eintritt, so kann dies doch bei jeder einzelnen Anlage, ja bei ganzen Straßenzügen vorkommen. Es wird daher häufig das Leitungsnetz für den gesamten Anschluß dimensioniert. Man geht hierbei sogar noch weiter: um die durch die Leitungsverlegung entstehende mühsame und schwierige Arbeit auf ein Minimum zu beschränken, werden die Netze oft nicht bloß für den vorhandenen, sondern sogar für den zu erwartenden Konsum ausgestaltet. Dieser letztere bestimmt also die Ausdehnung und den Querschnitt und damit die Kosten des Leitungsnetzes, d. h. die durch dasselbe bedingten Kapitalkosten sind dem überhaupt möglichen Konsum, der sogenannten Tragfähigkeit des Netzes, proportional. Hierbei muß natürlicherweise die Entfernung der Konsumstellen von der Zentrale mit in Rücksicht gezogen werden. Wollte man also die Abhängigkeit der Leitungskosten von irgend einer Größe in einfacher Weise ausdrücken, so hätte man das Produkt aus dem Anschlußwert mit der Entfernung desselben von der Zentrale zu bilden und der Summe dieser „Anschlußmomente“ die Ausgaben proportional zu setzen. Das ist aber in praktischen Verhältnissen wohl kaum durchführbar. Es bleibt also nichts anderes übrig, als sich mit einer Annäherung zu begnügen, die sich auf die Tatsache stützt, daß nach den ersten Betriebsjahren bzw. nach dem nahezu vollständigen Ausbau des Leitungsnetzes sich eine ungefähre Proportionalität der Kosten mit dem Anschluß ergibt, weil dann die Zunahme der Anschlüsse und die Vergrößerung des Leitungsnetzes nur mehr in kleineren Stufen erfolgt. Diese Annäherung ist freilich eine sehr ungenaue, wie die Zahlen der Tabelle Seite 82—87 beweisen, und muß in jedem Falle besonders geprüft werden.

Tabelle der

Stadt	Jahr	I	II	A	L	M	Z	K _e	k _e
Barmen	96	=	D	630	308	176	—	—	—
	97			740	324	204	—	295	910
	98			857	561	237	258	300	535
	99			1000	898	324	314	300	335
	00			1156	961	412	365	300	313
	01			1503	1404	489	434	300	215
	02			1647	1404	428	504	319	227
	03			1866	1404	540	690	343	245
Bremen (Bahn seit 1901)	97	=	D	2325	1080	540	—	579	535
	98			2785	1250	650	992	588	470
	99			3120	1515	784	1048	591	392
	00			3547	2250	850	1220	625	278
	01			6543	2415	1305	1445	750	310
	02			7281	2718	1720	1689	756	278
	03			7900	2590	1934	2072	806	312
Chemnitz	98	~	D	1457	1390	592	—	208	150
	99			1964	1650	910	566	209	126
	00			2606	1700	1225	710	209	123
	01			3166	1700	1200	868	229	134
	02			3611	2400	1380	1008	307	128
	03			4314	2400	1625	1215	453	189
Darmstadt (Bahn seit 1898)	97	=	D	724	812	325	—	—	—
	98			1334	1145	573	535	348	304
	99			1489	1145	485	518	366	320
	00			1618	1347	587	588	366	218
	01			2053	1130	674	670	529	486
	02			2223	1265	753	772	529	418
	03			2586	1215	937	954	582	478
Deidesheim	99	=	D	188	88	92	125	47	535
	00			188	100	35	123	51	510
	01			218	100	45	152	49	490
	02			228	88	43	157	49	560
	03			240	88	46	175	49	560

Anlagekosten.

K_c	k_c	K_n	k_n	K_z	k_z	K	k_A	k_L	k_N
—	—	405	645	—	—	910	1445	—	5150
245	766	369	500	666	—	976	1320	3000	4700
299	532	517	604	361	136	1152	1340	2050	4850
375	420	530	530	420	134	1248	1250	1400	3860
506	525	558	482	498	136	1415	1220	1470	3430
651	465	679	454	579	133	1689	1130	1200	3460
767	550	740	450	663	132	1893	1150	1350	4400
794	567	930	500	741	108	2141	1145	1500	3920
603	560	984	425	169	—	2334	1000	2150	4320
695	556	1040	376	162	163	2485	895	1989	3801
778	515	1081	347	147	141	2598	835	1709	3300
878	390	1135	320	175	143	2814	790	1240	3320
1258	522	1255	191	213	147	3475	530	1440	2670
1390	515	1370	188	242	144	3766	520	1390	2200
1439	556	1584	200	286	138	4116	522	1600	2130
526	378	1025	700	64	—	1759	1210	1260	2960
487	295	1183	600	97	172	1879	960	1328	2060
487	286	1282	490	119	168	2096	805	1230	1700
789	464	1355	430	—	—	2373	750	1400	1985
1062	442	1500	416	—	—	2870	795	1200	2080
2562	1070	—	—	—	—	3015	700	1256	1840
—	—	—	—	—	—	1084	1500	1340	3330
603	526	422	316	56	105	1430	1070	1229	2780
892	785	502	336	67	129	1827	1230	1590	3840
892	660	518	320	88	150	1858	1140	1380	3160
892	790	634	310	98	176	2154	1050	1900	3200
734	580	656	296	108	140	2029	910	1600	2700
723	590	674	260	119	125	2099	870	1700	2230
88	1000	48	256	18	144	201	1070	1210	2180
88	879	49	260	19	155	206	1100	2060	5700
88	879	59	270	21	138	216	990	2160	4800
88	1000	62	280	21	134	219	960	2500	5100
88	1000	62	258	21	120	219	910	2500	4780

Stadt	Jahr	I	II	A	L	M	Z	K _e	k _e
Düsseldorf . . . (Bahn seit 1900)	96	=	D	1255	950	390	—	—	—
	97			1554	1098	461	—	—	—
	98			1844	1098	580	522	—	—
	99			2131	2124	684	551	—	—
	00			3966	2398	1007	702	259	108
	01			6291	3108	1555	866	259	83
	02			7013	3908	1702	1020	419	108
	03			10221	4944	1873	1319	423	86
Eßlingen	97	=	D	571	241	190	267	64	266
	98			571	241	190	269	64	266
	99			666	327	222	373	65	200
	00			696	327	—	409	73	224
	01			764	488	—	447	86	176
	02			784	488	—	451	110	226
	03			829	488	—	410	—	—
Görlitz (Bahn)	00	~	D	1063	962	528	240	247	257
	01			1187	1300	676	265	278	213
	02			1300	1300	646	289	277	212
	03			1327	1300	626	372	277	212
Linden	98	=	G	234	120	90	167	48	—
	99			325	120	113	227	48	—
	00			408	330	130	286	48	145
	01			408	330	130	286	48	145
	02			513	232	179	305	52	224
	03			642	276	194	393	61	229
	Metzingen	98	=	W	107	99	43	95	102	1030
99				110	100	—	117	102	1020
00				114	107	—	120	106	990
01				117	107	—	122	106	990
02				132	107	—	135	106	990
03				144	107	—	137	—	—
Neuhaldensleben	96	=	D	241	171	—	—	—	—
	97			232	114	79	—	57	500
	98			232	114	79	—	58	510
	99			232	114	79	142	58	510
	00			340	261	88	180	66	253

K_C	k_C	K_n	k_n	K_z	k_z	K	k_A	k_L	k_N
—	—	1509	1200	—	—	2489	1980	2620	6350
—	—	—	—	—	—	2544	1650	2330	5500
—	—	—	—	—	—	2636	1430	2420	4550
—	—	—	—	—	—	2708	1270	2470	3980
826	345	1756	445	105	150	2946	745	1280	2940
830	266	1836	293	134	155	3058	488	780	1980
1712	440	2619	374	154	151	4904	700	1250	2900
1920	390	2833	277	179	135	5355	525	1680	2850
221	920	165	288	—	—	450	790	1870	2370
221	920	134	234	37	137	455	800	1890	2400
241	751	135	206	38	102	480	720	1468	2270
240	735	142	204	51	125	507	730	1550	—
301	615	149	195	57	128	594	775	1200	—
301	615	154	196	59	130	625	800	1300	—
—	—	—	—	—	—	628	760	1300	—
353	367	247	232	28	117	870	820	900	1640
596	460	279	234	32	120	1182	1000	910	1750
594	456	291	224	39	135	1200	925	920	1850
597	460	292	220	40	107	1206	915	920	1920
90	750	102	435	20	120	260	1100	2170	2900
90	750	124	380	28	126	290	890	2490	2560
132	400	138	336	33	115	351	860	1050	2700
132	400	138	336	33	115	351	860	1050	2700
133	570	164	320	36	118	385	750	1600	2250
133	485	176	274	42	107	412	642	1500	2130
50	595	72	672	10	95	242	230	2340	5650
61	610	75	680	11	94	249	226	2320	—
61	570	77	675	13	108	258	225	2400	—
61	570	78	656	15	123	259	221	2400	—
62	580	79	596	16	118	261	198	2440	—
—	—	—	—	—	—	262	182	2460	—
—	—	144	600	—	—	205	850	1200	—
91	800	53	228	27	—	207	895	1820	2600
71	620	60	260	18	—	207	895	1820	2600
71	620	60	260	18	127	207	890	1820	2600
128	490	100	294	21	117	315	930	1200	3600

Stadt	Jahr	I	II	A	L	M	Z	K _e	k _e
Neuhaldensleben	01			349	261	88	190	66	253
	02			362	261	95	200	57	218
	03			372	262	105	223	57	217
Nürnberg . . .	97	~	D	2868	1500	1276	1136	386	257
	98			3405	1800	1500	1316	936	520
	99			4117	2600	1672	1722	—	—
	00			4709	2600	1800	1652	769	295
	01			5130	3250	1815	2085	783	240
	02			5428	3150	1808	2192	793	250
	03			5742	3150	1958	2666	794	252
Oberlungwitz .	00	~	D	610	400	214	603	245	613
	01			874	400	250	843	294	735
	02			1420	412	430	1447	298	724
	03			2073	650	610	1736	292	450
Oberschlesien .	00	~	D	5246	7057	3500	1652	1465	208
	01			6555	7057	4520	2944	1533	216
	02			8022	9277	5740	3530	1610	174
	03			9994	10557	7140	3552	1954	185
Schmalkalden .	99	=	D	418	—	142	331	93	—
	00			505	180	164	387	127	705
	01			555	252	185	444	127	575
	02			659	252	236	490	130	515
	03			708	248	210	635	131	530
Traben-Trarbach	96	=	D	151	62	64	—	—	—
	97			188	108	65	114	32	296
	98			178	198	67	147	107	540
	99			207	207	85	171	124	600
	00			230	200	102	198	124	620
	01			276	284	124	228	132	465
	02			311	284	125	259	127	450
	03			337	310	130	321	129	416
Würzburg . . . (Bahn seit 1900)	99	=	D	376	893	174	135	302	340
	00			1197	893	340	176	328	368
	01			1564	893	523	236	321	370
	02			1871	893	513	271	331	370
	03			1996	893	584	374	317	355

K_c	k_c	K_n	k_n	K_z	k_z	K	k_A	k_L	k_N
128	490	100	287	23	122	317	910	1200	3600
128	490	100	277	23	87	309	855	1170	3240
128	490	101	272	24	108	319	860	1200	3000
719	479	676	236	306	268	2087	730	1490	1630
967	537	928	272	233	253	3062	900	1708	2040
—	—	967	235	256	235	3398	825	1300	2030
1298	500	997	212	282	167	3346	710	1300	1850
1448	445	1009	196	298	145	3539	690	1100	1940
1631	518	1032	190	313	146	3769	695	1150	2080
1650	525	1055	183	327	123	3823	667	1200	1950
3354	840	693	1140	73	121	1386	2270	3450	6450
3761	940	752	860	83	98	1487	1900	3700	5950
3946	960	786	554	119	82	1570	1100	3800	3650
4800	740	834	402	156	90	1749	835	2700	2860
3354	475	3336	642	242	147	8397	1600	1200	2400
3761	534	3718	568	311	106	9324	1420	1300	2050
3946	425	3790	473	386	109	9733	1210	1040	1700
4800	455	4356	436	471	136	11581	1160	1100	1600
116	—	142	340	37	89	387	930	—	2700
116	645	115	228	42	84	401	790	2200	2400
116	460	116	209	42	77	401	720	1600	2160
156	620	118	180	50	75	455	690	1800	1930
157	635	119	167	52	74	459	650	1850	2200
—	—	61	407	—	—	153	1020	2480	2400
70	650	53	282	8	70	163	870	1420	2500
156	790	55	310	7	48	324	1820	1630	4850
149	720	58	280	10	59	341	1650	1200	4000
153	764	74	322	13	66	363	1580	1000	3560
204	720	86	310	16	70	437	1580	1540	3500
217	765	101	325	18	69	464	1480	1630	3700
222	715	104	308	17	53	470	1400	1500	3500
228	256	227	605	18	133	775	2060	880	4450
401	450	280	234	24	136	1033	860	1150	3025
415	465	274	175	33	140	1052	675	1180	1970
416	467	285	152	40	147	1073	572	1200	2080
416	467	308	155	47	125	1087	550	1200	1850

In der Tabelle bedeutet:

A	den Anschlußwert in KW,
L	die Leistungsfähigkeit der Zentrale in KW,
M	den Maximalbedarf in KW, Z die Anschlußzahl der Abonnenten,
K_e	die Kosten für die äußere Einrichtung in 1000 M.,
k_e	- - - - - pro KW Zentralenleistung in M.,
K_c	- - - den maschinellen Teil in 1000 M.
k_c	- - - - - in M.,
K_n	- - - das Leitungsnetz in 1000 M.
k_n	- - - - - pro KW Anschluß in M.,
K_z	- - - die Zähler in 1000 M.,
k_z	- - - - - pro Abnehmer in M.,
K	- - - - - Gesamtanlage in 1000 M.,
k_A	- - - - - pro KW Anschluß in M.
k_L	- - - - - Zentralenleistung in M.,
k_M	- - - - - Maximalbedarf in M.

Daß im allgemeinen eine Proportionalität nicht vorhanden ist, ist aus der Tabelle (Rubrik k_n) deutlich zu ersehen. — In ähnlicher Weise bestimmt der mögliche Umfang des Bedarfs auch die Kosten für die Unterhaltung des Leitungsnetzes; hierbei spielt die Entfernung noch eine größere Rolle wie bei den eigentlichen Leitungskosten. Doch wird sich hier schwerlich irgend eine Proportionalität feststellen lassen, da die Beschaffenheit der Leitungen, des Straßengrundes und die Witterungsverhältnisse oft sehr unliebsame Veränderungen hervorrufen.

Von ähnlichen Gesichtspunkten aus wie das Leitungsnetz werden auch die Transformatoren bemessen; man wird also ihre Kosten in gewissem Umfang auf den Anschlußwert zurückführen können. Und da die Leerlaufverluste derselben von ihrer Größe, also von der Leistung, abhängen, wird man der Wirklichkeit sehr nahe kommen, wenn man auch die hierfür aufzuwendenden Betriebskosten dem Gesamtanschluß proportional setzt.

Während der Berechnung des Leitungsnetzes und seinen Kosten der maximal zu erwartende Anschluß zugrunde liegt, gibt bei der Bemessung der Zentrale der größte mögliche Benutzungsfaktor den Ausschlag. Nach ihm wird man, unter Berücksichtigung entsprechender Reserven, die Leistungsfähigkeit der Zentrale bestimmen. Dabei sind im allgemeinen die

Kosten der letzteren ihrer Leistungsfähigkeit proportional. Die Zentrale besteht aber aus zwei Teilen, der äußeren Einrichtung und dem maschinellen Teil; während letzterer unmittelbar die Leistungsfähigkeit repräsentiert, entspricht ersterer an Umfang häufig den noch zu erwartenden Vergrößerungen, d. h. also bei der äußeren Einrichtung sind die Kosten nicht ohne weiteres von der Leistungsfähigkeit abhängig; sie gehen vielfach, auf die Einheit umgerechnet, mit der Zeit zurück. Im großen ganzen jedoch sind die Abweichungen sowohl bei den Kosten der äußeren Einrichtung als auch des maschinellen Teils so gering, daß bei beiden Proportionalität mit der Leistung angenommen werden kann. Natürlich gilt dies nur innerhalb ein und derselben Zentrale, und zwar nur ange nähert. In der Tat erweisen die Zahlen der Rubrik k_e und k_c in der Tabelle Seite 82 den angegebenen Zusammenhang. — Da nun mit der Leistung der Anschlußwert in keinem konstanten Verhältnis steht, so kann zwischen den Kosten der Zentrale und dem Anschlußwert ein bestimmter Zusammenhang zunächst nicht gefunden werden. Die Schwankungen des Ausbauverhältnisses erfolgen jedoch mit einiger Regelmäßigkeit von einem Maximum zu einem Minimum und wieder zu einem Höchstwert, zwischen denen verschiedene Zeiträume liegen. Man kann somit annehmen, daß das Ausbauverhältnis um einen bestimmten Mittelwert sich bewegt. Da dieser letztere in einer festen Beziehung zum Benutzungsfaktor stehen soll — er soll diesen durchschnittlich um so viel übertreffen als die Leistungsfähigkeit der Reserven den Maximalbedarf — und da der Benutzungsfaktor innerhalb einer Reihe von Jahren ungefähr konstant bleibt, kann somit die Leistung der Zentrale und damit ihre Kosten auf eine mittlere Proportionalität mit dem Anschlußwert zurückgeführt werden. — Man darf sich bei allen diesen Erwägungen nicht verhehlen, daß es sich hierbei weniger um einen klar zutage liegenden als um einen mehr oder minder künstlich konstruierten Zusammenhang handelt. Man wird sich dessen ganz besonders bei der Verteilung der Selbstkosten auf die Einzelleistungen bewußt bleiben müssen. Wo es sich aber, wie hier, um die objektive Feststellung des Einflusses der Konsumverhältnisse auf die Kosten handelt, wird man mit Vorteil davon Gebrauch machen

können, da er immerhin einer gewissen inneren Begründung nicht ganz entbehrt.

Auch die Zahl der Einzelanlagen spielt bei der Höhe mancher Ausgaben eine Rolle. So ist durch dieselbe die Anzahl der Hausanschlüsse und der Elektrizitätszähler, also auch die hierfür nötige Ausgabe bestimmt, mithin werden diese Kosten proportional der Anzahl der Abnehmer sein. Das läßt sich ebenfalls aus der beigegebenen Tabelle (Rubrik k_z) ersehen. — Ferner sind die Verrechnungskosten abhängig von der Zahl der Abonnenten, überhaupt die Ausgaben für das kaufmännische Bureau, soweit dieses den Verkehr mit den Konsumenten vermittelt (Verkehrsabteilung). Dies ist freilich nur innerhalb bestimmter Grenzen der Fall. Denn wie bei allen Teilen kann sich auch der Umfang dieses Zweiges nicht ohne weiteres allen Schwankungen der Anschlußzahl anschmiegen; vielmehr wird dies sprunghaft geschehen. Immerhin ist aber die bestimmende Größe die Anzahl der Konsumenten. — Auch ein Teil der festen Betriebskosten ist von der Zahl der Abonnenten abhängig, und zwar derjenige Teil, der den Verlusten in den Spannungsspulen der Zähler entspricht. Sind auch diese Verluste im einzelnen sehr gering, so fällt doch ihre Summe, insbesondere bei größeren Elektrizitätswerken und bei ungünstigen Zählerkonstruktionen, beträchtlich ins Gewicht.

Wenn somit die einzelnen Teile der Kapitalkosten durch verschiedene Umstände bedingt sind, und zwar — um zu rekapitulieren — die der Zentralstation durch die Leistungsfähigkeit, die des Leitungsnetzes durch die Tragfähigkeit und die Entfernung, die der Zähler und Hausanschlüsse durch die Zahl der Abnehmer, so kann die Gesamtsumme der festen Ausgaben in keinem einfachen Verhältnis zu einer dieser Größen stehen. In der Tat beweisen dies auch die Zahlen der umstehenden Tabelle, in der die einzelnen Teile der Anlagekosten sowie die Gesamtsumme dieser auf ihre Abhängigkeit von den verschiedenen erörterten Größen untersucht sind. Da, wie schon öfters betont, die Kapitalkosten den Anlagekosten stets proportional sind, sind alle Schlüsse, die aus der Tabelle hinsichtlich der letzteren gezogen werden können, ohne weiteres auch auf die ersteren zu übertragen.

Man sieht aus der Tabelle, daß insbesondere die auf die Einheit bezogenen Gesamtkosten (k_A , k_L , k_M) in den meisten Fällen rasch zurückgehen, d. h. es ist eine Proportionalität zwischen den Gesamtkosten und den einzelnen Faktoren nicht vorhanden.

2. Der Einfluß des wirklichen Umfangs der Nachfrage.

Der wirkliche Umfang der Nachfrage ist einerseits durch die maximal gleichzeitig verlangte Energie und ferner durch die Höhe des tatsächlichen Jahresverbrauchs dargestellt. Ersterer steht in einem bestimmten Verhältnis zum Gesamtanschluß (maximaler Benutzungsfaktor) und zur Zentralenleistung (Belastungsfaktor). Da der Einfluß dieser beiden bereits diskutiert ist, kann daraus auch der Zusammenhang des Maximalbedarfs auf die Selbstkosten abgeleitet werden. Es ist vielfach angenommen worden, daß die festen Kosten proportional dem Maximalbedarf anwachsen. (Wright El. 37 p. 538, s. a. ETZ 1901 p. 48, Wilkens ETZ 1901 p. 116.) Wright begründet diese Annahme damit, daß zwar die festen Kosten der Zentrale pro KW Maximalbedarf zurückgehen, daß dieselben für das Leitungsnetz dagegen mit der Zeit höher werden. Dieser letzteren Annahme seien zunächst einige Zahlen gegenübergestellt.

Tabelle der Leitungskosten pro KW Maximalbedarf.

Jahr	K_n	M	k_{nM}	Jahr	K_n	M	k_{nM}	Jahr	K_n	M	k_{nM}
Bremen				Linden				Oberschlesien			
00	—	—	—	00	138	130	1060	00	3336	3500	900
01	1255	755	1660	01	138	130	—	01	3718	3670	1010
02	1370	—	—	02	164	179	920	02	3790	4890	775
03	1584	1254	1260	03	176	194	910	03	4356	6290	695
Chemnitz				Neuhaldensleben				Traben-Trarbach			
00	1282	1225	1050	00	100	88	1140	00	74	102	725
01	1355	1200	1130	01	100	88	—	01	86	124	690
02	1500	1380	1090	02	100	95	1050	02	101	125	810
03	—	—	—	03	101	105	960	03	104	130	800

Jahr	K_n	M	k_{nM}	Jahr	K_n	M	k_{nM}	Jahr	K_n	M	k_{nM}
Deidesheim				Nürnberg				Wiesbaden			
00	49	35	1400	00	997	1800	550	00	804	610	1320
01	59	45	1310	01	1009	1815	550	01	931	720	1290
02	62	43	1440	02	1032	1808	570	02	1112	770	1440
03	62	46	1350	03	1051	1958	540	03	1277	860	1480
Görlitz				Oberlungwitz				Schmalkalden			
00	247	227	1090	00	693	214	3240	00	115	164	700
01	279	276	1010	01	752	250	3010	01	116	185	625
02	291	316	924	02	786	430	1830	02	118	236	500
03	292	321	910	03	834	610	1370	03	119	210	565

In der vorstehenden Tabelle sind die Kosten des Leitungsnetzes pro KW Maximalbedarf (k_{nM}) für die letzten 4 Jahre für verschiedene Werke berechnet, hierbei sind nur die Maxima des Licht- und Kraftkonsums, nicht die der Bahnen, in Rücksicht gezogen. (Die übrigen Zahlen haben dieselbe Bedeutung wie in der Haupttabelle, s. p. 88.)

Diese Zahlen beweisen, daß im allgemeinen die Wrightsche Annahme nicht zutreffend ist; die Anlagekosten des Leitungsnetzes und damit die festen laufenden Ausgaben gehen vielmehr sowohl bei neueren Werken als auch bei solchen mit längerer Betriebsdauer langsam zurück. Auch die Zahlen der Rubrik k_M stimmen mit dieser Tatsache überein, indem die Gesamtkosten pro KW Maximalbedarf mit den Jahren abnehmen.

Überhaupt ist die Bedeutung des Maximums viel zu sehr überschätzt worden. Gewiß hängen die Kosten in gewissem Umfang von ihm ab. Allein der Umstand, daß das Maximum, das durch die Natur der Sache verursacht ist, so besonders scharf hervortritt, ist nicht zum geringsten Teil durch die zu hohen Preise hervorgerufen. Die elektrische Energie wird infolgedessen nur dann gebraucht, wenn sie unbedingt nötig ist, und die Ausnützung ist trotz des hohen Maximalbedarfs eine sehr geringe. Stellt man die Preise dagegen so, daß eine intensivere Benutzung der Energie eintreten kann, so wird das Maximum wohl weiter ansteigen, aber nicht in dem Maße, in

dem die Ausnützung wächst. Solange aber das Maximum als Grundlage für die Kostenberechnung gewählt wird — und dies wird stets die Folge der Annahme sein, daß die Kosten durch das Maximum bestimmt werden — ist diese Preiserniedrigung unmöglich. Man bewegt sich also fortwährend in einer Kette falscher Schlußfolgerungen, die auf der übertriebenen Bedeutung des Maximums fußen.

Man hat es hier gewissermaßen mit dem Einfluß der Preise auf die Selbstkosten zu tun; von den Preisen hängt die Höhe des wirklichen Konsums und damit die Ausnützung der Zentrale ab. Dadurch haben sie einen gewichtigen Einfluß auf die Selbstkosten. Es läßt sich in der Tat nachweisen, daß bei niedrigeren Preisen eine größere Ausnützung stattfindet als bei höheren. Letztere kann dargestellt werden durch das Verhältnis der wirklich abgegebenen Kilowattstunden zu denjenigen, die gebraucht würden, wenn der Maximalbedarf das ganze Jahr hindurch, also 8760 Stunden lang, in Benützung wäre. Dieses Verhältnis wird zweckmäßig als Ausnutzungsfaktor bezeichnet. (S. p. 75.)

In der nachstehenden Tabelle ist nach den Angaben der Statistik 1903 der Vrgg. d. El. W. dieser Faktor für eine Anzahl von Städten mit verschiedenen Einheitspreisen berechnet; hierbei ist wiederum der Bahnbedarf ausgeschlossen.

Beispiel: Berlin, Energieabgabe für Licht und Kraft 83 800 000 KWSt. Maximalbedarf 31 684 KW, Ausnutzungsfaktor = $\frac{83\ 800\ 000}{31\ 684,8760} \cdot 100 = 30\%$.

Wie die Zahlen der umstehenden Tabelle beweisen, ist der Ausnutzungsfaktor bei Städten mit niedrigerem Preise durchschnittlich höher als bei denen mit höherem Preise; man kann also allgemein annehmen, daß die Erniedrigung der Preise auch eine Erniedrigung der Selbstkosten pro KWSt. herbeiführt.

Im übrigen ist, wie bereits hervorgehoben, der wirkliche Bedarf auf die absolute Höhe der festen Selbstkosten von keinem Einfluß; dagegen sind die veränderlichen Kosten dem tatsächlichen Verbrauch unmittelbar proportional. Dies gilt zwar nicht mit mathematischer Genauigkeit, indem bei steigender Abgabe die Kosten nicht genau im gleichen Maße zu-

Tabelle des Ausnutzungsfaktors (1903).

Stadt	Einheitspreis für Licht	Energieabgabe im Jahr	Maximalbedarf	Ausnutzungsfaktor
	Pf.	KWSt	KW	Proz.
Amsterdam	34	2 270 000	1 150	22,5
Berlin	40	83 843 000	31 684	30
Bergedorf	50	314 000	215	17
Bitterfeld	50	976 000	355	31,5
Deuben	35	1 676 000	720	26,5
Dortmund	40	3 774 000	2 228	19,3
Freiberg i. Sachsen	50	428 000	314	18,9
Gablonz	48,6	489 000	403	14
Gießen	50	591 000	230	29,4
Reichenbach i. Schl.	50	95 000	49	22
Solingen	45	266 000	229	13,3
Straßburg i. El. (mit Bahn)	47,5	9 063 000	3 590	29
Barmen	64	717 000	540	15
Bremen	70	1 759 000	1 254	16
Bonn (mit Bahn)	70	500 000	666	8,6
Cassel	70	450 000	420	12,2
Darmstadt	70	635 000	617	11,8
Gera	80	210 000	188	12,7
Hanau	70	396 000	220	20,5
Hohenlimburg	70	216 000	160	15,4
Leipzig	70	2 337 000	1 824	14,6
Mülhausen i. El. (mit Bahn)	70	1 538 000	1 141	15,3
Nürnberg	70	2 905 000	1 958	17

nehmen, sondern etwas langsamer. Es können die veränderlichen Kosten dargestellt werden durch die Gleichung

$$K_v = c \cdot B^x,$$

wobei c eine Konstante, B den Energiebedarf und x eine Zahl kleiner als 1 bedeutet. (El. 31 p. 145.) Es rührt diese Abnahme des Exponenten her von der Steigerung des Wirkungsgrades der Erzeugungsapparate bei wachsender Belastung.

Die Höhe des Verbrauchs hängt nun einerseits ab von der Anzahl der gleichzeitig benützten Einheiten und von der Zeit-

dauer des Gebrauchs; der Einfluß des ersteren Umstandes ist bereits besprochen; der andere Faktor, die Zeitdauer, kann zunächst die absolute Höhe der festen Kosten in keiner Weise verändern. Da aber die Summe der Ausgaben auf die sämtlichen gebrauchten Arbeitseinheiten verteilt wird, so folgt, daß die Kosten pro Einheit um so geringer werden müssen, je länger der Verbrauch stattfindet. Die veränderlichen Kosten dagegen wachsen direkt proportional mit der Länge der Zeit. Der Proportionalitätsfaktor ist jedoch verschieden je nach dem augenblicklichen Belastungsfaktor, also nach dem Zeitpunkt, in welchem die Abnahme erfolgt; er ist größer zur Zeit geringer Belastung und ist am kleinsten zu den Stunden höchster Beanspruchung, vorausgesetzt, daß die Maschinen so bemessen sind, daß sie zu dieser Zeit mit dem günstigsten Wirkungsgrad arbeiten.

Schon aus diesem Grunde folgt, daß auch das Zeitmoment der Abnahme eine gewisse Rolle spielen muß. Unter sonst gleichen Umständen erhöht eine Abnahme die veränderlichen Kosten bei geringerer Belastung etwas mehr als bei höherer; allein dies wäre bei praktischen Verhältnissen zu vernachlässigen. Dagegen ist der Zeitpunkt insofern von ganz besonderer Wichtigkeit, als es von ihm abhängig ist, ob der tatsächliche Bedarf entweder zur Erhöhung der festen Kosten oder zur besseren Ausnützung der Zentrale beiträgt. Wird z. B. ein Teil des Anschlusses nur am Tage, ein anderer nur am Abend gebraucht, so ist ohne weiteres klar, daß hier die Selbstkosten geringer sind, als wenn der gesamte Bedarf gleichzeitig am Abend stattfindet; mit anderen Worten, das Zeitmoment der Abnahme ist von besonderem Einfluß auf den Belastungsfaktor. — Man hat vielfach versucht, diese Verhältnisse durch Formeln zum Ausdruck zu bringen (ETZ 92 p. 342; 99 p. 262), allein derartige Formeln haben nur sehr geringen praktischen Wert, weil man sich dabei auf imaginäre Größen stützen muß (Benutzungsstunden!); zudem liegen bei jedem Werke andere Verhältnisse vor, die sich gewöhnlich nicht verallgemeinern lassen. In jedem speziellen Falle wird man sich auf Grund genauer Betrachtung der wirklichen Verhältnisse leicht über den Einfluß der betreffenden Größen Klarheit verschaffen können, wie dies im nächsten Abschnitt gezeigt werden soll.

3. Der Einfluß der Art der Nachfrage.

Die Art der Nachfrage ist bedingt durch die Verschiedenheit der Verbrauchsapparate; in dieser Hinsicht sind vor allem die beiden großen Gruppen der Lampen und Motoren zu unterscheiden und bei den ersteren wiederum die Wohnungs- und Erwerbsbeleuchtung. Infolge der verschiedenartigen Umstände, unter denen die Energie in jedem dieser Konsumgebiete verbraucht wird, treten hinsichtlich der Höhe, der Zeit und des

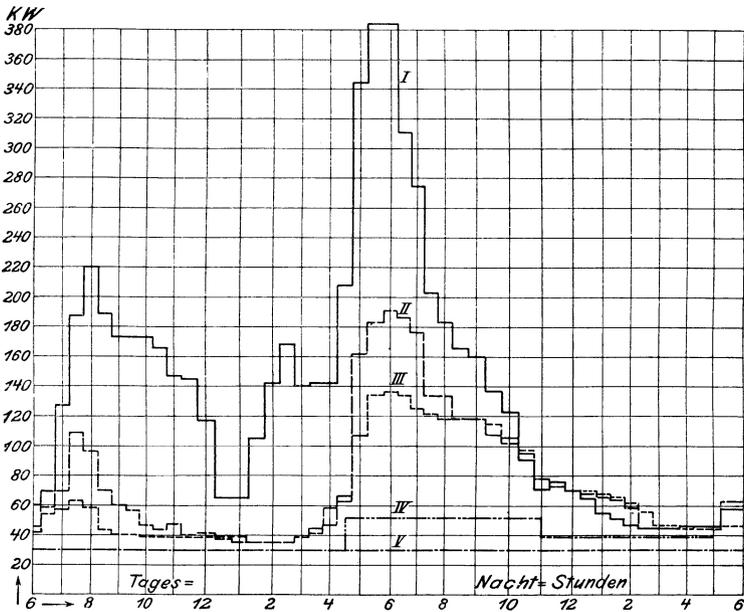


Fig. 4.

I. Gesamtbelastung (18. Dez.). II. Geschäfte und Wohnungen (13. Dez.).
 III. Wohnungen und Restaurants (25. Dez.). IV. Straßenbeleuchtung. V. Leerlauf.

Zeitmomentes des Verbrauchs bedeutsame Unterschiede auf. Schon allein dadurch übt die Art der Verbrauchsapparate einen großen Einfluß auf die Selbstkosten aus.

Eine einfache Methode gestattet in jedem einzelnen Falle, die betreffenden Verhältnisse zu untersuchen. Es handelt sich hierbei zunächst darum, zu bestimmen, welchen Anteil jeder

der drei genannten Gruppen des Konsums an dem Zentralenmaximum nimmt, und auf welche Zeit sich der Verbrauch erstreckt. Hierzu benützt man am besten die Belastungskurven. Da sich die allgemeine Behandlung dieser Aufgabe auf zu unsichere Annahmen stützen müßte, sei die weitere Untersuchung an einem aus der Praxis entnommenen Beispiele durchgeführt.

In dem beigegebenen Diagramm Fig. 4 sind die Belastungskurven eines Elektrizitätswerkes für drei verschiedene Tage im Dezember aufgetragen, und zwar für den 18. Dezember (I), an welchem Tag der maximale Konsum stattfand, für den 13. Dezember (II), einen der sogen. Geschäftssonntage vor Weihnachten, und für den 25. Dezember (III), den ersten Weihnachtstag. Kurve I stellt somit den Gesamtbedarf an Kraft und Licht dar; Kurve II dagegen nur den Lichtbedarf, und zwar der Läden, Restaurants und Privatwohnungen; Kurve III endlich gibt die Beleuchtung der Wohnungen, der Restaurants und der Straßen. Da in diesen Tagen der Bedarf an Licht in allen Kategorien gleichmäßig intensiv ist, so geben die Differenzflächen dieser Kurven den maximalen Bedarf der einzelnen Kategorien an; und zwar stellt die Fläche zwischen Kurve I und II den Verbrauch an Kraft und Licht in Fabriken, Werkstätten und Bureaus dar, die Fläche zwischen II und III die Lichtbelastung der Läden und Magazine, die Fläche zwischen III und IV die Beleuchtung der Wohnungen, Kirchen, Heilanstalten, Restaurants, die Fläche zwischen IV und V die Straßenbeleuchtung und endlich die Fläche zwischen V und der Ordinatenachse die Leerlaufarbeit. Zur besseren Übersicht sind dann die Ordinaten der einzelnen Kurven in Diagramm Fig. 5 nach ihrer Höhe geordnet; es gibt dann gleichzeitig jede Abszisse die gesamte tägliche Benutzungsdauer ihrer Ordinate an. (Vgl. Wright El. 48 p. 347; ETZ 1902 p. 92; Lauriol Ecl. El. 33 p. 325; Schwabach ETZ 1903 p. 495). In dem Diagramm Fig. 6 sind ferner die Differenzflächen nochmals besonders aufgezeichnet; Diagramm Fig. 7 und 8 stellen die gleichen Größen wie 5 und 6 dar, aber nur für die Zeit von 4 Uhr abends bis 5 Uhr morgens.

Es lassen sich nun aus diesen Darstellungen, insbesondere aus den Diagrammen Fig. 6 und 8, sehr wichtige Schlüsse ziehen.

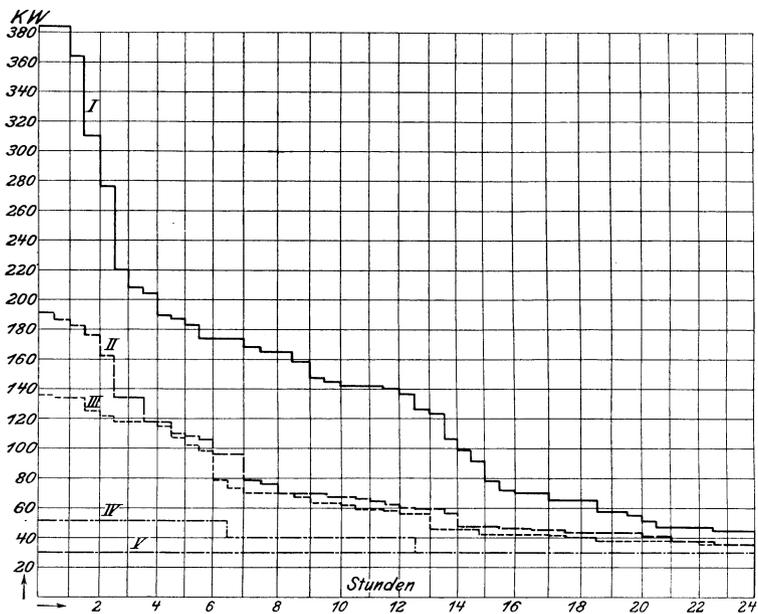
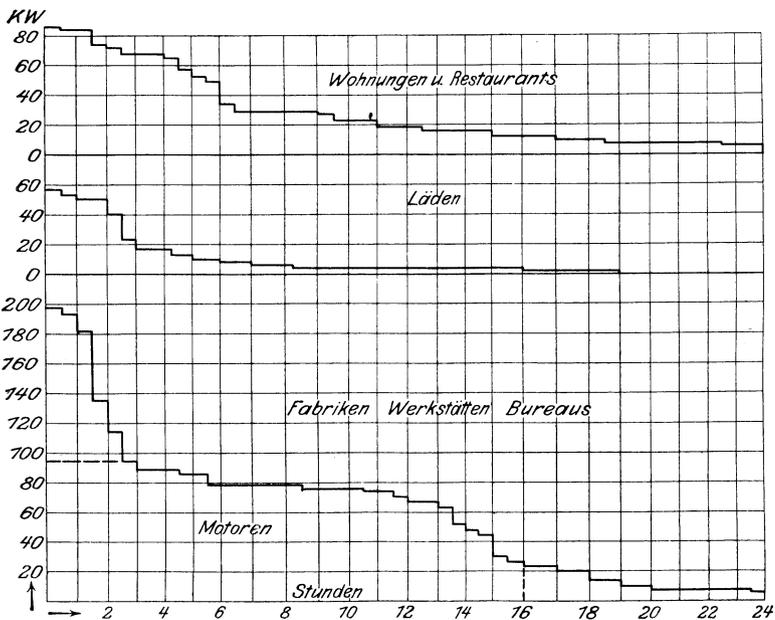


Fig. 5.



— Was zunächst den Anteil der einzelnen Kategorien am Maximum betrifft, so gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Konsumgruppen	Anschlußwert		Anteil am Maximum		Benutzungs- faktor
	KW	%	KW	%	
Fabriken	Motoren . . I	500	41	80	21
Bureaus					
Werkstätten					
Schulen					
Öffentl. Geb.					
Läden	Beleuchtung II	270	22	112	29
Magazine					
Wohnungen	. . . . . III	130	11	56	14,6
Kirchen					
Heilanstalten					
Straßenbeleuchtung IV		300	24	84	22
Leerlauf V		22	1,8	22	5,7
		—	—	30	7,8
Gesamt		1222	—	384	—
					32

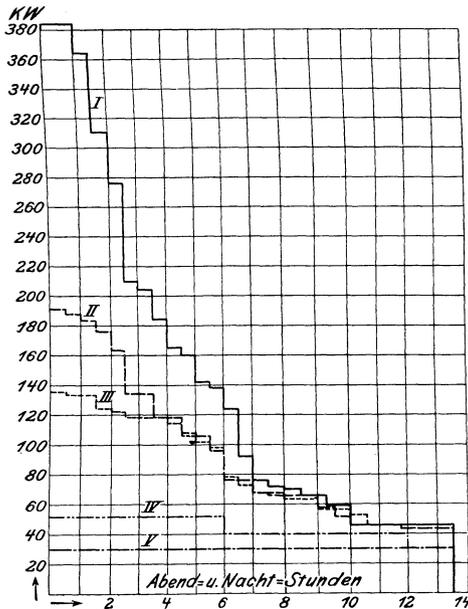


Fig. 7.

Beleuchtung von 4 Uhr abends bis 5 Uhr morgens.

Wie man sieht, sind außer der Straßenbeleuchtung die Läden und Werkstätten mit dem größten Prozentsatz ihres Anschlusses beteiligt gegenüber der Wohnungsbeleuchtung, bei der nur 28 % des Anschlusses, und gegenüber den Motoren, von denen nur 16 % ihrer gesamten Leistungsfähigkeit benützt werden. Diese Größen weichen von den in der Praxis häufig angenommenen ganz bedeutend ab (s. a. p. 112).

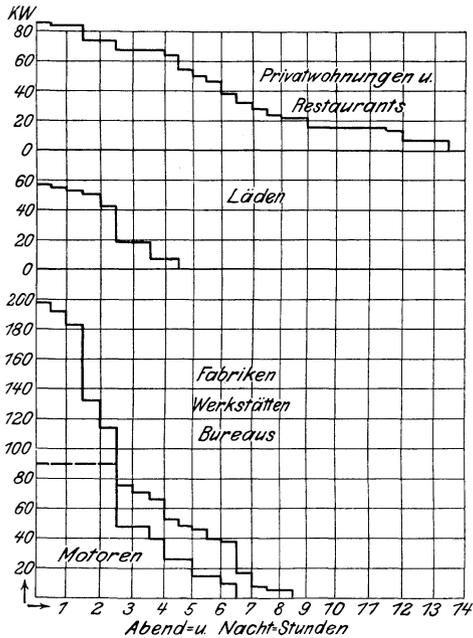


Fig. 8.

Über die Dauer der Energieentnahme geben die Abszissen der Diagramme Fig. 6 und 8 Aufklärung. Es ergibt sich zunächst, daß die Motoren fast 11 Stunden mit konstantem Bedarf an der Belastung der Zentrale teilnehmen, während die Beleuchtung der Konsumgruppe I, die sich als die Differenz zwischen dem konstanten Motorenbedarf und der gesamten Energiemenge der Gruppe I darstellt, sehr schnell abnimmt; ebenso beansprucht die Wohnungsbeleuchtung einen größeren Anteil an der Zentralenleistung und ist von längerer Dauer als die Ladenbeleuchtung. Planimetriert man die Flächen des Diagramms

Fig. 8 (Verbr. nach 4 Uhr abds.) so erhält man die von den einzelnen Gruppen konsumierten Energiemengen: es ergibt sich für die Beleuchtung:

	Energiemenge KWSt.	Maximum KW	Benutzungsdauer des Maximums (Stunden)
Gruppe I	306	112	ca. 2,7
- II	153	56	- 2,7
- III	528	84	- 6,3

Nach diesen Zahlen ist also die Energieverteilung eine derartige, daß das Maximum der Gruppe III eine mehr als doppelt so große Benutzungsdauer aufweist als das der beiden anderen Gruppen. Da nun die Beleuchtung der Läden, Fabriken und Werkstätten im Sommer fast ganz wegfällt, bei den Wohnungen aber, wenn auch eingeschränkt, vorhanden ist, so folgt, daß die tatsächliche Benutzungsdauer der Wohnungsbeleuchtung um vieles höher ist als der anderen Gruppen, daß die Motoren dagegen weitaus die größte Benutzungsdauer aufweisen. Vergleicht man damit die sonst gebräuchlichen „Benutzungsstunden“, die auf den Anschlußwert zurückgehen, so sieht man, daß die diesbezüglichen Zahlen zu vollständig falschen Schlüssen führen müssen. — Natürlicherweise können die erhaltenen Resultate nicht ohne weiteres verallgemeinert werden; wenn auch die angeführte Zentrale keinerlei Besonderheiten aufweist, so sind doch die Unterschiede in dem Charakter der einzelnen Städte so bedeutend, daß sich die betreffenden Verhältnisse in jeder Zentrale anders gestalten. Es dürfte aber auf Grund der obigen Darlegungen sich als einfach erweisen, in jedem besonderen Falle über den Einfluß der einzelnen Faktoren Aufschluß zu erhalten und ihren Zusammenhang mit den Selbstkosten festzustellen.

Während im vorausgehenden die Einwirkung der Art der Nachfrage auf die Selbstkosten nur eine mittelbare war, insofern als durch sie die Zeit und der Umfang des Bedarfs bedingt war, kann nun auch die Frage aufgeworfen werden, ob nicht die Selbstkosten in irgend einer Weise beeinflußt werden können, wenn z. B. eine Kilowattstunde für Licht oder wenn sie für den Betrieb von Motoren verbraucht wird. Dies scheint zunächst, wenn man nur den Verwendungszweck ins Auge faßt, nicht der Fall zu sein. Denkt man sich aber die Er-

zeugung und die Abgabe für die einzelnen Gruppen getrennt, so sind die Anforderungen der beiden durchaus verschieden. Die Beleuchtungskörper erfordern konstante Spannung, die Motoren sind weniger empfindlich. Es könnte also nicht bloß die Auswahl der Maschinen eine besondere sein, sondern auch das Leitungsnetz würde bei getrennter Anordnung von anderen Gesichtspunkten aus dimensioniert. Dies würde auch dadurch veranlaßt, daß die Motoren an und für sich leichter eine höhere Spannung zulassen als die Lampen. Bei getrennter Anordnung würden also die Anlagekosten und damit auch die Kapitalkosten bei Motorenbetrieb geringer werden als bei der Beleuchtung. Eine derartige Trennung ist aber in den seltensten Fällen durchgeführt. Werden beide in der Erzeugung und in der Verteilung vereinigt, so ist natürlicherweise der empfindlichere Teil, das Licht, maßgebend, und die Spannungsregulierung und das Leitungsnetz müssen bei gleichzeitigem Gebrauch beider in dem Maße teurer werden, als die Motoren teilnehmen. Es wäre aber natürlicherweise unrichtig, hierfür die Motoren verantwortlich zu machen, vielmehr sind unter diesen Umständen die Kosten der Erzeugung für beide Verwendungszwecke gleich einzusetzen, d. h. die Art der Verbrauchsapparate übt unmittelbar auf die Kosten einen Einfluß nicht aus. Eine einzige Ausnahme tritt bei Wechselstromverteilung ein. Infolge der Phasenverschiebung muß den Bogenlampen und den Motoren mehr Strom zugeführt werden, als dem tatsächlichen Energieverbrauch entspricht; dadurch wachsen einmal die Verluste, und ferner müssen die Erzeugermaschinen, unter Umständen auch das Leitungsnetz größer gewählt werden, so daß eine in einem kleinen Motor verbrauchte Kilowattstunde tatsächlich mehr Unkosten verursacht als eine in Glühlampen aufgezehrte (Benischke ETZ 99 p. 455). Doch ist es gerade bei Wechselstrom durch Anwendung höherer Spannung möglich, diesen Übelstand zu kompensieren.

Dritter Teil.

Die Verteilung der Selbstkosten auf die Einzelleistungen.

In dem zweiten Hauptteil wurde gezeigt, daß es sich bei der Erzeugung elektrischer Energie um ganz erhebliche Summen handelt, die von dem Unternehmer nur dann aufgewendet werden, wenn er in den Stand gesetzt wird, dieselben mit einem entsprechenden Gewinnzuschlag wieder zurückzuerhalten. Darauf hat er ein Anrecht, da er durch den Verkauf elektrischer Energie den Konsumenten ein Gut darbietet, mittels dessen sie selbst wieder Gewinne in irgend einer Form erzielen können. Da die Käufer in großer Zahl dem einzigen Unternehmer, der allein die Kosten zu tragen hat, gegenüberstehen, erhebt sich nun die Frage, in welcher Weise die entstehenden Erzeugungskosten auf die Einzelleistungen verteilt werden sollen. Diese Aufgabe wäre sehr einfach zu lösen, wenn einmal sämtliche Abnahmen in gleicher Weise an der Erzeugung beteiligt wären, und wenn ferner der Konsum unter gleichen Bedingungen stattfinden würde. In den vorhergehenden Abschnitten ist jedoch ausführlich nachgewiesen, daß weder das eine noch das andere auch nur angenähert eintritt; es fragt sich nun, wie weit alle die aufgezählten verschiedenen Faktoren, die auf die Erzeugung und den Konsum von Einfluß sind, bei der Verteilung berücksichtigt werden können und sollen.

Die Hauptschwierigkeit beruht vor allen Dingen darin, daß der Verbrauch in Arbeitseinheiten stattfindet und darnach bewertet wird, während der größte Teil der Selbstkosten mit der Höhe des Verbrauchs nicht im Zusammenhang steht. Mit Bezug auf diese Tatsache wurden die beiden Abteilungen der „festen“ und „veränderlichen“ Kosten unterschieden; die ersteren selbst wieder umfassen die Kapitalkosten und einen Teil der Betriebsausgaben. Jede dieser drei Gruppen ist von verschiedenen Faktoren abhängig, folglich müssen sie auch nach verschiedenen Gesichtspunkten verteilt werden.

Zu den mit dem Verbrauch variablen Unkosten können die Konsumenten unmittelbar nach der Höhe desselben herangezogen werden. Dies entspricht vollständig dem Zusammenhang dieser Ausgaben mit der Erzeugung, und da der Anteil derselben an den Gesamtaufwendungen gering ist, braucht zunächst bei ihrer Verteilung auf die besonderen Umstände des Konsums keine Rücksicht genommen zu werden. Eine dementsprechende Abstufung würde doch durch die hinzutretenden festen Kosten verwischt. Das gleiche gilt, wenn man die Tatsache berücksichtigen wollte, daß die größeren Abnahmen pro Einheit weniger Kosten verursachen als die kleineren; auch hierbei sind die praktisch ausdrückbaren Unterschiede in den meisten Fällen so gering, daß sie vernachlässigt werden können. Die variablen Ausgaben betragen nur ca. 30 % der gesamten Unkosten; selbst wenn man z. B. eine Abstufung von 10 % eintreten ließe — was aber durch innere Gründe kaum gerechtfertigt werden könnte — würde sich bei dem Gesamtpreis doch nur eine Abstufung von 3 % ergeben. Die Frage wird überhaupt erst von Bedeutung, wenn es sich um ganz außerordentlich große gleichzeitige Abnahmen handelt, wie z. B. um den Konsum eines Bahnhofs oder einer Straßenbahn. Allein hier ist es in jedem Falle Sache detaillierter Berechnung, wie weit eine Verringerung der variablen Kosten eintritt. Im allgemeinen kann bei den veränderlichen Kosten der Grundsatz maßgebend sein, dieselben ausschließlich nach der Höhe des Verbrauchs zu verteilen.

Was dagegen die festen Kosten betrifft, so wurde früher (s. S. 52 f.) ausgeführt, daß die Kapitalkosten nicht eigentlich zu den Selbstkosten gerechnet werden sollen; das wird gerade bei der Verteilung derselben von außerordentlicher Bedeutung sein. Auf Grund dieser Annahme wird sich nämlich die Möglichkeit ergeben, auf die beiden Hauptfaktoren des Konsums, auf die Wertschätzung und die Leistungsfähigkeit der Konsumenten, Rücksicht zu nehmen. Unter den bestehenden Tarifen ist keiner, der diesen wichtigen Umständen bei der Preisbildung einen ausschlaggebenden Einfluß zugestanden hätte. Man hat vielmehr stets an der althergebrachten Ansicht festgehalten, daß auch diese Aufwendungen zu den reinen Selbstkosten zu rechnen seien, und hat bei der Verteilung derselben

sich nur erinnert, daß sie durch verschiedene äußerliche Faktoren in verschiedener Weise beeinflußt werden. Es ist natürlich, daß man hierauf bei der Verteilung Rücksicht zu nehmen versuchte. Da aber die einzelnen Umstände in jedem Werk von anderer Bedeutung sind, da bald der eine, bald der andere derselben für wichtiger erachtet wird, da ferner die tatsächliche Verfolgung der Einzelheiten oft sehr schwierig und kompliziert ist, hat man sich häufig damit begnügt, die Verteilung nach dem Faktor zu bewerkstelligen, dem man die größte Bedeutung beimißt, und den Einfluß der anderen entweder vollständig zu vernachlässigen oder in irgend welchen Zusätzen zum Ausdruck zu bringen. So kommt es, daß der Grundsätze für die Verteilung ebensoviele sind als der Faktoren, die auf die Größe der Selbstkosten einzuwirken vermögen.

Im folgenden mögen zunächst diese üblichen Verteilungsmethoden besprochen werden; im Anschluß daran soll dann untersucht werden, wie weit auch der Wertschätzung der Konsumenten bei der Verteilung Rechnung getragen werden kann.

Man kann somit folgende „Teilungsschlüssel“ für die Selbstkosten unterscheiden:

1. die Größe und die Zahl der Verbrauchsapparate,
2. die maximal gleichzeitig beanspruchte Energie,
3. die Höhe des Verbrauches,
4. die Zeitdauer des Verbrauches,
5. den Zeitpunkt des Verbrauches,
6. die Art der Verbrauchsapparate,
7. die Wertschätzung und Leistungsfähigkeit der Konsumenten.

Außerdem können mehrere dieser Verteilungsprinzipien gleichzeitig angewendet werden.

1. Die Verteilung nach der Größe und Zahl der Verbrauchsapparate.

Im letzten Abschnitt wurde gezeigt, daß die Anlagekosten insofern in Beziehung zu dem Anschlußwert stehen, als sie innerhalb sehr großer Zeiträume mit demselben größer werden müssen. Unter sehr weitgehenden Vernachlässigungen kann

man eine ungefähre Proportionalität zwischen beiden annehmen und die gesamten Kapitalkosten nach der Größe der Einzelanlagen verteilen. Betragen z. B. bei einer Zentrale die Kapitalkosten 100 000 M., und ist ein Anschlußwert von 1000 KW vorhanden, so wäre jedes angeschlossene Kilowatt mit 100 M. zu belasten. Eine derartige Rechnungsweise hat zwar den Vorzug ganz außerordentlicher Einfachheit, wäre aber nur dann berechtigt, wenn sowohl die Zentralenleistung als auch das Leitungsnetz für die Summe sämtlicher Einzelleistungen oder wenigstens für einen Teil derselben, der von jedem Anschluß einen gleichen Prozentsatz enthielte, bestimmt wäre. Beides trifft aber nicht zu. Weder entsprechen zu irgend einer Zeit die einzelnen Teile der Zentrale dem Anschlußwert, noch nehmen die verschiedenen Konsumenten mit einem gleichen Prozentsatz an der Zentralenleistung teil. Das Ausbauverhältnis und der Benützungsfaktor, in denen diese Umstände ihren Ausdruck finden, schwanken unregelmäßig mit der Zeit, d. h. ein konstanter Zusammenhang zwischen diesen Größen und den Kapitalkosten besteht nicht. — Fehlt somit dieser Verteilung nach der Größe des Anschlusses schon auf seiten des Unternehmers die innere Zweckmäßigkeit, so muß sie vom Standpunkt des Verbrauchers aus noch viel ungerechter erscheinen. Mancher Konsument beansprucht die Zentrale nie mehr als mit einem Drittel oder der Hälfte seines ganzen Anschlusses, während ein anderer stets die angeschlossenen Apparate vollständig benützt. Es würde also der erstere Konsument im Vergleich zu dem letzteren viel zu hoch belastet werden. Ferner ist das Verhältnis der Einzelanlagen zu dem Gesamtanschluß ein stetig wechselndes, und zwar geht es mit den Jahren sehr rasch zurück. Andererseits steigen die Selbstkosten in einem ganz anderen Maße als der Anschlußwert. Sollte also wenigstens eine formelle Gerechtigkeit gewahrt werden, so müßten alljährlich umfangreiche und komplizierte Neuberechnungen vorgenommen werden. Es liegt auf der Hand, daß ein derartiges Verfahren weder dem Konsumenten noch der Zentrale von Vorteil sein kann.

Der einzige Teil des Anlagekapitals, bei dem unter Umständen nach längerem Bestehen der Zentrale ein näherer Zusammenhang zwischen den Kosten und der Anzahl der an-

geschlossenen Einheiten angenommen werden kann, ist das Leitungsnetz (s. a. p. 81); nach dem Wesen der Sache kann aber hierbei eine einzige Anlage infolge größerer Entfernung viel mehr zur Erhöhung der Kosten beitragen als viele andere zusammen; man müßte also vom Standpunkt der Gerechtigkeit aus auch die Entfernung berücksichtigen, was aber aus praktischen Gründen untunlich ist. — Dagegen können die Kosten für die Unterhaltung des Leitungsnetzes nach der Größe des Anschlusses verteilt werden; denn wenn auch hier die Ausdehnung des Netzes eine große Rolle spielt, so ist doch schon das Interesse der Verbraucher an der Unterhaltung desselben ein gleichmäßigeres; zudem sind die Beträge hierfür meist sehr gering, so daß sich kleine Ungleichheiten in der Belastung schwerlich unliebsam bemerkbar machen können.

Der gesamte Anschlußwert einer Anlage ist neben der Größe der Einzelanlage auch durch ihre Zahl bestimmt. Ein Teil der Ausgaben ist, wie im vorhergehenden Abschnitt nachgewiesen wurde, proportional der Anzahl der Konsumenten, und letztere können daher zur Deckung dieser Ausgaben gleichmäßig herangezogen werden. Hierher gehören die Ausgaben für die Verrechnung, für den Betrieb des kaufmännischen Bureaus (Verkehrsabteilung), für die Hausanschlüsse und Zähler. Es soll damit aber keineswegs zugleich ausgesprochen sein, daß auch die Erhebung dieser Kosten in der Form gleichmäßig berechneter, einmaliger Gebühren geschehen soll, wie dies bei den Zählerunkosten heute meistens der Fall ist. Die Frage, in welcher Weise die Verrechnung am zweckmäßigsten erfolgen kann, wird im späteren behandelt.

2. Die Verteilung nach dem Maximalbedarf.

Die Unzweckmäßigkeit und Ungerechtigkeit der Verteilung nach der Größe der Einzelanlagen vielfach erkennend, hat man erwogen, daß der wesentlichste Fehler dieser Methode vermieden wird, wenn man statt der Größe des Anschlusses nur den Teil berücksichtigt, mit dem der Konsument im höchsten Fall die Zentrale belastet. Mit anderen Worten: man legt statt des möglichen das wirkliche Maximum des Konsums der Verteilung zugrunde. Der erste, der ein der-

artiges Prinzip auch praktisch verwertete, war Wright in Brighton (1893; ausführliche Besprechung El. 37 p. 538 und 48 p. 347; s. a. ETZ 1902 p. 90). Würde man nun die festen Kosten proportional dem maximalen Verbrauch der einzelnen Abnehmer verteilen, so würde darin wiederum die Tatsache vernachlässigt sein, daß die Leistungsfähigkeit der Zentrale zu den Einzelleistungen in verschiedenen Verhältnissen steht. Um dies zu umgehen, muß man folgerichtig dem Maximum der Konsumenten die Maximalbelastung der Zentrale gegenüberstellen. Für die Zulässigkeit dieser Maßnahme ist aber Bedingung, daß die festen Kosten proportional dem Zentralenmaximum sind. Es ist jedoch bereits nachgewiesen, daß diese Voraussetzung im allgemeinen nicht zutrifft (s. p. 92). — Wird sie aber einmal als richtig angenommen, so muß zunächst die höchste Belastung des Konsumenten ermittelt werden. Dies geschieht mit Hilfe eines besonderen Apparates, des sogenannten „Höchstverbrauchmessers“. Wird damit das Maximum des Abonnenten mit m KW ermittelt, und bezeichnet M die größte Belastung der Zentrale, K_f die festen Kosten, so würde jeder Konsument mit der Summe

$$s = K_f \frac{m}{M}$$

zu belasten sein. Da aber die einzelnen Höchstwerte nicht gleichzeitig auftreten, so würde sich eine viel zu hohe Gesamtsumme ergeben; diesem Umstand Rechnung tragend, bestimmt Wright, daß die auf die Einheit entfallende Summe mit dem „Verschiedenheitsfaktor“ (diversity factor), das ist das Verhältnis $\frac{M}{\sum m}$, multipliziert werden solle.

Diese Maßnahme kann aber die Hauptschwäche der Verteilungsmethode nur verschleiern, nicht aber beseitigen; sie liegt in der Vernachlässigung der Tatsache, das die verschiedenen Verbraucher zum Zentralenmaximum keineswegs immer in dem Verhältnis ihrer höchsten Belastung beitragen. Denn einmal ist der Prozentsatz, mit dem jeder Verbraucher an dem Höchstwert der Zentrale teilnimmt, ein durchaus schwankender und von vielen Zufälligkeiten abhängig. So dann werden zwei Zustände in Beziehung gebracht, die gar nicht miteinander im Zusammenhang zu stehen brauchen.

Das Maximum des Konsumenten fällt in vielen Fällen mit dem Gesamtmaximum nicht zusammen; ja, es ist der Fall nicht unmöglich, daß in der Zentrale der absolute Höchstwert des Bedarfs vorhanden ist, ohne daß nur ein einziger Konsument den größten Prozentsatz seines Anschlusses benützt. Stellt man sich z. B. eine mittlere Stadt kurz vor Weihnachten vor, so tritt gewöhnlich gegen 6 Uhr abends das gesamte Maximum ein, weil alle Anlagen in Benützung sind; es kann dabei aber mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß nur wenige oder gar keine Privatbeleuchtungen in ihrem maximalen Umfang gebraucht werden. Bei diesen tritt das Maximum vielleicht erst einige Tage später, an den Festtagen, ein. Trotzdem sie also überhaupt nicht an dem absoluten Höchstwert teilnehmen, werden sie ungerechterweise dem ersteren entsprechend belastet. Diesen Umstand kann man auch nicht umgehen, wenn man, wie das schon öfters vorgeschlagen wurde, den Höchstverbrauchsmesser nur in den Abendstunden einschaltet. Denn wenn z. B. das Maximum der Beleuchtung nur an Sonntagen eintritt, wie das in kleineren Installationen oder in Restaurants recht häufig ist, so ist deren Beteiligung am Zentralenmaximum ebenso gering, wie wenn jenes außerhalb der Abendstunden stattfindet. —

Ein weiterer, viel gemachter Einwand ist der, daß das Maximum häufig nur wenigmal im Jahre eintritt, und daß es somit ungerecht wäre, eine Verteilung der Unkosten nach Ausnahmeständen vorzunehmen. Dem hat man dadurch zu begegnen gesucht, daß man einmal nicht das absolute Maximum, sondern das Mittel aus den Ablesungen der drei Wintermonate zugrunde legt, und daß ferner bei außerordentlichen Anlässen der Höchstverbrauchsmesser ausgeschaltet werden kann; allein ersteres Mittel gewährt nur in den seltensten Fällen einen Ausgleich, und letzteres ist insbesondere in größeren Zentralen undurchführbar.

Geht man vollends zu einzelnen Fällen über, so ließe sich noch eine ganze Menge von kleineren Nachteilen nachweisen (Fodor ETZ 01 p. 184); doch sind sie von geringerer Wichtigkeit gegenüber der Tatsache, daß diese Verteilungsmethode wichtige Konsumverhältnisse vernachlässigt, und daß sie überhaupt auf unzutreffenden Voraussetzungen beruht.

3. Die Verteilung nach der Größe des Verbrauchs.

Während die beiden besprochenen Methoden sich bei der Verteilung auf die Energieeinheit, das Kilowatt, stützten, muß man bei der Zugrundelegung des Verbrauchs als Teilungsschlüssels auf die Arbeitseinheit, die Kilowattstunde, zurückgehen. — Wäre die Anzahl der innerhalb eines Jahres zu verbrauchenden Arbeitseinheiten bekannt, so wäre die einfachste Verteilungsmethode die, den gesamten Verbrauch gleichmäßig zur Tragung der Aufwendungen heranzuziehen. Diese Methode hätte neben dem Vorzug größter Einfachheit noch den weiteren, daß sie dem Verständnis des Verbrauchers am nächsten kommen würde. Denn da dieser bei Benützung elektrischer Energie tatsächlich Arbeitseinheiten verbraucht, von denen jede für ihn im großen ganzen gleichen Wert besitzt, so ist es naheliegend, auch die Preisstellung darnach einzurichten. Allein ein solches Vorgehen ist durch die Natur der Sache unmöglich gemacht; will man das Prinzip dennoch wahrnehmen, so muß man den mutmaßlichen Verbrauch zugrunde legen und nach diesem die Unkosten auf die voraussichtlich gebrauchte Energiemenge verteilen. Je nach dem zu erwartenden Verbrauch wird also die Arbeitseinheit mit einem bestimmten Preise belegt, oder aber es wird für jeden angeschlossenen Apparat, Lampe, Motor etc., ein Preis nach dem wahrscheinlich stattfindenden Konsum bestimmt.

Was zunächst die Verteilung nach den verbrauchten Einheiten betrifft, so wäre gegen diese Methode nichts einzuwenden, wenn sich die Erzeugung in allen ihren Teilen in jedem Augenblick dem Konsum anpassen könnte. Da dies aber ganz und gar nicht der Fall ist, so werden alle Umstände der Erzeugung völlig außer acht gelassen. Dies wäre zwar an und für sich kein Nachteil, wenn eine Gewähr bestünde, daß sämtliche Selbstkosten mit entsprechendem Gewinnzuschlag wieder erzielt werden könnten. Allein, um eine bestimmte Sicherheit zu haben, müßte man hierbei sowohl den zu erwartenden Konsum im voraus niedrig annehmen als auch die Preise hoch ansetzen; es ist dann die Gefahr vorhanden, daß der angenommene Konsum nicht erreicht wird, wie dies schon häufig sich ergab. Setzt man aber die Preise zu niedrig an,

so wird zwar wohl der Konsum überschritten, allein die nötigen Einnahmen nicht erzielt. Eine derartige Verteilungsmethode würde also das finanzielle Resultat auf eine sehr unsichere Grundlage stellen. — Gelingt es freilich, einen richtigen Mittelwert zu finden, was in jedem einzelnen Falle auf Grund von Erfahrung und eines genauen Studiums der Verhältnisse nicht unmöglich ist, so ließe sich eine derartige Verteilung unter bestimmten Umständen mit Erfolg verwenden.

Ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn man die Aufwendungen nicht nach der absoluten Höhe sämtlicher zu erwartenden Arbeitseinheiten, sondern nach dem wahrscheinlichen Verbrauch einzelner Apparate verteilt. Ein derartiges Prinzip liegt denjenigen Pauschaltarifen zugrunde, welche die Preise nicht bloß nach der Größe der Apparate, sondern auch nach der voraussichtlichen Höhe des Konsums abstufen. Auch hier ist keine Gewähr gegeben, daß einmal der Konsument den Verbrauch nicht überschreitet und so die Zentrale schädigt; oder daß er andererseits zu wenig verbraucht und so zu hoch belastet wird. Auch eine derartige Verteilung wird daher nur unter ganz speziellen Verhältnissen mit Erfolg verwendet werden können.

4. Die Verteilung nach der Zeitdauer des Verbrauchs.

Daß die Zeitdauer der Benützung eine außerordentliche Rolle bei der Verteilung spielt, ist in der Tatsache begründet, daß die festen Kosten mit der Zeit nicht variieren, während die Größe des Verbrauchs mit längerer Zeitdauer immer mehr anwächst. Wenn sich daher z. B. bei der Verteilung nach der Größe oder nach dem Maximalbedarf eine bestimmte Summe pro Energieeinheit ergeben hat, so kann die Belastung der Arbeitseinheit um so geringer werden, je länger die Zeit der Benützung ist. Dieser Zusammenhang läßt sich leicht graphisch und analytisch ausdrücken. Bezeichnet s die zu erhebende Summe, s_1 den Preis pro Stunde und t die Zeitdauer in Stunden, so ist

$$s = s_1 \cdot t.$$

Da s konstant ist, wird s_1 um so kleiner, je größer t ist. Die Gleichung bestimmt also eine gleichseitige Hyperbel mit den Koordinatenachsen als Asymptoten (Fig. 9).

Es besteht sonach für den Unternehmer ein weitgehendes Interesse, die Zeitdauer der Benützung festzustellen. Wäre die Verbrauchsgröße konstant, so würde eine einfache Division mit dieser Größe in die Zahl der jährlich verbrauchten Kilowattstunden die Gebrauchszeit ergeben. Da dies aber nicht der Fall ist, muß man sich bei der Ermittlung der Zeit auf irgendwelche Annahmen stützen. Diese können nun verschiedener Art sein.

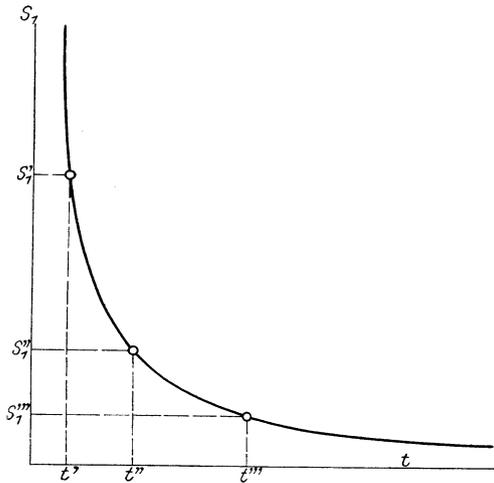


Fig. 9.

Man hat zunächst die fortwährende Benützung des gesamten Anschlußwertes als das erstrebenswerte Ziel angesehen und definiert demzufolge als „Benützungsdauer“ den Quotienten des Gesamtverbrauchs durch den vollen Anschlußwert. Wenn z. B. ein Konsument 325 KWSt. im Jahr verbraucht hat, und sein Anschlußwert beziffert sich auf 1,5 KW, so entspräche dies einer Benützungsdauer von $325 : 1,5 = 217$ Stunden. Es ist aber ohne weiteres klar, daß diese Zahl ganz und gar nicht den wirklichen Verhältnissen entspricht. Man geht hierbei von der vollständig irrigen Annahme aus, daß man als den normalen Zustand die gleichzeitige Benützung der gesamten Installation ansehen könnte. Das ist aber bei weitaus der größten Zahl der Abnehmer ausgeschlossen. Nur vereinzelte

Betriebe wie einige Läden, Bureaus, Werkstätten können den gesamten Anschlußwert auch gleichzeitig benützen, während dies z. B. bei allen Wohnungsbeleuchtungen ohne die weitgehendste Verschwendung überhaupt nicht möglich ist. Man gelangt dann auf diese Weise notwendig zu vollständig falschen Resultaten. So ergeben z. B. die Läden durchschnittlich eine höhere Benützungsdauer als die Privatwohnungen, was doch, wenn man den wirklichen Konsum ins Auge faßt, in den meisten Fällen ganz und gar nicht zutrifft. (Siehe auch p. 99.) Nicht bloß, daß die Wohnungen durchschnittlich viel länger beleuchtet werden als z. B. die Läden und die Bureaus, so verbrauchen die ersteren auch in der lichtbedürfnisarmen Sommerzeit einige Energie zur Beleuchtung, während das bei letzteren infolge ihrer Betriebsverhältnisse meistens nicht der Fall ist. Da sich dann nach den irrigen Kalkulationen herausstellt, daß z. B. bei der Wohnungsbeleuchtung die festen Kosten auf eine kürzere Zeit verteilt werden müssen, so müssen sich für diese Konsumentengruppe höhere Kostenanteile als für andere ergeben, obwohl sie in der Tat viel intensiver an der Ausnützung der Zentrale beteiligt sind als die Installationen mit den vermeintlich höheren Brennzeiten.

Man hat das Falsche, und darum für die Entwicklung der Werke Gefährliche dieser Berechnungsmethode auch vielfach eingesehen und versucht, auf andere Weise die Benutzungszeit zu ermitteln. So nähert man sich schon um einen kleinen Schritt der Wirklichkeit, wenn man statt des Anschlußwertes das wirklich erreichte Maximum der Berechnung zugrunde legt, das etwa nach der Wrightschen Methode bestimmt werden kann. Wenn z. B. bei dem oben angeführten Konsumenten mit 375 KWSt. Jahresverbrauch der Höchstverbrauchsmesser 0,94 Kilowatt anzeigt, so ergäbe dies $375:0,94 = 400$ Stunden, also eine viel höhere und offenbar der Wirklichkeit näher kommende Zahl als bei der vorhergehenden Berechnung. Allein, da dieser Maximalwert unter Umständen nur ein einziges Mal im Jahre erreicht wird, so hat man es wiederum mit imaginären Zahlen zu tun. Man wird also auch hier zu falschen Vergleichszahlen kommen und durch diese zu unrichtigen Schlüssen verleitet werden.

Man könnte auf den Gedanken kommen, mit Mittelwerten des Anschlusses zu rechnen; allein auch so wird man Zahlen erhalten, die zwar einerseits der Wirklichkeit nahe kommen, andererseits aber sich noch mehr als die beiden anderen davon entfernen können. Will man daher Aufschluß über die tatsächliche Zeitdauer der Benützung erhalten, so könnte dies nur auf dem Wege direkter Registrierung des Verbrauches erfolgen oder in stufenweiser Annäherung durch Zeitzähler mit Intensitätsstaffeln, wie solche z. B. von Kallmann (ETZ 1901 p. 676) vorgeschlagen wurden.

Es hat also keineswegs an vielfachen Bemühungen gefehlt, sich über die Zeit der Benutzung genauen Aufschluß zu verschaffen. Wenn man dagegen andererseits bei vielen Tarifen findet, daß auf die Zeitdauer der Benutzung gar kein Gewicht gelegt wird, so muß man sich fragen, ob denn die Zeitdauer für den Konsum tatsächlich diese große Bedeutung besitzt, die ihr von manchen Seiten beigelegt wird. — Daß sie für den Erzeuger von höchster Wichtigkeit ist, besteht kein Zweifel, da ja die Ausnutzung des Unternehmens zum größten Teil von ihr abhängt. Man muß aber auch untersuchen, ob sie auch bei dem Konsumenten eine so große Rolle spielt. Es ist zu unterscheiden einmal, ob denn überhaupt die Zeitunterschiede unter den einzelnen Verbrauchern so große sind, daß wesentliche Veränderungen in der Erzeugung hervorgerufen werden, und ferner, ob die Zeitdauer auch in der Wertschätzung der Konsumenten eine so große Bedeutung besitzt. Was zunächst die erste Frage anlangt, so ist es offenbar, daß innerhalb bestimmter Konsumgruppen die Zeitunterschiede so gering sind, daß sie einen wesentlichen Einfluß auf die Erzeugung nicht auszuüben vermögen. So z. B. weichen die Wohnungsbeleuchtungen, wenn man den tatsächlichen Konsum und nicht den Anschlußwert oder das Maximum ins Auge faßt, fast gar nicht voneinander ab; auch die Läden und Bureaus weisen unter sich eine ziemlich gleiche Benutzungsdauer auf, die nur nach der Schlußzeit verschieden ist. Nur unter den Motoren sind größere Unterschiede wahrzunehmen, aber wiederum nur innerhalb bestimmter Gruppen, die z. B. nach Gewerben verschieden sind. — Wie aber die durchschnittliche Benutzungszeit dieser größeren Konsumentengattungen bestimmt werden kann, ist im früheren

(s. p. 97f.) ausführlich dargelegt. Durch Vergleich der entsprechenden Winter- und Sommerbelastungskurven lassen sich mit der dort angegebenen Methode durchaus genügende Aufschlüsse über die wirkliche Zeitdauer der Benutzung der einzelnen Gruppen erhalten. Natürlicherweise ergeben sich auch gewichtige Ausnahmen, z. B. bei Restaurants, bei dunklen Wohnungen und Läden, bei besonderen Nachtbeleuchtungen (Treppenbeleuchtung), diese sind aber in jedem einzelnen Falle leicht herauszufinden und entsprechend zu behandeln.

Wenn dann die Unkosten nach den auf diese Weise ermittelten Benutzungsstunden verteilt werden, ist wenigstens die Sicherheit vorhanden, daß die Belastung eine gerechte und den tatsächlichen Verhältnissen entsprechende ist. Es wird dabei zugleich den Eigentümlichkeiten der Erzeugung in großen Zügen Rechnung getragen, ohne daß bei den Einzelpreisen eine so weitgehende Rücksicht auf die Zeitdauer jeder besonderen Anlage genommen werden muß, die der eigentlichen Wertschätzung vollkommen widerspricht. Es ist nämlich zu bedenken, daß der Konsument die elektrische Energie im allgemeinen genau so hoch in der sechsten Stunde des Gebrauchs einschätzt wie in der ersten, d. h. das Licht hat für ihn denselben Wert, ob er es 200 Stunden im Jahr benutzt oder 300; wenn er die Beleuchtung 300 Stunden gebraucht, so sind gewichtige Gründe vorhanden, die ihn dazu veranlassen, es ist dagegen kein Grund vorhanden, daß er die Beleuchtung etwa in den letzten 100 Stunden geringer einschätzen sollte als in den ersten 200. Eine auf die Zeit zugeschnittene Verteilung der Selbstkosten harmoniert also keineswegs mit den Wertschätzungen des Konsumenten; das Werk begibt sich durch die allzuweit gehende Differenzierung nach Benutzungsstunden — wenn anders die Einheitspreise richtig bemessen sind — einer Möglichkeit, Gewinne zu erzielen, die ihm bei Außerachtlassung dieser Rücksicht auf die Zeit von dem Konsumenten ohne weiteres zugestanden würden.

Es folgt also, daß eine Verteilung der Selbstkosten nach der Zeit nicht in der Weise erfolgen soll, daß die Einzelpreise nach der Benutzungszeit jedes einzelnen abgestuft werden sollen, auch nicht in der Art, daß die erste Zeit der Benutzung mit sehr hohen, die weitere mit sehr niedrigen Anteilen belegt

werden soll, sondern zweckmäßigerweise werden die Einheitspreise ganzer Konsumentengruppen in der Weise abgestuft daß die durchschnittliche Benutzungsdauer, die aus den Belastungsdiagrammen und nicht auf Grund des Anschlußwertes oder des Maximums zu ermitteln ist, in Rücksicht gezogen wird.

5. Die Verteilung nach dem Zeitpunkt des Verbrauchs.

Es ist schon früher betont worden, daß es für die Erzeugung nicht allein von Wichtigkeit ist, wie lange der Konsum dauert, sondern auch, wann er stattfindet, d. h. man hat bei der Verteilung der Selbstkosten nicht bloß die Zeitdauer, sondern auch den Zeitpunkt des Verbrauchs in Beachtung zu ziehen. Diese Rücksicht gründet sich vor allem auf die Tatsache, daß die höchste Belastung des Werks nach der Natur der Sache stets auf einen bestimmten Zeitpunkt fällt. Man kann infolgedessen, auf der Annahme fußend, daß die Selbstkosten durch das Maximum bestimmt sind, alle diejenigen Konsumenten, die zu diesem Zeitpunkt Energie beanspruchen, mit einem höheren Anteil der Kosten, und diejenigen, die außerhalb des Maximums ihre Anlage benutzen, mit einem geringeren Anteil belasten (Kapp ETZ 94 p. 311; Rasch 95 p. 739, 04 p. 533; Kallmann 97 p. 240; Wilkens 01 p. 1001.). Man unterscheidet demnach Stunden hoher und solche schwacher Beanspruchung, die nach den bei uns herrschenden Verhältnissen einerseits ungefähr mit den Abendstunden von 4—10 Uhr im Winter, von 8—10 Uhr im Sommer, und andererseits mit den übrigen Tag- und Nachtstunden zusammenfallen. Mittels eines geeigneten Apparates (Umschalteuhr, Doppeltarifzähler) wird der Verbrauch getrennt registriert, und die Selbstkosten werden so verteilt, daß der Hauptteil derselben, gewöhnlich die Kapitalkosten, auf die Teilnehmer des Maximums, auf den übrigen Verbrauch außerhalb der Hauptbeleuchtungsstunden dagegen wenig mehr als die reinen Betriebskosten verrechnet werden.

Im Prinzip geht diese Methode ebenso auf die höchste Belastung der Zentrale zurück wie die Verteilung nach dem Maximum; während aber bei letzterer nach der Höhe des

Einzelmaximums gefragt wird, wird bei ersterer nur die Tatsache der Teilnahme überhaupt in Rücksicht gezogen, während die Höhe des Maximums keine Rolle spielt. Es ist anzuerkennen, daß hierin ein Fortschritt liegt. Denn es ist zweifellos vom Standpunkt des Unternehmers aus gerechtfertigt, den größeren Teil der Kosten auf die Gesamtheit derer überzuwälzen, die sie verursacht haben.

Nun ist aber auch ein Maßstab für die Verteilung zu finden. In manchen Fällen werden sämtliche festen Kosten einfach auf die Teilnehmer der hohen Beanspruchung überwiesen. Abgesehen von der Unbestimmtheit der Grenze zwischen starker und schwacher Belastung kann dagegen eingewendet werden, ob es überhaupt angängig sei, die festen Kosten ausschließlich auf die Teilnehmer am Maximum zu verteilen. Daß eine gewisse innere Berechtigung hierzu vorliegt, ist schon anerkannt, allein damit ist die Zweckmäßigkeit des Verfahrens noch nicht erwiesen. Vielmehr verzichten damit die Unternehmer auf eine Möglichkeit, die finanziellen Ergebnisse auf eine breitere und sichere Basis zu stellen. Letzteres ist offenbar mehr der Fall, wenn auch die Konsumenten außerhalb des Maximums zum Tragen eines größeren Teils der Selbstkosten mit herangezogen werden. Daß hierzu auch ein formelles Recht besteht, folgt aus der Erwägung, daß ein bestimmter, wenn auch kleinerer Teil der Zentrale vorhanden sein muß, um z. B. die Tagesabnehmer zu befriedigen, und daß, wenn eben dieser Teil nicht vorhanden wäre, feste Selbstkosten aufgewendet werden müßten, um diesen Teil zu erstellen. Mit anderen Worten, die Tagesabgabe ist nicht bloß ein „Nebenprodukt“, wie solche in anderen Fabrikationszweigen vorkommen, sondern erfordert genau dieselben Betriebseinrichtungen wie die Abendabgabe und demgemäß auch feste Kosten. Folgt man dieser Überlegung, so hätte man die sämtlichen Ausgaben auf alle Tagesstunden entsprechend der Höhe des Konsums zu verteilen. Hierzu ist folgendes Verfahren vorgeschlagen worden (Lauriol *Ecl. El.* 33 p. 325; Schwabach *ETZ* 1903 p. 495):

Man ordnet die täglichen Belastungskurven wie in umstehender Figur nach der Höhe ihrer Ordinaten (s. a. p. 97) und erhält so für jede Belastungskurve eine Linie von hyperbelartigem Charakter, die die „Verbrauchskurve“ genannt sein möge

(Fig. 10). Hierin bedeuten also die Ordinaten Kilowatt und die Abszissen diejenige Gesamtzahl von Stunden, während welcher die betreffende Kilowattzahl im Laufe eines Tages benutzt wurde. Addiert man sämtliche Tageskurven nach der Stundenzahl, so ergibt sich eine ganz ähnliche Kurve, die in ihrer Fläche den gesamten Energiebedarf darstellt; es müßten nun die Selbstkosten über diese ganze Fläche gleichmäßig verteilt werden und nicht, wie es bis jetzt geschehen ist, nur auf den



Fig. 10.

vorderen, in der Zeichnung eng schraffierten Streifen. Man teilt nun die größte Ordinate, die der maximalen Zentralleistung entspricht, in eine Anzahl, z. B. 10, gleicher Teile und hat dann gewissermaßen 10 kleine Zentralen mit verschiedenen Benutzungszeiten (Fig. 11). Die mittlere Abszisse jedes dieser 10 Abschnitte gibt die durchschnittliche Dauer des Gebrauchs an. Auf das Produkt: Zehntel der Maximalordinate mal mittlerer Abszisse ist nun je ein gleicher Anteil (K') der Selbstkosten zu verteilen. Bezeichnet l die Ordinate jeder Abteilung in KW, t die mittlere Abszisse in Stunden, so sind demnach für jeden Teil die Kosten pro Kilowattstunde

$$k' = \frac{K'}{l \cdot t},$$

folglich sind für eine Belastung, die der Größe von n Anteilen entspricht, die Gesamtkosten

$$k_n = k_1' + k_2' + k_3' + \dots + k_n' = \frac{K'}{l} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \dots + \frac{1}{t_n} \right).$$

Um bei dieser Verteilung auch der Tatsache Rechnung zu tragen, daß die Kosten pro KW mit der Größe der Zentrale abnehmen, dürfen die Selbstkosten jedes Zehntels nicht gleichmäßig angenommen werden, sondern müssen mit der Höhe der Ordinate kleiner werden.

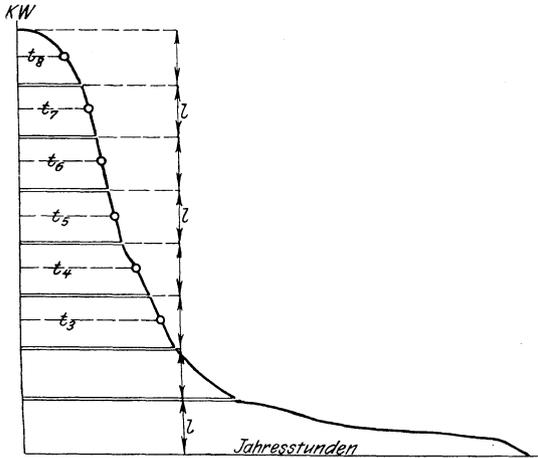


Fig. 11.

In der Tat stützt sich diese Verteilung nicht mehr auf den Zeitpunkt des Gebrauchs, sondern richtet sich lediglich nach der Belastung der Zentrale und nach der Länge der Zeit, während welcher die Belastung andauert. Indem man nun aber die für jede einzelne Ordinate berechneten Kosten (k_n) in die täglichen Belastungskurven überträgt, findet man die jedem Zeitmoment entsprechenden Selbstkosten. Demnach könnte man gewissermaßen einen Kalender für die Verteilung der Selbstkosten aufstellen (Schwabach l. c. p. 496.). Es ergeben sich so von selbst Abstufungen der Selbstkosten nach Abend-, Tag- und Nachtzeit, ferner nach den Jahreszeiten, ja sogar nach den einzelnen Tagesstunden. Da sich aber eine Vielheit von Preisen, die unter

Umständen von Stunde zu Stunde wechseln, von selbst verbietet, kann man die Zahl der Abstufungen beliebig einschränken.

Es dürfte kaum eine Methode zu finden sein, die in eingehenderer Weise die Erzeugungsverhältnisse berücksichtigt als diese. Allein darin liegt auch ihre Schwäche. Die Rücksicht auf den Konsum und seine Faktoren ist vollständig ausgeschlossen. Man kommt z. B. bei dieser Verteilung — ganz ähnlich wie bei der Verteilung nach der Zeitdauer — zu der merkwürdigen Tatsache, daß der Konsument ein und denselben Gegenstand, dem er zu verschiedenen Zeiten genau die gleiche Wertschätzung entgegenbringt, mit verschiedenen Preisen bezahlen muß. Die elektrische Energie hat z. B. für den Handwerker vor 4 Uhr nachmittags genau denselben Wert wie nach dieser Zeit, der Privatmann schätzt seine Beleuchtung vor 9 Uhr gerade so hoch wie nach diesem Augenblick. Und da das Publikum aus leicht begreiflichen psychologischen Gründen in den niederen Preisen zur Tageszeit keine Verbilligung, sondern nur eine Verteuerung in den hohen der Abendstunden erblickt, so bedeutet eine derartige Verteilungsmethode im allgemeinen eine Erschwerung des Verbrauchs, wenn anders nicht schon zurzeit des hohen Konsums die Preise so niedrig sind, daß sie unter die Wertschätzung herabgehen. Allein dies dürfte gerade dem Prinzip dieser Verteilungsmethode widersprechen. — Selbstverständlich kann es Fälle geben, wo man gezwungen ist, eine derartige Kostenverteilung anzuwenden, dann nämlich, wenn die Betriebsmittel nicht mehr ausreichen und nicht mehr vergrößert werden können, oder wenn die Vergrößerung der Betriebsmittel nur Verlust nach sich ziehen würde. Allein gerade letzterer Umstand ist häufig nicht so sehr die Ursache als vielmehr die Folge einer solchen Verteilung, die Folge von zu hohen Preisen, die immer wieder auf die übertriebene Schätzung des Zentralenmaximums zurückgehen.

Es ist zu verwundern, daß man zur Klarstellung dieser Fragen nicht die Verhältnisse anderer ähnlicher Gebiete zum Vergleich herangezogen hat. So sind doch z. B. bei den Eisenbahnen und bei der Post die hauptsächlichsten Ausgaben ebenfalls durch die größtmögliche Beanspruchung bestimmt. Auch hier tritt die größte Belastung nur kurze Zeit im Jahre auf, bei den Bahnen in der Sommerszeit, bei der Post um die Weihnachts-

zeit. Und obwohl doch hier mehr Gründe vorlägen, zu dieser Zeit höhere Beförderungspreise zu verlangen, hat man es nicht versucht, derartige Verkehrserschwerungen eintreten zu lassen.

In berechtigter Weise findet der Teilungsschlüssel nach dem Zeitpunkt dort seine Verwendung, wo man zu Zeiten geringeren Bedürfnisses den Konsum heben will. Allein hierbei ist genau zu untersuchen, ob dies tatsächlich durch eine geringere Kostenbelastung erreicht werden kann. Man wechselt nämlich sehr häufig hierbei Umfang und Intensität des Bedürfnisses. Vergleicht man z. B. das Lichtbedürfnis im Sommer und im Winter, so ist, da die Dunkelheit in beiden Fällen die gleiche ist, die Intensität in beiden Jahreszeiten gleich, dagegen der Umfang im Winter bedeutend größer als im Sommer, weil die Zeit der Dunkelheit in jenem eine länger andauernde ist. Durch niedrigere Sommerpreise kann somit die Intensität des Lichtbedürfnisses gar nicht und der Umfang — infolge der Natur der Umstände — ebenfalls nicht wesentlich geändert werden. Es folgt also, daß eine derartige Verteilung der Kosten nicht den beabsichtigten Erfolg haben kann. Ähnlich ist es bei Tag- und Nachtbeleuchtung. Wenn aber die Intensität des Bedürfnisses ungeändert bleibt, so verändert sich auch die Wertschätzung nicht, und der Unternehmer hat keine Ursache, die Preise zu erniedrigen; jede Ermäßigung in einem solchen Falle bedeutet vielmehr die unnütze Preisgabe eines Gewinnes. (S. a. p. 32.)

Es sind derartige Erwägungen gerade in unseren Tagen von besonderer Bedeutung, wo sich eine unverkennbare Vorliebe für den Doppeltarif bemerkbar macht. Nach dem Vorausgehenden bedarf es aber bei seiner Anwendung einer sehr genauen Untersuchung der Verhältnisse; eine oberflächliche und schematische Anwendung dieses Prinzips dürfte zu sehr unliebsamen Folgen führen.

6. Die Verteilung nach der Art der Verbrauchsapparate.

Unter allen Verteilungsmethoden ist diejenige nach der Art der Verbrauchsapparate die am meisten angewendete. Sie tritt fast ausschließlich in der Weise in die Erscheinung, daß die Motoren mit einem weit geringeren Anteil belastet werden

als die Beleuchtung. Es ist zwar diese Tatsache mehr eine Folge der Tradition als bewußter Überlegung. Nach der historischen Entwicklung nämlich waren die ersten Elektrizitätswerke reine Lichtzentralen und wurden daher nur am Abend stark beansprucht. Gerechterweise wurden dann die Selbstkosten nur auf diejenigen verteilt, die ihre Größe verursacht hatten; jede Belastung außerhalb der Abendstunden bot dagegen eine willkommene Mehrausnutzung des Werkes dar, und da die festen Kosten bereits durch die Abendkonsumenten gedeckt waren, brachte jeder Ertrag über die reinen Betriebskosten Gewinn. Da nun die Benutzung tagsüber hauptsächlich durch Motoren erfolgte, so wurden diese nur mit einem sehr geringen Teil der Selbstkosten belastet.

Die Verteilung nach der Art der Apparate ist somit nur eine mittelbare; in Wirklichkeit gründet sie sich auf die schon besprochenen Umstände, auf die Zeitdauer, das Zeitmoment und die Größe des Verbrauchs. Die Untersuchung hat also auf diese Größen zurückzugehen; in welchem Maße durch dieselben eine Beeinflussung der Selbstkosten eintritt, und wie weit die Verteilung darauf Rücksicht nehmen muß, ist in den vorausgehenden Abschnitten ausführlich besprochen. — Im übrigen ist die Art der Verbrauchsapparate durch ihren Verwendungszweck bedingt, von dem andererseits wiederum die Wertschätzung der Konsumenten abhängt. Wieweit man sich bei der Verteilung der Selbstkosten auch nach dieser zu richten hat, werden die Erörterungen des nächsten Abschnittes zeigen.

7. Die Verteilung nach der Wertschätzung und der Leistungsfähigkeit der Konsumenten.

Alle bisher besprochenen Methoden haben ein gemeinsames Charakteristikum: sie gehen sämtlich auf äußerlich erkennbare Zeichen zurück, ohne auch die Umstände zu würdigen, von denen jene äußeren Zeichen abhängig sind. Bei näherer Untersuchung dieses inneren Zusammenhanges findet man, daß die Verschiedenheit all der erwähnten Umstände: die Größe des Anschlusses, des Maximums, des Verbrauchs, die Zeitdauer,

der Zeitpunkt u. s. w. auf die Wertschätzung und die Leistungsfähigkeit der Konsumenten zurückgeführt werden können. Folglich ist es vor allem anderen erforderlich, bei der Verteilung der Unkosten auf diese Rücksicht zu nehmen.

Man wird nun einwenden, daß es durchaus allen kaufmännischen Prinzipien widerspricht, Ausgaben, die durch rein objektive Tatsachen und Gegenstände hervorgerufen werden, nach subjektiven Erwägungen auf diejenigen, die sie verursachen, zu verteilen. Dieser Einwurf ist berechtigt, soweit er sich auf jene Selbstkosten bezieht, die zur tatsächlichen Aufrechterhaltung des Betriebes dienen. Es würde unter den bestehenden Verhältnissen zu den weitgehendsten Komplikationen führen, wenn man z. B. die zur Erzeugung von 2 KWSt. nötigen Kohlenkosten auf zwei Teilnehmer mit einem Verbrauch von je 1 KWSt. so verteilen wollte, daß der eine nur ein Drittel, der andere zwei Drittel zu tragen hätte. Allein die Selbstkosten bei der Erzeugung elektrischer Energie bestehen nur zu einem kleinen Teil aus den wirklichen Betriebsausgaben; der größere Rest, die Kapitalkosten, können aber, wie ausgeführt, in diesem Sinne nicht als Betriebskosten gerechnet werden, sondern bilden einen Teil des Betriebserfolges. Ein solcher, über die reinen Erzeugungskosten hinausgehender Betrag kann aber nur dann erzielt werden, wenn die Wertschätzung der Beleuchtung größer ist als die Wertschätzung der eigentlichen Ausgaben, und er kann um so höher gesteigert werden, je größer die erstere ist. Das Prinzip der Verteilung nach der Wertschätzung wird sich also auf diejenigen Kosten zu beschränken haben, die nicht als reine Betriebsausgaben zu rechnen sind, und das sind die Kapitalkosten.

Ein derartiges Vorgehen steht auf dem Gebiete der Tarifbildung keineswegs vereinzelt da. Es ist z. B. bei den Eisenbahnen in größerem Maßstab durchgeführt, insbesondere in der Abstufung der verschiedenen Klassen für Personenbeförderung und in den Spezialtarifen für niederwertige Güter (Rank p. 283 ff.). Obwohl z. B. bei dem Personenverkehr die Beförderungsleistung in den einzelnen Klassen genau die gleiche ist — die verschiedene äußere Ausstattung dient viel mehr als Erkennungszeichen denn als Ursache der Preisabstufung — sind die einzelnen Beförderungspreise ganz außerordentlich ver-

schieden; es tritt hierin zum größten Teil der Grad der Wertschätzung und Leistungsfähigkeit der Bahnbenützer hervor. Nun sind zwar diese Verhältnisse nicht unmittelbar auf die Leistungen der Elektrizitätswerke zu übertragen; denn es ist vollständig in den Willen des Bahnbenützers gestellt, die Höhe seiner Wertschätzung und Leistungsfähigkeit zu dokumentieren. Allein das ist bei der Klassifizierung der Güter nicht mehr der Fall, indem hier die Bahn bestimmt, welcher Klasse jedes einzelne Gut einzureihen ist.

Wenn somit auch bei den Elektrizitätswerken die Berechtigung einer derartigen Verteilung anerkannt werden muß, so bleibt immer noch ein gewichtiger Einwand gegen die praktische Durchführbarkeit der Methode, es scheint nämlich ein äußerlich erkennbares objektives Zeichen zu fehlen, nach dem eine entsprechende Abstufung vorgenommen werden könnte. Ein solches ist aber erwünscht, wenn nicht die ganze Verteilung der Unkosten auf unsichere Grundlagen gestellt und dem subjektiven Ermessen einzelner anheimgegeben werden soll, wodurch aber eine Quelle von Unzuträglichkeiten und Reklamationen entstehen würde.

Was zunächst die Wertschätzung betrifft, so wurde im ersten Hauptteil ausgeführt, daß sie verschieden ist, je nachdem es sich um Beleuchtungs- oder Kraftenergie handelt. Bei der ersteren ergab sich, daß hinsichtlich der Wertschätzung Erwerbsbeleuchtung und Wohnungsbeleuchtung auseinander zu halten sind, daß ferner bei ersterer im allgemeinen die Wertschätzung eine größere ist als bei letzterer. Hier ist nun eine deutliche Trennung durchaus möglich, und eine verschiedene Verteilung der Ausgaben dürfte in jedem Fall durchzuführen sein. Nur über die Frage, in welchem Verhältnis die verschiedenen Gruppen zu belasten sind, ist stets eine besondere Untersuchung notwendig. Da es nämlich an einem objektiven Maßstab für die Wertschätzung fehlt, kann sich auch die Verteilung nicht unmittelbar und allgemein an objektive Tatsachen anlehnen, sondern muß nach genauer Prüfung örtlicher Verhältnisse auf Grund mehr subjektiver Erwägungen erfolgen. Doch treten stets irgend welche Umstände auch äußerlich hervor, nach denen diesbezügliche Schlüsse gezogen werden können. Vergleicht man z. B. in einer Stadt die Zahl der selbständigen

bürgerlichen Haushaltungen, die Zahl der Gewerbebetriebe, der Bureaus, der öffentlichen Verkaufsstellen und stellt fest, wieviel Prozente von jeder Gruppe elektrische Energie zur Beleuchtung benützen, so wird man finden, daß die letzteren weit größere Anteile aufweisen als die ersteren. Ergibt sich z. B., daß von 400 offenen Verkaufsstellen 80 %, von 1200 Privatwohnungen nur 20 % mit elektrischer Beleuchtung versehen sind, so ist doch offenbar, daß die erstere Zahl ein Zeichen höherer Wertschätzung ist, resp. daß die Preise der Beleuchtung für die letzteren zu hoch sind. Nun kann man freilich die Verteilung nicht so bewerkstelligen, daß die elektrische Beleuchtung ein Gemeingut aller werden kann; das ist auf Grund der Verhältnisse meistens ausgeschlossen. Leicht könnte man bei allzu vorsorglicher Verteilung so weit kommen, daß die Zentrale zu stark belastet wird und an Umfang so zunimmt, daß eine Rentabilität nicht mehr zu erwarten stünde. Das muß selbstverständlich ebenfalls vermieden werden.

Da somit die angeführten Zahlen keinen absolut sicheren Maßstab abgeben können, anderweitige objektive Zeichen für die Wertschätzung nicht vorhanden sind, so bleibt zunächst nichts anderes übrig, als auf Grund genauer Prüfung der Verhältnisse die Verteilung der Kapitalkosten schätzungsweise vorzunehmen. Unter den bei uns herrschenden Umständen dürfte es sich z. B. in vielen Fällen als passend erweisen, die gleiche Energiemenge für Wohnungsbeleuchtung mit 2, die für Erwerbsbeleuchtung mit 3 Kostenanteilen oder auch mit 5 bzw. mit 6 zu belasten. Unter keinen Umständen dürfte aber dieses Verhältnis allgemein zugrunde gelegt werden; es wird und muß von Fall zu Fall verschieden sein, ja es könnte sich sogar z. B. in sehr reichen Städten ergeben, daß gerade die umgekehrte Belastung am Platze wäre. Das ist eben in jedem Werk auf Grund genauester Prüfung der wirtschaftlichen Lage zu entscheiden. Ob die Verteilung richtig gewählt ist, kann erst der Erfolg erweisen, und darnach wären die Annahmen zu korrigieren. — Ganz in der gleichen Weise sind auch die Bahnen verfahren; die Preise der verschiedenen Klassen sind zum allerwenigsten durch tatsächliche Kostenunterschiede bedingt, sondern sind lediglich Wertschätzungszuschläge, die

zuerst Annahmen waren und auf Grund der Erfahrung korrigiert wurden.

Ob noch weitere Unterteilungen in den beiden großen Gruppen nötig sind, kann ebenfalls von Fall zu Fall verschieden sein. Es ergab sich im ersten Hauptteil, daß man bei der Erwerbsbeleuchtung nach Art der Gewerbe, und zwar im großen ganzen in Gewerbe mit offenen Verkaufsstellen und solche mit geschlossenen Arbeitsräumen teilen kann. Es ist z. B. der Fall sehr leicht denkbar, daß an irgend einem Ort ein Spezialgewerbe besonders im Schwung ist, und es wird dann in jedem Falle zu entscheiden sein, ob nicht je nach Wertschätzung und Leistungsfähigkeit der einzelnen Gewerbegruppen besondere Vergünstigungen zu gewähren bzw. höhere Belastungen aufzuerlegen sind. — Bei der Wohnungsbeleuchtung andererseits wurde konstatiert, daß hier vor allen Dingen auf die durch das Einkommen bestimmte Leistungsfähigkeit Rücksicht zu nehmen ist. Wenn nun auch das Einkommen leicht ermittelt werden kann, so ist es unter den modernen Verhältnissen doch unmöglich, die Verteilung nach dem Einkommen des einzelnen zu richten. Eine so weitgehende Spezialisierung ist aber auch vollständig unnötig; es genügt, das durchschnittliche Einkommen ganzer Bevölkerungsklassen zugrunde zu legen, das auch ohne eingehendere Ermittlungen in den meisten Fällen hinreichend bekannt ist. Doch dürfte selbst bei einer geringeren Anzahl von Klassen die Verteilung nicht in der Weise durchgeführt werden, daß man die Preisunterschiede auch formell auf das verschiedene Einkommen stützt; ein derartiges Verfahren dürfte auf lebhaften Widerstand von seiten der Konsumenten stoßen. Es muß vielmehr nach äußeren Kennzeichen gesucht werden, die mit der Beleuchtung selbst im engsten Zusammenhang stehen. Ein solches wird z. B. durch die Zahl der beleuchteten Räume bzw. durch die Lampenzahl jedes Anschlusses repräsentiert; denn es ist kein Zweifel, daß letztere in gewissem Maße mit dem Einkommen wachsen wird. — Vielfach wird aber eine weitere Unterteilung der Wohnungsbeleuchtung sich erübrigen; denn an vielen Orten ist die Zahl der höheren Einkommen gegenüber den mittleren so gering, daß erstere bei einer Verteilung nach größeren Gesichtspunkten außer acht gelassen und zu den niedrigeren Einkommen gerechnet werden können. — In welcher

Weise alle diese Umstände in der eigentlichen Tarifbildung zum Ausdruck kommen sollen, wird im letzten Hauptteil besprochen werden.

Mit Bezug auf die Wertschätzung und die Leistungsfähigkeit der Konsumenten ist denn auch die bisherige geringe Belastung des Motorenstroms als durchaus gerecht und zweckmäßig zu bezeichnen. Wie im ersten Abschnitt nachgewiesen, sind die Kraftkosten in den meisten Fällen ein bedeutend höherer Prozentsatz der gesamten Geschäftskosten als die Ausgaben für Beleuchtung. Unter den heutigen Verhältnissen würde eine höhere Belastung dieses Teils zu den schwersten Nachteilen nicht bloß des Werkes, sondern auch des Konsumenten führen. Schon die Rücksicht auf die Konkurrenz der anderen Kleinmotoren muß daran hindern; ist schon bei einiger Größe der Motoren der Konkurrenzkampf ein äußerst erbitterter, so wird jede höhere Belastung des Motorenstroms die Grenze zugunsten des Gegners verschieben. Selbstverständlich gibt es Betriebe, wo dies nicht der Fall ist, d. h. wo die Wertschätzung eine höhere ist, als den Kosten entspricht. Das sind z. B. Personenaufzüge und Ventilatoren; diese können auch unbedenklich mit höheren Preisen belastet werden; dagegen für die Mehrzahl der Motoren, insbesondere für die im Kleingewerbe verwendeten, sind die Preise durchaus an der Grenze der Wertschätzung. Es braucht wohl nicht besonders bewiesen zu werden, daß das Kleinhandwerk heute unter besonders schwierigen Verhältnissen arbeitet, und zwar, weil die Produktionsbedingungen der Fabriken günstiger sind. Erschwert man ihm die Produktion noch durch Verteuerung der Kraft, so wird es allmählich überhaupt nicht in der Lage sein, mitzukonkurrieren, oder sich anderen Kraftquellen zuwenden. Nun ist ja keineswegs ausgeschlossen, daß durch irgendwelche technische Vervollkommnungen der Preis der elektrischen Energie so niedrig werden kann, daß Licht- und Kraftpreise gleich sein könnten; allein sinkt der Preis der Energie im allgemeinen, so wird das Verhältnis zwischen der Wertschätzung der Beleuchtung und derjenigen der Kraft ungefähr gleich bleiben, so daß stets dem natürlichen Zustand nach die gleiche Menge elektrischer Energie für Licht verwendet einer höheren Wertschätzung begegnet, als wie wenn sie zur Kraftleistung benützt wird.

Dies muß schon aus dem Grunde der Fall sein, weil die Möglichkeit einer Verbesserung des Wirkungsgrades bei Beleuchtungskörpern eine ungleich größere ist als bei den Motoren. Und bei der Beleuchtung mit dem Preis unter die Wertschätzung der Konsumenten herabzugehen, nur um auf einen einheitlichen Preis zu kommen, ist eine Maßregel von höchster Kurzsichtigkeit, weil man sich damit nur selber schadet.

Zweites Buch.

Die formelle Tarifbildung.

Im vorausgehenden hat sich gezeigt, daß unter möglichster Berücksichtigung der Faktoren, die auf den Konsum wie auf die Erzeugung der elektrischen Energie von Einfluß sind, gewisse Grundsätze zur Verteilung der Selbstkosten aufgestellt werden können. Damit ist aber die Aufgabe der Tarifbildung keineswegs erschöpft; es handelt sich jetzt vielmehr noch darum, die gewählten Prinzipien in der eigentlichen Preisstellung zum Ausdruck zu bringen, d. h. es müssen die nach irgend einem Grundsatz der Verteilung sich ergebenden Summen in unmittelbare Abhängigkeit von dem eigentlichen Verbrauche selbst gebracht werden. Denn wenn sich z. B. bei der Verteilung nach der Größe des Maximums ergeben hat, daß pro KW eine Summe von 200 M. aufzubringen ist, so kann in den allerwenigsten Fällen die Erhebung dieser Summe auch in dieser Form geschehen, sondern sie muß auf die einzelnen Verbrauchseinheiten verteilt werden. Die Zusammenstellung der Beziehungen zwischen Verbrauchseinheiten und Preisen wird das „Tarifschema“ genannt. Wenn nun auch die einzelnen Schemata sowohl nach ihrer Grundlage als auch nach ihrer Form sehr verschieden sein werden, so müssen doch stets bestimmte allgemeine Forderungen erfüllt sein, wenn anders das Tarifschema seinen Zweck erreichen soll, nämlich die Verkaufsbedingungen in einfacher, klarer und verständlicher Weise dem Konsumenten bekannt zu machen.

A. Allgemeine Forderungen für die Aufstellung des Tarifschemas.

Von ganz besonderer Wichtigkeit bei der Gestaltung der Tariffornn ist, daß die Preisstellung unmittelbar an die Umstände des Verbrauchs anknüpft und sich nicht auf Faktoren stützt, die dem Konsumenten unwichtig oder unbekannt sind oder gar mit dem Verbrauch in keinem Zusammenhang stehen. Der Erfüllung dieser Bedingung stellt sich von vornherein eine außerordentliche Schwierigkeit in den Weg, indem die Messung des Verbrauchs in Kilowattstunden stattfindet, während der Konsument Licht und Kraft bewertet. Da der Zusammenhang zwischen diesen Größen ein sehr schwankender und in den wenigsten Fällen ein hinreichend bekannter ist, so ist die Berechnung nach Kilowattstunden ein Anstoß zum Mißtrauen. Der Konsument ist nicht in der Lage zu kontrollieren, ob die vom Werke gemachten Angaben tatsächlich zutreffen; aber auch vom Standpunkt des Unternehmers ist die Berechnung nach dieser Einheit keineswegs einwandfrei, indem, wie früher nachgewiesen, die Erzeugungskosten mit der Zahl der erzeugten Einheiten in einem sehr losen und schwer voraus bestimmbarcn Zusammenhang stehen. Ferner hat man darauf hingewiesen, daß infolge der Zugrundelegung dieser Einheit bei eingreifenden Verbesserungen der Beleuchtungskörper das Werk schweren Schaden erleiden könnte. Man kann sich also in der Tat nicht verhehlen, daß die Berechnung nach Kilowattstunden schwere Mängel in sich birgt, und daß es für beide Parteien zweckmäßiger wäre, als Einheit die tatsächlich verbrauchten Gegenstände, also Licht und Kraft, in Rechnung zu stellen. Allein dies ist ausgeschlossen, einmal weil der Zusammenhang zwischen der Leistung und dem Effekt ein sehr verschiedener ist, und ferner weil es an geeigneten Meßapparaten zur Feststellung der Licht- oder Kraftleistung fehlt. Der einzige Weg zur Umgehung dieser Schwierigkeiten besteht darin, die wirklich verbrauchte Energie gänzlich zu vernachlässigen und die Preisstellung nach dem mutmaßlichen Verbrauch der einzelnen Apparate zu richten. Andere Auswege, die schon vorgeschlagen wurden, z. B. nach der Flächen-

helligkeit pro Quadratmeter Bodenfläche zu tarifieren, sind in praktischen Verhältnissen ungangbar, und es bleibt im allgemeinen trotz aller Schwierigkeiten nichts anderes übrig, als den Verbrauch nach Kilowattstunden zu bemessen.

Es unterliegt zwar keinem Zweifel, daß diese Schwierigkeit in der Hauptsache behoben sein wird, wenn einmal auch das größere Publikum mit den einfachsten technischen Grundbegriffen bekannt sein wird. Wird dies auch allmählich erreicht werden, so sind doch vorderhand alle dem Laien ferner liegenden Begriffe möglichst zu vermeiden, oder wenigstens, wenn sie nicht zu umgehen sind, soll ihre Anwendung an einfachen Beispielen dargetan werden. Dazu ist aber überhaupt erforderlich, daß sämtliche Tarifmaßnahmen, insbesondere die Höhe der Preise und ihre Abstufungen, die Art der Verrechnung, jeder Zeit sicher zur Kenntnis des Konsumenten gebracht werden. Dazu genügt es nicht, die Preise bei der Eröffnung des Werkes oder in den Anschlußverträgen zu erwähnen, sondern es muß den Abonnenten zu allen Zeiten Gelegenheit geboten werden, sich rasch und bequem über diese Fragen zu orientieren. Am zweckmäßigsten geschieht die Veröffentlichung des Tarifschemas in besonders bereit gehaltenen Formularen, die günstigerweise z. B. auf den Abrechnungen anzubringen sind; auch zeitweilige Veröffentlichung in den Tagesblättern empfiehlt sich, um auch ferner Stehenden Einblicke in die Verhältnisse und Vergleiche zu ermöglichen.

Hierbei ist wie überhaupt bei der Aufstellung des Tarifschemas auf möglichste Einfachheit, Klarheit und Verständlichkeit größtes Gewicht zu legen. Das Publikum ist nicht geneigt und in der Lage, auf komplizierte Überlegungen einzugehen, die bei der Verteilung der Selbstkosten nicht bloß dem Tarifsystem — wogegen nichts einzuwenden ist — sondern auch der Tariform zugrunde gelegt sind. Aus allgemein psychologischen Ursachen wird der Konsument gegen eine Tariform, die ihm nicht verständlich ist, stets Mißtrauen hegen, und solches kann der gedeihlichen Entwicklung nicht förderlich sein. Eine Grundbedingung der Verständlichkeit ist die Einfachheit des Tarifschemas. Letzteres bildet nicht bloß in den Augen des Konsumenten einen Vorteil, sondern bietet

auch in bezug auf die Verrechnung Ersparnisse und Annehmlichkeiten. Freilich darf die Einfachheit nicht auf Kosten anderer wichtiger Interessen durchgeführt werden; man darf sich nicht verhehlen, daß das vielfach geäußerte Verlangen der Betriebsleiter nach einfachen Tarifen sehr häufig aus Bequemlichkeitsrücksichten erhoben wird. Wo so viele gänzlich verschiedene Interessen und Rücksichten in Frage kommen, ist es, wenigstens unter den gegenwärtigen Verhältnissen, nicht möglich, diese ohne die weitgehendsten Nachteile so weit auszuschalten, daß z. B. der ganze Tarif in einem einheitlichen Preis für die Kilowattstunde besteht. Der einfachste Tarif ist aber nicht der, der für die Berechnung der bequemste ist, sondern, der die beiderseitigen Interessen in einfachster Weise berücksichtigt. Daß sich dies nicht auch in mechanisch oder äußerlich einfacher Gestaltung erreichen läßt, ist zwar ein Nachteil; größer aber wäre oder vielmehr ist der Schaden, der durch allzu große Vernachlässigung wichtiger Interessen auf Kosten der Bequemlichkeit entsteht.

Der Einfachheit der Tarife ist es vor allem hinderlich, wenn sich Bestimmungen vorfinden, die nur auf eine kleine Anzahl von Konsumenten Anwendung finden können, mit andern Worten, wenn Ausnahmen gemacht werden, durch die einzelne Konsumenten bevorzugt werden. Damit soll freilich nicht gesagt sein, daß überhaupt Ausnahmen nicht vorkommen sollen; im Gegenteil, wo z. B. ein öffentliches Interesse vorliegt, sind solche am Platze, so bei der Straßenbeleuchtung, bei den öffentlichen Gebäuden, bei Straßenbahnen und in ähnlichen Fällen, die ganz besondere Konsumverhältnisse aufweisen. Nicht aber sollen einzelne Konsumenten, die sich in ihren Betriebsbedingungen von anderen nicht unterscheiden, auf Kosten dieser bevorzugt werden. Damit nun auch der Schein einer solchen Bevorzugung vermieden werde, ferner schon aus Rücksicht auf möglichste Einfachheit, ist die gleichzeitige Anwendung verschiedenartiger Tarife möglichst zu vermeiden. Dem wird freilich z. B. in Übergangszeiten nicht immer aus dem Weg zu gehen sein; man wird aber zweckmäßig bei genügend zeitiger Ankündigung der Tarifänderung solche Übergangsperioden möglichst verkürzen, schon um über die Wirkung des neuen Tarifs rasch Erfahrungen sammeln zu

können. Ist aber ein solcher eingeführt, so ist Stetigkeit der Preise anzustreben; damit soll aber nicht gesagt sein, daß die Tarife auf viele Jahre hinaus nicht geändert werden dürften. Vor allen Dingen wird man z. B. bei Errichtung eines neuen Werkes kaum imstande sein, sofort den richtigen Tarif zu finden; dieser wird sich vielmehr erst auf Grund der Betriebsverhältnisse aufstellen lassen. Bei richtiger Würdigung aller wichtigen Umstände wird es hierbei gelingen, einen Tarif zu finden, der auf einige Jahre Publikum und Zentrale befriedigt. Da sich aber sowohl die Konsum- als auch die Produktionsverhältnisse mit der Zeit ändern, so folgt, daß es auch keine unveränderlichen Tarife geben kann. Freilich in allzu kurzen Zeiträumen die Tarife umzugestalten, erregt, besonders wenn nicht gleichzeitig eine Verbilligung der Energie damit verknüpft ist, Unsicherheit und Mißtrauen bei den Konsumenten und verhindert, daß die Betriebsverhältnisse eine bestimmte Stabilität erreichen können, die aber für die harmonische Entwicklung des Werkes unerlässlich ist.

Die in den vorausgehenden Sätzen aufgestellten Forderungen nach einem klaren Tarifschema, nach Verständlichkeit, Einfachheit, Gerechtigkeit und Stetigkeit sollen bei allen Tarifen eingehalten werden, auf welchen Grundlagen sie auch sonst aufgebaut sein mögen; im folgenden wird sich freilich ergeben, daß darauf nicht immer gebührende Rücksicht genommen ist.

B. Die Formen der Tarife.

Wenn nunmehr im folgenden die einzelnen Tariformen eingehend besprochen werden sollen, dürfte es zunächst zweckmäßig sein, dieselben nach bestimmten Gesichtspunkten zu ordnen und einzuteilen. Wollte man hierbei nur nach Äußerlichkeiten gehen, so würde man zu einer unübersehbaren Anzahl von Systemen gelangen. Man wird daher Gruppen zu bilden versuchen, und zwar nach dem Charakteristikum der zugrunde liegenden Verteilungsprinzipien. Demzufolge wird man zunächst unterscheiden:

1. Tarife, die von dem tatsächlichen Verbrauch unabhängig sind, das sind die sogenannten „Pauschal-tarife“,
2. Tarife, bei denen die Preisstellung nur zum Teil nach dem wirklichen Verbrauch erfolgt (Grund-taxen mit Einheitspreisen), sie seien im folgenden „Gebührentarife“ genannt,
3. Tarife, die nur von der Zahl der verbrauchten Ein-heiten ausgehen, „Zählertarife“.

In den seltensten Fällen sind aber diese Tarife so aus-gebildet, daß nur eine einzige Preisstufe ohne weitere Unter-scheidungen vorhanden wäre; vielmehr sind dieselben meisten-teils entsprechend den verschiedenen Faktoren, die auf den Konsum und auf die Erzeugungskosten Einfluß haben, abgestuft. Man wird also zunächst bei allen Gruppen zwei Unterabteilungen erhalten, und zwar

- a) mit einheitlichen Preisen (dieser Ausdruck ist nicht mit der Bezeichnung „Einheitspreise“ zu ver-wechseln, womit der Preis pro Einheit gemeint ist),
- b) mit abgestuften Preisen.

Je nach den Prinzipien, die dann der Abstufung zugrunde liegen, kann man weitere Unterabteilungen bilden. In welcher Weise hierbei die Berücksichtigung der verschiedenen Faktoren erfolgt, wird am zweckmäßigsten bei der Besprechung der einzelnen Tarifsysteme erörtert.

Die Abstufung kann aber auch hinsichtlich ihrer Form in verschiedener Weise erfolgen. Wird z. B. dem Zählertarif die Kilowattstunde als Einheit zugrunde gelegt, so könnten unter Annahme beliebiger Zahlen die Abstufungen der Preise in folgender Weise bewerkstelligt werden:

bei einer Abnahme	Preis/KWSt.	oder	bei einer Abnahme	Rabatt
bis 100 KWSt.	0,60 M.		bis 100 KWSt.	0 %
- 200 -	0,58 -		- 200 -	3 -
- 500 -	0,55 -		- 500 -	6 -
- 1000 -	0,50 -		- 1000 -	15 -

oder auch in folgender Form:

bei einer Abnahme	Preis/KWSt.	oder	bei einer Abnahme	Rabatt
bis 100 KWSt.	0,60 M.		bis 100 KWSt.	0 %
von 101—200 -	0,58 -		von 101—200 -	3 -
- 201—500 -	0,55 -		- 201—500 -	6 -

u. s. w.

d. h. also, die Preisermäßigungen, und um solche handelt es sich bei den Abstufungen fast ausschließlich, können entweder durch besondere Preisstaffeln oder durch prozentuale Erniedrigung des Anfangspreises ausgedrückt werden; die beiden Arten mögen im folgenden Stufenpreise bzw. Rabattpreise genannt werden. Die Ermäßigung kann sich ferner auf den gesamten jeweiligen Verbrauch oder nur auf bestimmte Intervalle beziehen; die erstere Methode der Preisstellung wird weiterhin als Abstufung nach Staffeln, die letztere als solche nach Zonen bezeichnet. — Ferner können sämtliche Abstufungen entweder auf die Verrechnungseinheiten (KW, KWSt., Lampenstunden etc.) oder aber auf die zu bezahlenden Geldsummen bezogen werden.

Wiewohl es sich hierbei scheinbar um Äußerlichkeiten handelt, ist die Wahl der Form doch keineswegs gleichgültig. So kann es sich z. B. bei der Abstufung nach Staffeln leicht ergeben, daß bei kleiner Überschreitung einer Grenze der Gesamtpreis für mehr Einheiten geringer ist als wie für weniger Einheiten unterhalb der Grenze; dies ist bei der Abstufung nach Zonen vermieden. Ferner sind im allgemeinen die Stufenpreise den Rabattpreisen vorzuziehen, schon der größeren Übersichtlichkeit und einfacheren Berechnung wegen. — Im übrigen wird sich bei Besprechung der einzelnen Tarifsysteme noch Gelegenheit ergeben, die Zweckmäßigkeit der verschiedenen Formen zu erörtern.

a) Die Pauschaltarife.

Der Pauschaltarif besteht in der Erhebung eines bestimmten Preises für jeden Verbrauchsapparat oder für eine ganze Anlage. Die Höhe des Preises wird nach mutmaßlicher Benützung im voraus festgesetzt und ist vom tatsächlichen Konsum nicht

abhängig. In seiner ursprünglichen Form stützt sich dieser Tarif fast ausschließlich auf die Größe der Verbrauchsapparate bzw. auf die Leistung der letzteren, also bei den Lampen auf die Kerzenstärke, bei den Motoren auf die Pferdekkräfte. Somit liegt dem Pauschaltarif im Prinzip die Verteilung der gesamten Erzeugungskosten lediglich nach der Größe des Anschlusses zugrunde.

Infolgedessen ist diese Tarifform vor allen Dingen da zu finden, wo die veränderlichen Kosten verschwindend klein sind, also insbesondere, wo Wasserkräfte zum Betrieb der Werke ausgenützt sind, oder aber dort, wo man keine Mittel hat, den wirklichen Verbrauch zu messen, oder diese Mittel aus irgend einem Grunde nicht anwenden will und kann. Letzteres war namentlich der Fall zur Zeit der Entstehung der Elektrizitätswerke; da die Zähler damals teuer und unzuverlässig waren, entschied man sich vielfach dafür, den voraussichtlichen Konsum abzuschätzen und dementsprechend die veränderlichen Kosten den festen Ausgaben zuzuschlagen. — Gegenwärtig ist der reine Pauschaltarif in den größeren deutschen Elektrizitätswerken verschwunden.

Er tritt in solchen nur ausnahmsweise neben anderen Tarifformen auf, z. B. in Chemnitz, Soest u. s. w. Dagegen ist er in kleineren Anlagen noch sehr häufig anzutreffen. Noch seltener kommt er in englischen Zentralen vor, ist dagegen ganz außerordentlich in der Schweiz und in Frankreich verbreitet und findet sich auch in den Vereinigten Staaten ziemlich häufig, wenn auch hier meistens in Begleitung anderer Tarifsysteme.

So einfach das dem Pauschaltarif zugrunde liegende Prinzip ist, so verschieden können trotzdem die Formen sein, in die es sich kleidet. Vor allem scheint es in seiner ganzen Reinheit nirgends durchgeführt, d. h. einen Tarif, wo ganz ohne Rücksicht auf irgend welche Umstände nur pro angeschlossenes Kilowatt ein bestimmter Jahresbeitrag erhoben wird, scheint es nicht zu geben; überhaupt gehen die Pauschaltarife in den seltensten Fällen auf das Kilowatt zurück, sondern sind nach der Kerzenzahl der Lampen bzw. nach den Pferdestärken der Motoren abgestuft. Der einfachste Pauschaltarif ergibt sich also, wenn ohne jegliche weitere Staffelung ein bestimmter

Preis pro Kerze bezw. pro PS erhoben wird¹⁾. Allein in den meisten Fällen ist noch eine weitere Abstufung durchgeführt, und zwar entweder nach der Größe des Anschlusses oder nach der Art des Anschlusses oder nach der voraussichtlichen Zeitdauer der Benutzung.

Die Abstufung nach der Größe des Anschlusses findet gewöhnlich in der Weise statt, daß Stufenpreise nach Staffeln²⁾ oder Zonen³⁾ berechnet werden, und zwar so, daß die Preise pro Einheit (NK oder PS) mit wachsender Größe der Apparate⁴⁾

- 1) Arosa . . . Preis pro Kerze und Jahr 0,8 fr.
 . Orbe . . . - - - - - 1,2 -
 . Sonceboz . - - - - - 1,0 -
 St. Moritz-Bad. Preis pro PS und Jahr 126 fr.

- 2) Schönenwerd (Schweiz). Preise für Kraftenergie:
 Bei 1 KW-Anschluß Preis pro KW und Jahr 393 fr.
 - 2 - - - - - 363 -
 - 3 - - - - - 342 -
 - 4 - - - - - 326 -
 - 5 - - - - - 314 -
 - 6 - - - - - 304 -
 - 8 - - - - - 289 -
 - 10 - - - - - 278 -
 - 15 - - - - - 261 -
 - 20 - - - - - 251 -
 - 50 - - - - - 230 -

- 3) Altdorf (Schweiz). Preise für Kraftenergie:
 — 0,25 PS Preis pro PS und Jahr 200 fr.
 von 0,26— 0,50 - - - - - 180 -
 - 1 — 5 - - - - - 160 -
 - 6 —10 - - - - - 150 -
 - 11 —20 - - - - - 140 -
 - 21 —30 - - - - - 130 -
 - 31 —40 - - - - - 120 -
 - 41 —50 - - - - - 110 -

- 4) Plainwell (Michigan). Preis für eine Lampe
 von 8 Kerzen pro Jahr 3 Doll., d. i. 0,375 Doll./NK
 - 16 - - - 5 - - - 0,313 -
 - 32 - - - 8 - - - 0,25 -

oder mit der Größe des Anschlusses⁵⁾ kleiner werden. Manchmal sind auch die beiden Arten kombiniert, indem sowohl die Einheitspreise mit wachsender Apparaturgröße abnehmen, und außerdem noch mit der Größe des Anschlusses steigende Rabatte zugestanden werden; in letzterem Fall richtet sich der Rabatt entweder nach der Lampenzahl⁶⁾ oder nach der Kerzenzahl⁷⁾.

Hinsichtlich der Art der Verbrauchsapparate werden zunächst Lampen, Motore und Heizkörper unterschieden, und bei den ersteren wiederum Glüh- und Bogenlampen. Ganz besonders häufig wird auch auf die Art der Installation Rücksicht genommen; so unterscheiden die amerikanischen Tarife durchgehend Geschäfts- und Wohnungsbeleuchtung (business und

⁵⁾ Nevada (Missouri). Preis

	für 1 Lampe	pro Monat	1,00	Doll.
	- 2 Lampen	- -	1,25	-
	- 3 -	- -	1,50	-
	- 4 -	- -	1,75	-
	bis 10	- -	3,00	-
	für jede weitere Lampe	- -	0,20	-

⁶⁾ Zermatt (Schweiz). Preis für eine Lampe

	von 10 NK	pro Jahr	15 fr., d. i.	1,5 fr./NK
	- 16 -	- -	19 - - -	1,19 -
	- 25 -	- -	25,5 - - -	1,02 -

ferner

	bei 6— 20 Lampen	5,5 %	Rabatt
	- 21— 50 -	11,0 -	-
	- 51—100 -	16,5 -	-
	- mehr -	22,0 -	-

⁷⁾ Langnau (Schweiz). Preis für eine Lampe

	von 10 NK	pro Jahr	13 fr., d. i.	1,3 fr./NK
	- 16 -	- -	19 - - -	1,19 -
	- 25 -	- -	27,5 - - -	1,1 -

ferner

	bei 400 NK	2 %	Rabatt
	- 800 -	5 -	-
	- 1600 -	10 -	-

residence⁸⁾), in deutschen und schweizerischen Tarifen werden sogar vielfach die einzelnen Wohnräume besonders aufgezählt.

Hierbei ist jedoch der Abstufung nicht so sehr die Verwendung der Räume als vielmehr die voraussichtliche Brenndauer zugrunde gelegt. Die Berücksichtigung der letzteren bei den Pauschaltarifen kann somit auf zweierlei Art erfolgen: entweder werden die verschiedenen, zu beleuchtenden Räumlichkeiten aufgezählt und darnach die Benutzungsdauer angenommen⁹⁾, oder es wird ohne Rücksicht auf die Räume die voraussichtliche Brenndauer festgesetzt¹⁰⁾. Dabei ergeben sich

⁸⁾ Sacramento (Kalifornien).

Geschäftslampen: 50 Cts. pro 16 NK-Lampe und Monat.

Wohnungslampen: 2 Doll. die ersten 7 Lampen pro Monat,

7,15 Cts. jede weitere Lampe pro Monat.

Weymouth (Massachusetts).

Geschäftslampen: 6 Doll. pro 16 NK-Lampe und Jahr.

Wohnungslampen: 1—4 - - - - -

⁹⁾ Neckarwerke Altbach-Deizisau. Pro Monat und Lampe werden folgende Sätze berechnet:

	I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse
bei 10 NK	0,60 M.	1,10 M.	1,40 M.
- 16 -	0,90 -	1,70 -	2,15 -
- 25 -	1,35 -	2,50 -	3,15 -
- 32 -	1,80 -	3,35 -	4,20 -

Zu Klasse I gehören diejenigen Lampen, welche einer geringen Benutzungsdauer unterworfen sind, wie in Fremdenzimmern von Privatwohnungen, Bodenräumen, Kellern u. s. w.

Zu Klasse II gehören diejenigen Lampen, welche einer gewöhnlichen Benutzungsdauer unterworfen sind, wie in Wohnzimmern, Schlafzimmern, Fremdenzimmern der Gasthöfe, Küchen, Werkstätten, Läden, Stallungen u. s. w.

Zu Klasse III gehören diejenigen Lampen, welche einer erhöhten Benutzungsdauer unterliegen, wie in Wirtschaftslokalen, Brauereiräumen, Weinkellereien u. s. w.

¹⁰⁾ Chemnitz. Preis pro 16 NK-Lampe und Jahr bei täglicher Benutzung von

2	2,5	3	4	5	6	7	8 Stunden
20	24	28	33	38	43	47	51 M.

jede weitere Stunde 3 M mehr.

beim Vergleich der einzelnen Tarife außerordentliche Unterschiede in der Zahl der Stufen, in der Höhe der Intervalle und in den Zeiträumen, für welche die Benützungsdauern festgesetzt sind. — In den amerikanischen Tarifen sind diese Unterscheidungen nach der Zahl der Brennstunden bezw. nach der Verwendung der Räume fast gar nicht zu finden, dagegen wird der zeitlichen Abstufung meistens die Ausschaltzeit zugrunde gelegt¹¹⁾, und zwar wird sehr häufig auch bei Privatbeleuchtung zwischen halb- und ganznächtigen Lampen unterschieden, wie das allgemein bei den Straßenlampen üblich ist. — Eine Unterscheidung nach der Zeit wird bei manchen Pauschaltarifen auch insofern getroffen, als die Preise für verschiedene Jahreszeiten bezw. für den Sommer ermäßigt oder auch erhöht werden¹²⁾.

Die verhältnismäßig sehr starke Verbreitung des Pauschaltarifs, die vielfachen Bemühungen, ihn den veränderten Verhältnissen anzupassen, sind veranlaßt durch einige große Vorteile, die seine Anwendung gewährt. Dies ist vor allen Dingen die Entbehrlichkeit eines Meßapparates. Nach der Statistik bewegen sich die Kosten für die Zähler zwischen 2 und 10 % und betragen im Mittel ca. 6 % der Gesamtanlagekosten, das

Rheinfelden.

	bei kurzer	mittlerer	langer Brenndauer
Lampen von 10 NK	5,30	9,60	11,45 M. pro Jahr
- - 16 -	8,00	16,00	18,05 - - -
- - 25 -	13,00	24,00	28,00 - - -
- - 32 -	16,50	30,25	35,50 - - -

¹¹⁾ Oneonta (New-York). Preis pro 16 NK-Lampe und Jahr

bis 8 Uhr gewöhnlich, bis 9 Uhr Sonnabends	8 Doll.
- 9 - - - - - 10 - - - - -	9 -
- 10 - - - - - 11 - - - - -	10 -
- Mitternacht	13 -
die ganze Nacht	18 -

¹²⁾ Interlaken (Schweiz). Preis pro Lampe

	von 10 NK	16 NK	25 NK
für die Saison	8—9	13—15	24 fr.
- den Winter	7—8	8	10 -
- das ganze Jahr	15—16	21—23	34 -

entspricht einem ebenso großen Prozentsatz der festen Kosten. Um diesen Betrag kann also unter sonst gleichen Umständen die elektrische Energie durchschnittlich billiger abgegeben werden, wenn die Ausgaben für die Zähler in Fortfall kommen. Wie schwer diese im einzelnen oft ins Gewicht fallen, hat sich bei der Erörterung dieser Frage im ersten Abschnitt gezeigt; der Pauschaltarif wird also insbesondere dort Anhänger haben, wo viele kleinere Einzelanlagen mit relativ geringem Konsum angeschlossen sind. Ein weiterer Vorteil ist in der Sicherheit zu suchen, die für Zentrale und Konsument durch die genaue Vorausbestimmung der Ausgaben für letzteren bzw. der Einnahmen für erstere gegeben ist. Somit sind beide in der Lage, ihren geschäftlichen Voranschlägen zuverlässige Zahlen zugrunde zu legen und zu erwägen, ob ihre Wertschätzungen diesen Summen entsprechen. Es ist natürlich, daß das vom geschäftlichen Standpunkte aus als ein besonderer Vorzug erachtet wird.

Der größte Vorteil des Pauschaltarifs besteht aber vor allen Dingen darin, daß er auf die einfachste Weise gestatten würde, der Wertschätzung des Konsumenten in der Preisstellung Rechnung zu tragen. Prüft man aber daraufhin diese Tarife, so findet man, daß dies nicht nur vollständig vernachlässigt ist, sondern daß man die Preise gerade im umgekehrten Verhältnis gestellt hat. Wenn z. B. in einem Werk die Preise pro Kerze und Stunde für alle Konsumenten gleich sind, gleichgültig, ob es sich um Schlafzimmer, Wohnzimmer, um Läden, Fabriken oder Straßenlaternen handelt, wenn sie sogar für Korridore und Treppen höher sind als für Läden und Restaurants, so bedeutet dies eben eine Vernachlässigung aller wirtschaftlichen Rücksichten, und damit nimmt sich das Elektrizitätswerk selbst die geeigneten Mittel zur größtmöglichen Ausnutzung der Zentrale aus der Hand. Wird der Pauschaltarif in diesem Sinne, d. h. mit Berücksichtigung der Wertschätzung gehandhabt, so hat er wenigstens eine innere Berechtigung; er wird aber trotzdem niemals die günstigste finanzielle Ausnutzung zu erreichen gestatten, auf Grund seiner verschiedenen Nachteile, die in folgenden Tatsachen bestehen.

Vor allem wird der Konsument veranlaßt, seine Beleuchtung in der ausgiebigsten Weise zu benutzen, sie also auch zu

Zeiten zu gebrauchen, wo er sich sonst einer Beleuchtung nicht oder nur in beschränktem Maße bedienen würde, d. h. er wird das Licht verschwenden und die Zentrale in unnötiger Weise schädigen, und zwar nicht nur dadurch, daß er ihr veränderliche Kosten verursacht — denn einen Betrieb, bei dem die veränderlichen Kosten ganz fehlen würden, gibt es nicht — sondern es liegt auch die Gefahr sehr nahe, daß das Maximum ein bedeutend höheres wird, daß also auch die festen Kosten unnötiger Weise erhöht werden. Der Unternehmer hat also ein Interesse daran, jegliche Vergeudung zu verhindern; da aber eine solche zu befürchten ist, muß er die Preise so stellen, daß er auf alle Fälle keinen Schaden erleidet. Es gibt also nur zwei Möglichkeiten: entweder der Konsument braucht zuviel, dann leidet die Zentrale Schaden; oder aber er nützt seine Anlage nicht aus, so erhält er das Licht zu einem Preis, der, pro Einheit betrachtet, seine Wertschätzung bedeutend übersteigt. Er wird also im allgemeinen nur die Lampen anschließen, bei denen sich eine richtige Ausnützung ergeben wird, d. h. nur solche, die er notwendig braucht, und das sind in der Regel nur die Lampen der Hauptbeleuchtungszeit; minder wichtige Verbrauchsapparate, die gerade zu anderer Zeit zur besseren Ausnützung der Zentrale beitragen würden, wird er dagegen nicht anschließen. Geht aber das Werk auf solche Bedürfnisse ein, so muß es, wie gezeigt, eine Anzahl komplizierter Abstufungen vornehmen, deren Kontrolle sowohl eine Vexation der Konsumenten als auch eine unnötige Arbeitsvermehrung für das Werk bedeutet. Außerdem hat das Werk keinerlei Gewähr, daß es nicht von gewissenlosen Abonnenten hintergangen wird durch Vertauschen der Lampen oder durch Überschreiten der zulässigen Benutzungsdauer. Wohl hat man dagegen verschiedene Mittel vorgeschlagen, z. B. für letzteren Umstand Zeitähler und andere Vorrichtungen, allein dann ist einer der Hauptvorteile dieses Tarifs, nämlich die Entbehrlichkeit der Meßinstrumente, gefallen. Erfolgt aber eine weitgehende Unterteilung ohne objektiven Maßstab, so ist der ungleichartigen Behandlung, der unrechtmäßigen Bevorzugung einzelner Konsumenten Tür und Tor geöffnet, und eine gedeihliche Entwicklung ist dadurch gehindert. Im allgemeinen genügt also der Pauschaltarif den Anforderungen, die an ein

Tarifsystem zu stellen sind, nicht. Daß es einzelne Fälle geben kann, wo er am Platze ist, soll nicht in Abrede gestellt werden; dies dürfte einmal dann der Fall sein, wenn die laufenden Kosten in der Tat sehr gering sind, im Vergleich zu den unveränderlichen. Das wird aber nur bei kleineren Zentralen zutreffen, die für ihren Betrieb ausschließlich konstante Wasserkräfte verwenden. Außerdem kann die pauschale Verrechnung dort als das einfachste Tarifsystem bezeichnet werden, wo die Konsumverhältnisse durchaus gleichartige und leicht übersehbare sind, was ebenfalls nur in ganz kleinen Plätzen, z. B. in Landgemeinden, der Fall sein wird. Wenn trotzdem der Pauschaltarif auch anderwärts befriedigende Ergebnisse liefert, so ist dies keineswegs ein Beweis für seine Richtigkeit, da mit Einführung eines anderen zweckmäßigeren Tarifs jedenfalls noch günstigere Resultate erzielt werden können.

b) Die Gebührentarife.

Die Tatsache, daß die gesamten Erzeugungskosten aus einem festen und einem veränderlichen Teile bestehen, suchte man begreiflicherwise auch in der Preisstellung zum Ausdruck zu bringen. Dazu kam vielerorts die Unzulänglichkeit der Pauschaltarife, namentlich da, wo die veränderlichen Kosten sich immerhin geltend machten. So teilte man denn auch die Preise in zwei Teile und fixierte einen festen, von dem tatsächlichen Verbrauch unabhängigen, nur durch die Größe des Anschlusses bestimmten Teil und setzte ferner einen Einheitsatz für jede verbrauchte Kilowattstunde fest. Ganz besonders gefördert wurde die Anwendung dieser Tarifforn durch die theoretischen Untersuchungen bedeutender Fachmänner. So ist z. B. folgender Ausspruch Hopkinsons (El. 30 p. 29) geradezu zu einem Glaubensbekenntnis geworden: „Die ideale Berechnungsmethode besteht in der Fixierung einer gewissen Summe pro Quartal, welche der Anlagegröße des Konsumenten proportional ist, und außerdem in der Bezahlung für den durch Elektrizitätszähler gemessenen tatsächlichen Verbrauch.“ Da dieser Satz vom Standpunkt des Produzenten aus theoretisch vollständig richtig ist, haben in früherer Zeit auch größere

Elektrizitätswerke diese Tarifform akzeptiert, so Berlin, Altona, Hamburg, Lübeck, (T. B. 1896) ferner Breslau (ETZ 1891 p. 213), Darmstadt (ETZ 1891 p. 299), Paris (ETZ 1891 p. 413); im Laufe der Jahre sind diese Städte zu anderen Tarifformen übergegangen. Gegenwärtig weist in Deutschland von den der Vereinigung der Elektrizitätswerke angehörenden Zentralen nur Potsdam einen ganz auf dem Prinzip der Grundtaxe aufgebauten Tarif auf; ferner zum Teil Rheinfelden für Kraftabgabe und in einigen speziellen Fällen Charlottenburg, Wiesbaden u. a. Dagegen ist die Grundtaxe häufiger in der Schweiz, vereinzelt auch in englischen Werken zu finden, so z. B. in Manchester, Borough of Stepney, Hastings (El. Hdbk. & Dir. p. 394 ff.).

Die Verrechnung geschieht in verschiedener Art und Weise. Teilweise wird die Grundtaxe von sämtlichen angeschlossenen Apparaten erhoben, und zwar ohne Abstufung nach der Größe des Anschlusses oder nach der Zeit des Verbrauches, aber verschieden nach der Art der Apparate. Bei den Lampen stützt sich die Grundtaxe entweder auf die Kerzenzahl oder auf die Lampenzahl oder auf die Zahl der angeschlossenen Kilowatt, bei den Motoren auf die Pferdekräfte oder auf die Kilowatt. Während bei den Lampen eine Abstufung nach der Größe der Anlage selten stattfindet¹³⁾, nimmt die Grundtaxe bei Motoren vielfach mit wachsendem Anschlußwert pro Kilowatt ab, und zwar kann dies in der Form von Stufenpreisen¹⁴⁾

¹³⁾ Luzern (Schweiz). Grundtaxe 90 fr. pro KW (30 Cts. pro NK), 60 Cts. pro KWSt. Rabatt auf die Grundtaxe

	bis 500 NK	. . . . .	0 %
von	501—1000	-	5 -
-	1001—2000	-	10 -
-	2001—4000	-	15 -
-	4001—8000	-	20 -
-	8001—16000	-	25 -
-	16001—32000	-	30 -

¹⁴⁾ Rheinfelden. Grundtaxen für Motorenanschlüsse

bei	1—4 KW	pro KW	und Jahr	160 M.
-	5—20	- - -	-	148 -
-	21—40	- - -	-	130 -
-	41—80	- - -	-	118 -
-	81—160	- - -	-	110 -
-	161—300	- - -	-	96 -

oder von Rabattpreisen¹³⁾, in Zonen¹³⁾¹⁴⁾ oder auch, wenn auch seltener, in Staffelung¹⁵⁾ geschehen. In neuerer Zeit wurde der Vorschlag gemacht, auch bei Lampeninstallationen eine Grundtaxe pro Lampe, die mit steigender Lampenzahl nach Stufenpreisen abnimmt, einzuführen (Hoppe ETZ 1904 p. 733). Potsdam stuft ferner die Preise nach den Jahreszeiten ab und erhebt eine bestimmte Taxe für die Wintermonate, die Hälfte derselben für Herbst und Frühjahr und den sechsten Teil für den Sommer¹⁶⁾.

Die Taxe wird also hier vierteljährlich erhoben, wie dies auch in England der Fall ist, während sie anderweitig pro Jahr (Schweiz) oder auch pro Monat verrechnet wird.

In den meisten bisher erwähnten Fällen wird für die Berechnung der Grundtaxe das gesamte Anschlußäquivalent herangezogen. Jedoch schon Hopkinson hat darauf hingewiesen, es sei unwahrscheinlich, daß alle Konsumenten den maximalen Verbrauch im gleichen Moment beanspruchen, wodurch eine Reduktion der festen Summe möglich gemacht würde. Infolgedessen wird denn auch in den genannten englischen Zentralen sowie in Potsdam¹⁶⁾ die Grundtaxe nicht auf den gesamten Anschlußwert, sondern auf den gleichzeitigen maximalen Kon-

¹⁵⁾ Speicher (Schweiz). Grundtaxen für Motorenanschlüsse

bei 1 PS	240 fr. pro Jahr
- 2 -	230 - - -
- 3 -	225 - - -
- 7,5 -	200 - - -
- 10 -	195 - - -
- 15 -	180 - - -
- 20 -	170 - - -
- 30 -	150 - - -
- 40 -	130 - - -
- 50 -	110 - - -

¹⁶⁾ Potsdam. Preis pro KWSt 10 Pfg. Außerdem Grundtaxe nach	
Angabe des höchsten Verbrauchsmessers	pro Monat
für Beleuchtung im November, Dezember, Januar, Februar	33,57 M.
- März, April, September, Oktober	16,87 -
- Mai, Juni, Juli, August	5,67 -
für Kraftzwecke	7,50 -
Siegel.	10

sum bezogen und letzterer mittels Höchstverbrauchsmesser festgestellt.

Die Grundtaxe mit Einheitspreisen ist derjenige Tarif, der theoretisch vom Standpunkt des Produzenten aus am vollkommensten den Selbstkosten entspricht; er sichert ihm im voraus bei richtiger Berechnung die Rentabilität der Anlage, indem ja die gesamten festen Kosten, also insbesondere Verzinsung und Amortisation der Anlage, bereits gedeckt sind, und die veränderlichen Kosten leicht so verteilt werden können, daß sie durch die Einnahmen erreicht resp. überschritten werden. Sie hat dem Pauschaltarif gegenüber den Vorteil, daß sie die veränderlichen Kosten in einer der Wirklichkeit nahekommenden Weise berücksichtigt und in dieser Hinsicht das Werk und die Konsumenten vor Schaden bewahrt, namentlich den letzteren vor Verschwendung zurückhält. Nun ist aber in den vorhergehenden Kapiteln nachgewiesen, daß eine Verteilung der Unkosten nach der Größe der Anlage weder gerecht noch zweckmäßig ist. In dieser Hinsicht wäre also der Methode, bei der die Grundtaxe nach dem Maximum bestimmt wird, unleugbar der Vorzug zu geben. Allein auch hierbei findet, wie früher besprochen, eine Vernachlässigung wichtiger Interessen statt; auch ist zu bedenken, daß hierbei die feste Taxe durch die Gebühr für die zweite der komplizierten Meßeinrichtungen nicht unerheblich verteuert wird. — Der Grundsatz, bei der Festsetzung der Taxe eine Verteilung nach wirtschaftlichen Prinzipien vorzunehmen, ist auch hier nirgends durchgeführt, obwohl dessen Berücksichtigung sehr leicht möglich wäre. Aber selbst dann wird die Grundtaxe noch allerlei Mängel aufweisen. Vor allen Dingen hindert sie den Anschluß wenig gebrauchter Lampen, die in den meisten Fällen mehr zur Ausnutzung des Werkes beitragen als die häufig gebrauchten. Dies ist namentlich dann der Fall, wenn die Taxe nach der Höhe des Anschlusses bemessen wird; aber auch bei Berechnung nach gleichzeitigem Maximum fällt dieser Einwand keineswegs immer, da es auch wenig benutzte Lampen gibt, die zur Zeit des Maximums gebraucht werden. Im allgemeinen wird freilich im letzteren Fall durch die Grundgebühr der Verbrauch zur Zeit des Maximums beschränkt, was aber doch keineswegs von dem Konsumenten als eine Vergünstigung betrachtet werden

kann und auch für die Zentrale nicht immer einen Vorteil bedeutet; denn die Notwendigkeit einer solchen Einschränkung ist bei einem richtigen Tarif nicht durch das wirkliche Interesse der Zentrale hervorgerufen, sondern eher durch beim Bau des Werkes begangene Fehler. Freilich gibt es einzelne Fälle, wo die Zentrale bedacht sein muß, eine Erhöhung des gleichzeitigen maximalen Konsums zu vermeiden, z. B. bei ganz ausgenutzten Wasserkraften, wo kostspielige Dampfeserven notwendig würden; dort könnte allenfalls eine nach dem Maximum berechnete Grundtaxe am Platze sein. — Im allgemeinen kann sie jedoch nicht als zweckmäßig bezeichnet werden. Dies ist schon aus dem Grunde der Fall, weil diese Tarifform der allgemeinen Forderung nicht entspricht, die Preise in möglichst engen Zusammenhang mit den Konsumverhältnissen zu bringen. Die Erhebung von zweierlei Gebühren veranlaßt den Konsumenten zum Glauben, als ob er schon den Anspruch auf Licht und Kraft bezahlen, als ob er schon für die bloße Bereitstellung der Anlage, aus der doch dem Produzenten ein Anspruch zunächst nicht erwächst, einen Tribut entrichten und außerdem noch für die eigentliche Leistung Opfer bringen müsse. Aus diesen Erwägungen heraus haben denn auch die meisten Werke die Grundtaxe allmählich verringert und sie vielfach ganz aufgegeben. — Eine mit der Grundtaxe in der Form übereinstimmende, der Ursache nach gänzlich verschiedene Gebühr ist die Anschlußgebühr, ferner die Taxe für Glühlampenersatz und endlich die Zählermiete; über diese soll in einem besonderen Abschnitt gesprochen werden.

Ein Überbleibsel der Grundtaxe und eine in ihrem Ursprung der letzteren verwandte Erscheinung ist die sogenannte „Minimalgebühr“. Der für den Produzenten bestehende Vorteil der Grundtaxe, nämlich die Sicherstellung der Rentabilität, wurde in vielen Fällen als so wünschenswert angesehen, daß man sich zwar entschloß, von der Erhebung einer nominellen Grundgebühr abzusehen, allein auf eine gewisse, vom Verbrauch unabhängige Deckung nicht verzichten zu dürfen glaubte. Man ließ sich daher von dem Konsumenten den Verbrauch eines bestimmten Minimalquantums garantieren. So hat z. B. Darmstadt im Jahre 1891 die Grundtaxe aufgegeben und dafür eine Minimalbrennzeit pro Lampe festgesetzt (ETZ 1891 p. 299).

Bei unseren heutigen Verhältnissen wird die Minimalgebühr selten mehr angewendet; von den der Vereinigung der Elektrizitätswerke angehörigen Zentralen sind es nur drei, die durchgehends eine Minimalgarantie verlangen, d. i. Bamberg, Mühlhausen i. Th. und St. Blasien; für gewisse Konsumentengattungen hingegen wird diese Verrechnungsmethode öfters angewendet. Häufiger wiederum ist die Minimaltaxe in der Schweiz zu finden (in 9 Werken bei Beleuchtungsapparaten, in 28 bei Motoren); ganz auffallend verbreitet ist sie in den Vereinigten Staaten, wo von den 502 in der Tarifstatistik angeführten Zentralen 74 eine Minimalgarantie verlangen.

Die Form, in der die Minimalgebühr festgesetzt wird, ist ebenfalls sehr verschieden. Man kann zwei Hauptarten unterscheiden. Einmal wird das Minimum bestimmt nach dem Gesamtanschluß, d. h. es wird verlangt, daß für sämtliche angeschlossenen Apparate im ganzen ein minimaler Verbrauch garantiert werden muß, der von ihrer Größe unabhängig ist, oder die Mindestgarantie muß pro installierte Einheit, also pro KW oder pro Lampe, Normkerze, Pferdestärke etc., geleistet werden. Dabei kommen verschiedene Abstufungen vor; namentlich bei den Motoren geht die Forderung mit steigender Motorgröße pro PS zurück¹⁷⁾; eine Abstufung bei Lampen kommt seltener vor¹⁸⁾, wohl weil man der Meinung ist, daß bei größeren Lampeninstallationen ohnehin ein ausgiebiger Gebrauch stattfindet. Manchmal wird hierbei die Minimaltaxe nach der Art der Installation verschieden bemessen, so z. B. für Geschäfte anders

¹⁷⁾ Hauterive (Schweiz). Preis pro KWSt. für Kraftzwecke 10 Cts. Außerdem ist zu garantieren pro Jahr

bei 0,25— 1 PS	90 fr. pro PS
- 1,5 — 3 -	70 - - -
- 3,5 — 6 -	60 - - -
- 6,5 —10 -	55 - - -

¹⁸⁾ Mexiko. Preis pro KWSt. 40 Cts. Tägliches Minimum bei

10 Lampen	16 Cts.	100 Lampen	56 Cts.
20 -	24 -	150 -	68 -
30 -	32 -	300 -	84 -
50 -	40 -	450 -	100 -
75 -	48 -		

als für Wohnungen. Die Verrechnung der Taxe geschieht bei uns meist für das Jahr, in dem Tarif für Mexiko pro Tag, in den übrigen amerikanischen Tarifen ist das Minimum fast stets pro Monat festgesetzt, so daß auch Gelegenheit gegeben ist, die Taxe nach den Jahreszeiten abzustufen¹⁹⁾.

Was von dem Konsumenten garantiert werden muß, ist gewöhnlich ein Geldbetrag, so z. B. in den Vereinigten Staaten fast durchweg 1 Dollar pro Monat. Manchmal wird auch eine minimale Brennstundenzahl festgesetzt; so z. B. fordert Bamberg pro Jahr die Bezahlung einer 60stündigen Benutzung des gesamten Anschlußwertes. Sind außerdem noch Pauschaltarife vorhanden, so wird die Minimalgarantie hie und da in Prozenten der Pauschalsumme angegeben, wie z. B. in St. Blasien, wo 90 % des Pauschaltarifs zu garantieren sind. — Die Minimalgebühr tritt auch in manchen Werken als Ausnahmetarif auf, so z. B. in Berlin für ganz kleine Anlagen, in Bern für Bureaus und Werkstätten.

Wie schon eingangs erwähnt, ist die Minimalgarantie in den meisten Fällen ein Überbleibsel, eine Konzession an die Ängstlichkeit der Zentralenleiter, die im voraus eine bestimmte Gewähr für die Rentabilität der Anlage haben wollen. Zwar ist sie von all den Mitteln, diese bis zu einem gewissen Grade im voraus sicher zu stellen, von dem Standpunkt des Konsumenten aus das gerechteste, weil keinerlei Gebühr ohne Leistung erhoben wird. Da nicht verlangt werden kann, daß das Werk an einzelne mit Verlust liefert, so ist es berechtigt, wenn sich dasselbe gegen derartige Abnehmer schützt, indem es die Bezahlung einer Gebühr verlangt, die einen Verlust ausschließt. So ist namentlich eine derartige Gebühr dort am Platze, wo selbst die für alle Abonnenten gleichen Kosten nicht herauskommen, also bei sehr kleinen Anlagen mit ganz geringem Konsum; oder wenn Gefahr vorliegt, daß die Anlagen ausschließlich die Maximal-

¹⁹⁾ Danbury (Connecticut). Minimalgarantie

vom Juni bis September . . .	1	Doll. pro Monat
- September bis Dezember . . .	1,75	- - -
- Dezember bis März . . .	2	- - -
- März bis Juni	1,25	- - -

belastung des Werkes stark erhöhen, ohne auch in anderen Stunden zu seiner Ausnützung beizutragen. Daraus folgt aber, daß es in solchen Fällen vollständig genügend ist, eine Minimalgebühr für den Monat des stärksten Gebrauchs vorzusehen. Denn zu jeder übrigen Zeit kann der Konsument, wann und wie er auch die Zentrale beansprucht, doch nur zur Ausnützung beitragen. Vom diesem Standpunkt aus ist die Minimalgebühr nirgends aufgefaßt; sie ist vielmehr in den meisten Fällen ein einfaches Mittel, um Anschlüsse unter einer gewissen Größe nicht anzunehmen. Daß ein solches Verfahren im allgemeinen gänzlich verkehrt ist, liegt auf der Hand; insbesondere wenn es in der Art der amerikanischen Tarife geschieht, bei denen für jeden Monat eine bestimmte Minimalgebühr festgesetzt ist. Dies ist vollständig unnötig; entweder genügt die Minimalgebühr für die Sommermonate, denn in den übrigen Monaten wird nach dem Wesen der Sache ohnehin mehr Energie verbraucht, oder man will eine Überlastung der Zentrale fernhalten, dann genügt die Gebühr in den Wintermonaten. — Sind die Grundpreise richtig gestellt, so ist eine Minimalgarantie, abgesehen von den oben erwähnten Fällen, überflüssig und schädlich.

c) Die Zählertarife.

Die Erkenntnis, daß die Schätzung der elektrischen Energie, sowohl des Lichtes wie der Kraft, von seiten des Konsumenten nur nach der tatsächlichen Leistung erfolgt und erfolgen kann, hat im Laufe der Jahre die Mehrzahl der Elektrizitätswerke dazu geführt, nach gezählten Arbeitseinheiten zu verkaufen. Man könnte sich darüber wundern, daß dieser Modus, der doch schon durch die Vorgänger der Elektrizität, Gas, Petroleum etc., längst eingeführt war, nicht von vornherein als das Natürliche betrachtet und dementsprechend verwendet wurde. Einmal liegt die Schwierigkeit bei der Elektrizität darin, daß es sich nicht um greifbare und ohne weiteres meßbare Größen handelt wie bei den übrigen Energieformen, und ferner stehen bei diesen die Erzeugungskosten zu der tatsächlich erzeugten Menge in einem viel engeren Verhältnis als bei der letzteren,

so daß man sich hier nicht überall und nicht ohne weiteres zu dem Verkauf nach den Bedingungen des Verbrauchs verstand. Andererseits fühlten sich die Konsumenten nicht gedrungen, auf die besonderen Verhältnisse der Erzeugung einzugehen, und brachten allen Methoden der Preisstellung, die sich nicht nach den Formen des Verbrauchs richteten, schon um deswillen, weil diese vom Althergebrachten abwichen, ein gewisses Mißtrauen entgegen, das der harmonischen Entwicklung der Werke von Anbeginn an hinderlich war. Allmählich hat man versucht, auch auf die Forderungen der Konsumtion Rücksicht zu nehmen, freilich nur insoweit, als der Konsum unmittelbar auf die Erzeugung bezw. auf die Selbstkosten einwirkte. Es ist bereits bei der Besprechung der Verteilung der Selbstkosten darauf hingewiesen worden, daß infolgedessen eine große Anzahl von Tarifsyste men entstand.

Je nach dem Prinzip der Verteilung, das der weiteren Abstufung der Preise zugrunde gelegt wird, kann man die Zählertarife in Gruppen einteilen mit Abstufungen:

1. nach der Art der Verbrauchsapparate,
2. nach der Größe des Anschlußwertes,
3. nach der Höhe des Verbrauchs,
4. nach der Zeitdauer des Verbrauchs, und zwar bezogen
 - α*) auf den gesamten Anschluß,
 - β*) auf das gleichzeitige Maximum,
5. nach dem Zeitmoment des Verbrauchs,
6. nach den verschiedenartigsten Kombinationen der aufgezählten Faktoren.

Man hat auch hier wie bei der Verteilung der Unkosten nicht versucht, die Wertschätzung und Leistungsfähigkeit der Konsumenten zur Grundlage des Tarifschemas zu machen; es wird sich fragen, ob nicht auch auf diese wichtigen Faktoren bei der Aufstellung der Tarifforn Bezug zu nehmen ist, und welche Vorteile eine solche hätte. Es soll daher im folgenden auch die Abstufung

7. nach der Wertschätzung und Leistungsfähigkeit der Konsumenten besprochen werden.

Auch die Art, wie diese Abstufungen der Preise formell zum Ausdruck gebracht werden, ist eine sehr verschiedene

und bereits Seite 134 erörtert; wie man sieht, ergibt die Kombination dieser verschiedenen Formen und Grundlagen allein schon eine derartige Mannigfaltigkeit der Tarife, daß es nicht noch der außerordentlich vielen Besonderheiten bedurft hätte, um ihre Zahl ins Unabsehbare zu vergrößern.

I. Die Abstufung nach der Art der Verbrauchsapparate.

Die Differenzierung der Tarife nach der Art der Verbrauchsapparate ist eine außerordentlich häufige und findet sich sowohl in der Art, daß die Arbeitseinheit verschieden bewertet wird, je nachdem sie in einem Apparat zur Licht- oder zur Krafterzeugung verbraucht wird, oder aber auch in der Weise, daß auf den Verwendungszweck der Apparate Rücksicht genommen ist. Die erste Methode ist fast überall durchgeführt, wo überhaupt eine Berechnung nach Kilowattstunden stattfindet: es findet zunächst eine große Abstufung in den Preisen für Licht und Kraft statt; auch sind bei den Lichtpreisen hie und da noch weitere Unterscheidungen gemacht: so wird z. B. in einzelnen amerikanischen Städten der Preis pro KWSt. für Bogenlampen billiger angesetzt als für Glühlampen²⁰⁾. Die zweite Methode, eine Unterscheidung nach dem Verwendungszweck, trifft man häufig in den amerikanischen Tarifen, indem vielfach besondere Preise für Geschäfts- und Wohnungsbeleuchtung berechnet werden. Hierher gehören auch die Abstufungen einzelner Tarife für besondere Fälle, so die Erhöhung der Berliner Tarife für Aufzugsmotoren, die Erniedrigung für Reklamen-, Treppen-, Hausnummer-, Kellerbeleuchtung, ferner die Preisermäßigung einzelner Werke für besondere Gewerbe und insbesondere die häufig gebrauchte Preisherabsetzung für Beleuchtung in Kirchen bei englischen Zentralen.

Eine derartige Abstufung ist nicht so sehr bedingt durch das Interesse der Produzenten, sondern des Konsumenten; sie ist die einzige bedeutende Konzession, die man von seiten der

²⁰⁾ Elmira (New York).

Glühlicht	15 Cts.	pro KWSt.
Bogenlicht	10	- - -

Elektrizitätswerke dem Verbraucher gemacht hat. Es ist sogar vom Standpunkt des Erzeugers aus ungerechtfertigt, Preisunterschiede nach dieser Richtung eintreten zu lassen, da sich mit Rücksicht auf die Art des Verbrauchs allein in keiner Weise Unterschiede in der Erzeugung ergeben. Daher denn auch der überaus lebhafte Kampf für die Herstellung gleicher Preise für alle Verwendungsarten der elektrischen Energie von seiten mancher Werke. — Allein, indem durch diese Abstufung auf die wahren Bedürfnisse der Verbraucher Rücksicht genommen wird, dient das Werk sich selbst und fördert seine harmonische Entwicklung. In dieser Hinsicht ist vor allem die Abstufung nach der Verwendung der Energie zu Licht- und Kraftzwecken als besonders vorteilhaft anzuerkennen. An anderer Stelle ist über die Ursachen und die Folgen dieser Maßnahme ausführlich gesprochen worden; es genügt hier, darauf hinzuweisen, daß sie eine wirtschaftliche Forderung von der weitgehendsten Bedeutung ist und vor allen Dingen dem Tarifschema zugrunde gelegt werden muß, ehe an eine andere Abstufung überhaupt gedacht werden kann. Wie groß freilich diese Abstufung sein soll und kann, läßt sich nicht allgemein erledigen, da noch mancherlei Einflüsse zu berücksichtigen sind. Jedenfalls ist aber dann festzustellen, daß, wenn überhaupt eine Ermäßigung für die Motorenenergie Wert haben soll, dieselbe mehr nach den wirtschaftlichen Bedürfnissen des Konsumenten als nach rein sachlich finanziellen Untersuchungen erfolgen soll. Wenn z. B. das Schema nur die Stufen: 60 Pf. für Licht und 40 Pf. für Kraft vorsehen würde, so wäre diese Abstufung ziemlich zwecklos, denn bei einem Preise von 40 Pf. pro KWSt. könnte z. B. das Kleingewerbe mit wenig Ausnahmen nicht auskommen. Andererseits muß natürlich auch gefordert werden, daß die Preise nicht so gestellt werden, daß das Werk mit Verlust arbeitet; dabei ist freilich keine gleichmäßige Verteilung der festen Kosten vorausgesetzt, wie dies früher ausgeführt ist.

Von dem gleichen Gesichtspunkte muß auch die Abstufung der Preise für Geschäfts- und Wohnungsbeleuchtung beurteilt werden; auch hier kann auf die ausführlichen früheren Erörterungen verwiesen werden, durch die dargetan ist, daß vom wirtschaftlichen Standpunkt aus im allgemeinen

eine Verbilligung der Privatbeleuchtung anzustreben ist. Eine derartige Abstufung ist, wie bereits bemerkt, merkwürdigerweise in keinem der europäischen Tarife durchgeführt, dagegen häufig in den amerikanischen. Freilich finden sich dort ebenso erhöhte Preise für Wohnungsbeleuchtung als erniedrigte²¹⁾; im ersteren Fall, der hauptsächlich in kleineren Städten vorkommt, muß eben, wenn die Tarife richtig sind, angenommen werden, daß es sich bei Privatbeleuchtung vornehmlich um Luxusbeleuchtung handelt, bei der eine Erhöhung vollständig gerechtfertigt wäre. — Ob eine Unterscheidung der Preise nach einzelnen Gewerben am Platze ist, bedarf in jedem Fall einer sehr eingehenden Untersuchung, weil die Entscheidung, ob es sich hierbei um eine subjektive Bevorzugung oder um die Rücksichtnahme auf ein tatsächliches wichtiges wirtschaftliches Bedürfnis handelt, außerordentlich schwierig ist. Gerade bei Wirten und Bäckern, die an einigen Orten Ermäßigungen genießen, kann ein derartiges Bedürfnis häufig nicht anerkannt werden. Beruht die Vergünstigung bei diesen andererseits auf der langen Benutzungsdauer, so ist es zweckmäßiger, dies auch als Grund der Tarifierung gelten zu lassen; inwieweit dann die Rücksicht auf die Zeitdauer gerechtfertigt ist, soll an anderer Stelle besprochen werden. Dagegen ist eine Bevorzugung der öffentlichen Institutionen, soweit diese nicht nach finanziellen Gewinnen streben, durchaus am Platze; hier sind insbesondere Krankenhäuser, Kirchen, Schulen, Museen, öffentliche Gebäude und Straßenbeleuchtung zu berücksichtigen; aus naheliegenden Gründen soll hier mit dem Preise so weit als möglich heruntergegangen werden.

²¹⁾ Preis pro KWSt. für

	Geschäftsbeleuchtung	Wohnungsbeleuchtung
Kansas City	20 Cts.	10 Cts.
Sacramento	10 -	8 -
Blumington	10 -	15 -
Helena	16 -	18 -

2. Die Abstufung nach der Größe des Anschlusses.

Bei der Erörterung der Verteilung der Unkosten nach der Größe des Anschlußwertes ergab sich, daß dieselbe so durchgeführt wird, daß pro Kilowatt Anschluß ein bestimmter Betrag erhoben werden soll; infolgedessen werden die größeren Anlagen natürlicherweise höher belastet als die kleineren. Dieses Prinzip könnte in dem Tarifschema so zum Ausdruck gebracht werden, daß pro Kilowattstunde in kleineren Anlagen ein geringerer Betrag erhoben würde als in größeren. Eine derartige Form allgemein einzuführen, verbietet sich jedoch von selbst, weil gerade vielfach die größeren Anlagen Anspruch auf Bevorzugung erheben und solche auch zum Teil verdienen. Eine Abstufung nach der Größe des Anschlusses wird daher vielmehr umgekehrt in der Weise zum Ausdruck gebracht, daß mit wachsendem Anschlußäquivalent der Preis pro Einheit zurückgeht.

Zwar scheinen Tarife, die sich ausschließlich auf eine solche Abstufung beschränken, nicht vorzukommen. Dagegen trifft man sie häufiger in Verbindung mit Unterscheidungen nach anderen Gesichtspunkten, namentlich nach Benutzungsstunden. So findet man häufig bei den Motorentarifen, daß bei größeren Anschlüssen kleinere Einheitspreise in Rechnung gesetzt werden. Meist geschieht dies in der Form von steigenden Rabatten nach Zonen²²⁾, seltener nach Staffeln²³⁾; auch bei Lampen wird diese Tarifform hie und da angewendet, und

²²⁾ Augsburg, Motorentarif. 14 Pf. pro KWSt. mit folgendem Rabatt:

bei Motoren bis zu	50	51—100	101—200	201—300	PS
von 750—1000 Std.	5	7,5	10	15	-
- 1000—1500 -	7,5	10	15	20	-
- 1500—2000 -	10	15	20	25	-
- 2000—2750 -	15	20	25	30	-
- 2750—3500 -	20	25	30	35	-

²³⁾ Rathausen (Schweiz), Motorentarif. Bei einem Anschluß von

2	5	9	15	19	28	39	50	70	100	157	230	KW
3	10	16	22	26	32	38	42	47	51	54	56	% Rabatt

außerdem Rabatt nach Benutzungsstunden.

zwar nach Staffeln sowohl mit Rabattpreisen²⁴⁾, als auch mit Stufenpreisen²⁵⁾.

Die Abstufung nach der Größe des Anschlusses ist in keiner Weise gerechtfertigt. Vom Standpunkt des Produzenten aus ist zu erwägen, daß eine größere Anlage in den meisten Fällen von vornherein mindestens ebensoviel, wenn nicht mehr, wie eine kleinere zu den Selbstkosten beiträgt. Auch besteht von vornherein keineswegs eine Wahrscheinlichkeit, daß die größere Anlage mehr zur Ausnutzung der Zentrale beiträgt als die kleinere. Eine Preisermäßigung aber nur auf Grund der Vermutung eintreten zu lassen, daß unter Umständen der große Anschluß intensiver benutzt würde als der kleine, ist eine Maßregel, die ohne weiteres als eine ungerechte Bevorzugung der großen Anschlüsse bezeichnet werden muß. — Auch vom Standpunkt des Konsumenten aus ist, wenn man zunächst von der Konkurrenz absieht, eine Abstufung nach der Größe des Anschlusses nicht am Platze, und zwar aus zwei Gründen: einmal muß man im allgemeinen annehmen, daß die Wertschätzung der Energie eine um so größere ist, in je größeren Mengen sie notwendig ist, und ferner ist auch zu bedenken, daß bei den meisten Apparaten der Wirkungsgrad mit der Größe des Apparates wächst, d. h. mit einer Kilowattstunde kann z. B. in einem größeren Motor oder in einer Bogenlampe mehr Effekt erzielt werden als in einem kleineren

²⁴⁾ Nyon (Schweiz). Preis pro KWSt. für Beleuchtung 65 Cts.

Bei einem Anschluß von 10 KW	10 % Rabatt
- - - - 20 -	15 - -
- - - - 30 -	20 - -
- - - - 50 -	bis 40 - -

²⁵⁾ Haarlem, Lichtpreise. Preis 67 Pf. pro KWSt., außerdem Ermäßigung

bei einem Anschlußwert von	0,5	3,75	5	6,25	7,5	8,75	10
bei 500 Stunden auf	53,5	52,5	51,5	50,5	50,0	49,0	48,0
- 750 - - -	50,0	49,0	48,0	47,0	46,5	45,5	45,0
- 1000 - - -	46,5	45,5	45,0	44,0	43,0	42,5	41,5
- 1250 - - -	43,0	42,5	41,5	40,5	40,0	39,0	38,0
- 1500 - - -	40,0	39,0	38,0	37,5	36,5	35,5	34,5
- 1750 - - -	36,5	35,5	34,5	34,0	33,0	32,5	31,5

Motor oder in einer Glühlampe. Es liegt also für die Zentrale im großen ganzen kein Grund vor, den Preis pro Kilowattstunde bloß deshalb zu ermäßigen, weil sie in einer größeren Anlage verbraucht wird. Ganz anders natürlich liegen die Verhältnisse, wenn Konkurrenz in Frage kommt; hier richtet sich die Wertschätzung nicht nach dem absoluten, sondern nach dem Grenzwert. Allein durch die Größe der Anlage an und für sich ist dieser keineswegs bestimmt, sondern durch die Größe des Verbrauchs; einem Abnehmer daher nur auf Grund der Größe seines Anschlusses Vergünstigung zu gewähren, ist weder ein Vorteil für die Zentrale, noch kann es der Wertschätzung des Konsumenten entsprechen. Die Abstufung nach der Größe bildet daher nur eine Komplizierung des Tarifs, die auf irrtümlichen Schlüssen beruht und daher besser unterbleibt.

3. Die Abstufung nach der Höhe des Verbrauchs.

Der größte Prozentsatz der deutschen, schweizerischen und amerikanischen Tarife, sofern sie überhaupt nach Arbeitseinheiten rechnen, stuft die Preise nach der Größe des Verbrauchs ab, und zwar sowohl bei der für Licht als auch bei der für Kraft verbrauchten Energiemenge; einige Werke beschränken die Abstufung nur auf die Kraftpreise (z. B. Bergedorf, Jena, Ronsdorf), andere, und zwar ziemlich viele, nur auf die Lichtpreise (z. B. Achern, Breslau, Dresden u. a. m.).

Die Abstufung geschieht in sehr verschiedener Weise. Zunächst sind formell alle möglichen Arten der Verrechnung vertreten: Stufen- und Rabattpreise nach Staffeln oder Zonen. Die letztere Art der Verrechnung ist heutzutage die häufigere, und ist z. B. im Bielefelder Tarif vollständig durchgeführt.²⁶⁾

²⁶⁾ Bielefeld.

Bei	0—	500 KWSt.	im Jahr	Preis	60 Pf.	pro KWSt.
-	500—	1000	-	-	-	57 - - -
-	1000—	2000	-	-	-	54 - - -
-	2000—	3000	-	-	-	51 - - -
-	3000—	4000	-	-	-	49 - - -
-	4000—	5000	-	-	-	47 - - -

Dabei variiert die Zahl der Stufen von 1 bis 20 und mehr. Die Abstufung nach Staffeln hat, wie schon angedeutet, den Nachteil, daß beim Übergang von einer zur anderen Stufe die gesamte Summe trotz steigenden Konsums unter Umständen kleiner wird, wodurch der Konsument, der sich gerade an der Grenze befindet, zu einer geringfügigen Überschreitung der Grenze zum Schaden des Werkes veranlaßt wird; in früherer Zeit ziemlich häufig verwendet, scheint diese Art der Verrechnung bei Stufenpreisen aus den deutschen Tarifen verschwunden zu sein; nach der Statistik scheint nur Jena²⁷⁾ bei seinem Krafttarif diese Abstufung beibehalten zu haben. Bei den Rabatttarifen kommt diese Form noch häufiger vor²⁸⁾ und namentlich bei den Tarifen, bei denen Geldbeträge der Abstufung zugrunde gelegt werden.²⁹⁾ Es sind nämlich auch hierbei zwei verschiedene Methoden üblich; entweder die

Bei 5000— 7000 KWSt. im Jahr Preis 46 Pf. pro KWSt.
 - 7000—20000 - - - - 45 - - -

Hohenlimburg. Die ersten 400 KWSt. 70 Pf., die weiteren 60 Pf. pro KWSt.

²⁷⁾ Jena, Krafttarif. Gewöhnlich 20 Pf. pro KWSt., bei mehr als 25 000 KWSt. 15 Pf.

²⁸⁾ Breslau. Bei einem jährlichen Gesamtverbrauch von

2000 KWSt.	2,5 %	Rabatt
5000 -	5,0 -	-
8000 -	7,5 -	-
11000 -	10,0 -	-
14000 -	12,5 -	-
17000 -	15,0 -	-
20000 -	17,5 -	-

²⁹⁾ Neurode. Bei den Licht- und Kraftpreisen (50 bzw. 20Pf. tritt ein Nachlaß ein bei mehr als

250 M. von	2 %
500 - -	4 -
750 - -	6 -
1000 - -	8 -
1500 - -	10 -
2000 - -	12,5 -
3000 - -	15 -
4000 - -	17,5 -
5000 - -	20 -

prozentuale Ermäßigung bezieht sich auf die Geldbeträge oder auf die Konsummengen. — Dies sind gewissermaßen die regulären Systeme; daneben gibt es noch einige Besonderheiten, die weiter unten erwähnt werden.

Die weite Verbreitung, deren sich die Preisabstufung nach der Höhe des Konsums erfreut, erklärt sich aus der Tatsache, daß sie auf einem allgemeinen Geschäftsgebrauch beruht, der den Konsumenten aus dem täglichen Leben vertraut und daher verständlich ist. Jeder Kaufmann gibt auf die Preise seiner Waren unter bestimmten Umständen Ermäßigungen, und zwar einmal, wenn die Bezahlung der Waren innerhalb eines gewissen kurzen Zeitraumes erfolgt (Diskonto), weil er dadurch einen Zinsgewinn erreicht; oder ferner bei Abnahme größerer Posten, weil hierbei seine Uñkosten, soweit diese unveränderlich sind, pro Stück geringer werden, und weil hierdurch sein Umsatz und damit die Gewinnchancen gesteigert werden; oder endlich aus gewissen, wenn man so sagen darf, politischen Gründen. Im ersten Fall hat die Preisermäßigung mit der Sache selbst nichts zu tun, sie wird daher in Prozenten der Gesamtsumme ausgedrückt; im zweiten Fall entsteht auch für den Verkäufer ein neuer Preis pro Einheit, der mit dem früheren Preis innerlich in keinem Zusammenhang steht und daher auch meist durch eine neue Preisstufe ausgedrückt wird.

Es fragt sich, ob bei dem Verkauf elektrischer Energie ähnliche Verhältnisse vorliegen. Was zunächst den ersten Fall der Ermäßigung, die Diskontierung, betrifft, so kommt diese bei uns überhaupt nicht vor, weil die Bezahlung meistens zu bestimmten Zeitpunkten behördlicherseits erhoben wird. Dagegen ist diese Art der Ermäßigung außerordentlich häufig in den amerikanischen Tarifen; dort wird bei Bezahlung in den 5 oder 10 oder 15 ersten Tagen des Monats ein Rabatt in bestimmter Höhe gewährt, der nach dieser Frist entfällt. In diesem Falle kann man auch tatsächlich von einem Rabatt reden, während in dem Fall der Ermäßigung bei großen Abnahmen die prozentuale Erniedrigung der Preise sich durchaus nicht auf die Sache selbst stützen kann. Vergegenwärtigt man sich die Preisbildung, so ist eine Preisermäßigung bei größeren Abnahmen in der Hauptsache dadurch gegeben, daß

die festen Kosten auf eine größere Anzahl von Einheiten verteilt werden können; die Ermäßigung kann sich also nur auf diesen Teil beziehen und hat mit dem Gesamtpreis gar keinen Zusammenhang; infolgedessen ist es auch mehr gerechtfertigt, die Preise in absoluten Zahlen abzustufen statt in prozentualer Ermäßigung, ganz abgesehen davon, daß die Rechnung für den Konsumenten und für die Zentrale eine übersichtlichere und einfachere ist. — Folgt man weiter diesen Erwägungen, so muß man auch schließen, daß der Abstufung nach der Höhe der Geldbeträge von seiten der Produzenten jede innere Berechtigung fehlt. Der Konsument erhält keineswegs Ermäßigung, weil bei einer Jahreszahlung von 1000 M. das Elektrizitätswerk billiger produzieren kann, als bei einer solchen von 100 M., sondern weil bei einer Abnahme von 1000 KWSt. vermeintlich eine rationellere Produktion möglich ist als bei 100 KWSt. Es sollte denn doch diese Grundlage auch zum Ausdruck kommen, statt daß aus bloßer Rücksichtnahme auf eine irrige Ansicht des Konsumenten Formen gewählt werden, die den Konsumenten in der Wertschätzung der elektrischen Energie auf falsche Bahnen leiten müssen, indem in ihm der Glauben geweckt wird, daß in den höheren Geldbeträgen prozentual höhere Gewinne stecken müßten als in den geringeren.

Ergibt sich somit in formeller Hinsicht als die zweckmäßigste aller dieser Methoden eine Abstufung nach Zonen mit absoluten Preisangaben für den wirklichen Konsum in Kilowatt, so fragt es sich jetzt, ob eine Abstufung nach der Höhe des Verbrauchs überhaupt richtig und zweckmäßig sei. Es ist bereits an anderer Stelle ausgeführt, daß die Kosten mit größerem Verbrauch etwas zurückgehen, allein nur dann, wenn dieser größere Verbrauch sich auf einen bestimmten Zeitpunkt konzentriert. Nun kann aber ein hoher Konsum sowohl durch andauernde gleiche Belastung als auch durch einmalige starke Beanspruchung hervorgerufen sein; die gleiche Behandlung derartiger Konsumgruppen ist also ebensowenig gerechtfertigt wie eine verschiedene Behandlung im umgekehrten Fall, wenn es sich um verschieden große Konsume handelt. Der Verbrauch von Fabriken, Läden etc. erhöht z. B. mehr die Größe der Zentrale, als er zu ihrer Ausnutzung bei-

trägt, trotzdem wird er mit billigeren Preisen belegt als der von Privatwohnungen, die derartig hohe Konsummengen nicht erreichen können. Es findet also eine ungerechte Behandlung statt, und das Elektrizitätswerk begünstigt gerade die, die ihm verhältnismäßig am wenigsten nützen. Ist also schon die ganze Methode an und für sich auf einem ungerechten Prinzip aufgebaut, so fehlt der absoluten Größe der einzelnen Stufen vielfach vollends jede sichere Grundlage. So heißt es z. B. in einem Tarif: die ersten 1000 KWSt. kosten je 60 Pf., die nächsten 100 je 59, die nächsten 100 je 58 u. s. w. Daß hierbei die Preise in gar keinem inneren Zusammenhang mit den verbrauchten Konsummengen stehen können, liegt auf der Hand. Denn zunächst können in einer kleinen Anlage mit 1000 KWSt. Verbrauch schon längst Überschüsse erzielt sein, während bei einem größeren Anschluß auch nach einem Verbrauch von 2000 KWSt. noch nicht die auf die Anlage fallenden festen Kosten gedeckt zu sein brauchen. Ferner ist die Abstufung eine dermaßen niedrige, daß sie in den meisten Fällen nicht ins Gewicht fällt. Die Abstufung hat überhaupt nur dann für den Konsumenten Wert, wenn die Preisunterschiede so bedeutend sind, daß sie auch eine tatsächliche Ermäßigung gewähren; das trifft aber nur bei den allerwenigsten Konsumenten zu, sie verfehlen also vollständig ihren Zweck, da sie den Konsumenten nicht zu erhöhtem Verbräuche anspornen können und die Zentrale vielmehr schädigen.

Man sollte infolgedessen meinen, daß dann Tarife vorzuziehen seien, die nur eine einzige Stufe, aber mit großem Unterschiede vorsehen, so z. B. Magdeburg: 60 Pf. pro KWSt. für die ersten 1000 KWSt., dann 40 Pf. Allein eine derartige Anordnung kann für die Zentrale und für die Konsumenten nur dann als zweckmäßig und gerecht bezeichnet werden, wenn die Anzahl der Konsumenten eine gleichartige und gleichbleibende ist, von der mit Sicherheit erwartet werden könnte, daß sie die angesetzte Kilowattstundenzahl überschreitet. Dann ist für das Werk eine bestimmte Minimal-einnahme erreicht, worauf mit dem Preise herabgegangen werden kann. Unter allen anderen Umständen ist die Fixierung einer bestimmten Kilowattstundenzahl eine Ungerechtigkeit gegen diejenigen Konsumenten, die sie zufolge

ihrer Konsumbedingungen nicht erreichen können. Sie gewährt nur einer ganz bestimmten Klasse von Konsumenten einen Vorzug, die nicht etwa infolge ihrer wirtschaftlichen Lage oder durch besonders günstige Bedingungen des Verbrauchs denselben verdienen, sondern weil sie das Vorrecht in Anspruch nehmen, als sogenannte Großkonsumenten betrachtet zu werden. Dieses Vorrecht kann sich aber nach den früheren Erörterungen keineswegs auf die Konsummenge stützen. Auch für die Zentrale bietet eine derartige Tarifform mit nur einer einzigen großen Preisermäßigung nicht nur keine besonderen Vorteile, sondern birgt unter Umständen sehr schwere Nachteile, die bei der späteren Besprechung des O. E. W.-Tarifs erwähnt werden sollen.

Im allgemeinen entspricht also die Preisabstufung nach der Höhe des Konsums nicht den Anforderungen, die an ein richtiges Tarifsystem zu stellen sind; sie lehnt sich an den aus dem übrigen Geschäftsleben entnommenen Grundsatz der Begünstigung des Großabnehmers an, ohne auf die besonderen Produktions- und Konsumtionsverhältnisse der elektrischen Energie Rücksicht zu nehmen. Es erhalten oft gerade diejenigen Ermäßigungen, die es vom Standpunkt der Wertschätzung aus am wenigsten erstreben.

Nun gibt es Tarife, die sich mit dem einfachen Konsumrabatt noch nicht begnügen. So weist z. B. in Königsberg der Motorentarif Abstufung nach Konsum und nach Geldsummen auf; die merkwürdig gewählte Zahl scheint die Begünstigung eines besonderen Großkonsumenten zu bezwecken, da andernfalls eine solch doppelte Abstufung nur eine vermehrte Rechenarbeit, sonst aber gar keine Vorteile ergeben kann. Ebenso ist es mit dem Motorentarif in Buenos Aires;³⁰⁾ hier ist die

³⁰⁾ Buenos Aires, Krafttarif. Grundpreis 48 Pf. pro KWSt., bei einem Monatskonsum

von 125 KWSt.	5 % Rabatt,			
bis 255 -	die ersten 125 KWSt.	5 -	-	die folgenden 15 %
- 500 -	- - - -	10 -	- - -	40 -
- 1000 -	- - - -	25 -	- - -	45 -
- 2000 -	- - - -	35 -	- - -	50 -
- 5000 -	- - - -	42,5 -	- - -	55 -
- 10000 -	- - - -	50 -	- - -	57,5 -

Ermäßigung für die gleichen Konsummengen verschieden je nach der Größe des Gesamtverbrauchs. Der besondere Wert eines derartigen Verfahrens ist nicht einzusehen, da genau derselbe Effekt mit steigender Vergrößerung der Ermäßigungen in den höheren Stufen erreicht würde.

Die große Einfachheit und die Verständlichkeit dieser Tarifform sind unleugbare Vorzüge, die ihre weite Verbreitung erklären. Die Vorteile sind aber durch die erwähnten großen Mängel zu teuer erkauft.

4. Die Abstufung nach der Zeitdauer des Verbrauchs.

Mit dem allmählichen Eindringen in den Zusammenhang zwischen Selbstkosten und Produktion konnte man sich der Erkenntnis nicht verschließen, daß die Zeitdauer des Verbrauchs einen viel größeren Einfluß bei der Bewertung der Abnahmen spielen müsse als die absolute Höhe des Konsums. Man überlegte, daß insbesondere die festen Kosten pro Kilowattstunde um so geringer sein könnten, je länger ein Konsument seine Anlage benutzte. So entstanden die sogenannten Benutzungsstundentarife. Da aber die wirkliche Zeit der Benutzung nicht zu ermitteln war, wurde man vor die Frage gestellt, was als Zeitdauer der Benutzung zu gelten habe. Je nachdem nun der gesamte Anschlußwert oder nur das gleichzeitig gebrauchte Maximum der Zeitberechnung zugrunde gelegt wird, hat man es mit zwei verschiedenen Formen des Tarifs zu tun.

a) *Der Anschlußwert als Grundlage für die Zeitberechnung.*

Was zunächst die äußere Gestaltung betrifft, so findet man auch bei dieser Tarifform wieder Verrechnung nach direkten Preisstufen³¹⁾ ³²⁾ und mit prozentualer Ermäßigung³³⁾ ³⁴⁾, ferner

³¹⁾ s'Gravenhage.

77 Pf. pro KWSt ohne garantierte Brennzeit	
46,4 - - -	bei 700 Stunden
38,5 - - -	- 1200 -
31,0 - - -	- 1800 -

Abstufung nach Staffeln^{31) 33)} oder nach Zonen^{32) 34)} und endlich Unterschiede in der Zahl und in der Höhe der Abstufungen³⁵⁾. Bezüglich dieser verschiedenen Formen gilt das bereits bei der Besprechung des Konsumrabatts Gesagte: die Abstufung nach Prozentsen des Anfangspreises ist eine leere Form, weil die Ermäßigung nur für einen Teil des Preises berechtigt ist. Daher ist auch hier die direkte Preisangabe für die verschiedenen Stufen vorzuziehen; die Abstufung nach Staffeln ergibt dieselben plötzlichen ungerechtfertigten Preisermäßigungen wie bei den Konsumtarifen, weshalb die Beziehung der Preise auf Zonen empfehlenswert ist. Untersucht man weiter die Anzahl der Stufen und die Höhe der Rabatte, so ergibt sich auch hier wieder, daß in den allermeisten Fällen ein innerer Zusammenhang zwischen den Stufen und der tatsächlichen Verminderung der Selbstkosten nicht besteht. Bei

32) Krefeld. Lichttarif:

Von	0—200 Betriebsstunden	60 Pf. pro KWSt		
-	201—400	-	30 - - -	
-	401 Betriebsstunden ab	20 - - -		

33) Gera. Lichttarif: 80 Pf. pro KWSt.

Bei	400 Stunden	1 0% Rabatt	
-	500	- 2 - -	
-	600	- 4 - -	
-	700	- 6 - -	
-	800	- 8 - -	
-	900	- 10 - -	
-	1000	- 12 - -	u. s. f.

34) Chemnitz. Kraftpreise: 20 Pf. pro KWSt.

Bei	1200—1400 Benutzungstunden	5 0% Rabatt	
-	1401—1600	- 7,5 - -	
-	1601 und mehr	- 10 - -	

35) Coburg. 7 Stufen: 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000.

Liebenwerda. 7 Stufen: 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500, 3000.

Mülhausen i. E. 1 Stufe: 200.

Bitterfeld. 1 Stufe: 300.

Bremen. 1 Stufe: 400.

Crottorf. 1 Stufe: 600.

Weißenfels. 18 Stufen: Von 300 bis 2000 um je 100 Stunden steigend.

der üblichen Verteilung der Kosten müssen entweder die Preise so gestellt werden, daß eine Ermäßigung erst nach langer Zeit eintreten kann, oder, wenn die Abstufung schon früher eintritt, kann diese nicht mehr auf eine tatsächliche Verminderung der Selbstkosten zurückgeführt werden. Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, hat man die Zahl der Stufen vielfach auf eine einzige beschränkt. Man ermittelt dann diejenige Stundenzahl, die bei einem bestimmten Einheitspreis zur Deckung der festen Kosten pro Kilowatt Anschlußwert nötig ist, allen darüber hinausgehenden Konsum berechnet man zu einem sehr geringen Preise, der im allgemeinen nur mehr noch den unmittelbaren, veränderlichen Erzeugungskosten entspricht. Vorbildlich für diese Tarifierung ist der Tarif der Oberschlesischen Elektrizitätswerke (Agthe) geworden, nach dem zurzeit die ersten 400 Stunden mit 50 Pfg., aller übrige Konsum mit 2 Pfg., pro Kilowattstunde berechnet wird.

Zur Beurteilung dieser Tarifform kann auf die früheren Erörterungen (p. 112 — 115) verwiesen werden; dort ist ausgeführt, daß die auf diese Weise ermittelte Zeit keineswegs die Dauer der wirklichen Benutzung angibt und als Maß deshalb nicht genommen werden soll, weil ein großer Teil von Installationen nicht in der Lage ist, den gesamten Anschlußwert gleichzeitig zu gebrauchen. Es wird sich infolgedessen bei den Konsumenten eine Tendenz bemerkbar machen, den Anschlußwert möglichst klein zu halten, was aber durchaus nicht immer ein Vorteil für das Werk ist, da es sich Stromkonsum entzieht, der gerade bei derartigen Anlagen zur Zeit geringerer Belastung eintreten würde. Andererseits kann die durch diese Tarifform gebotene Ermäßigung zu eifrigem Gebrauch der Energie nur dann anspornen, wenn sie sehr beträchtlich ist, wie z. B. bei dem Oberschlesischen Tarif; aber dann artet der eifrige Gebrauch leicht in eine Verschwendung aus, die um so gefährlicher für das Werk wird, als gerade zur Zeit der Maximalbelastung im Dezember der niedrige Preis gezahlt wird. — Der Hauptnachteil dieser Tarifierung besteht somit in der geringen Rücksichtnahme auf die Verhältnisse des Konsumenten; das Werk andererseits kann die Wertschätzung des letzteren nicht ausnutzen und begibt sich somit bedeutender Vorteile.

β) *Das Maximum als Grundlage für die Zeitberechnung.*

Die Ungerechtigkeit gegen einzelne Konsumenten durch Zugrundelegung des Gesamtanschlußwertes wird vermindert, wenn statt des Anschlusses das Maximum des Konsumenten zur Ermittlung der Zeit benutzt wird. Es werden dann zunächst die festen Kosten nach Wrightschen Prinzipien auf die einzelnen Maxima verteilt. Es ergibt sich dann pro Jahr und Kilowatt eine bestimmte Summe, die vom Konsumenten unter allen Umständen aufzubringen ist. Unter Zugrundelegung eines bestimmten Preises pro Kilowattstunde kann dann die Anzahl Stunden ermittelt werden, während welcher die Benutzung des Maximums zu erfolgen hat; nach dieser Zeit kann dann eine bedeutende Preisermäßigung stattfinden. Nach dem ursprünglichen Wright-Tarif wird das Maximum durch den Höchstverbrauchsmesser ermittelt und für die Wintermonate direkt der jeweils abgelesene Verbrauch, für die übrige Zeit des Jahres das Mittel aus den Ablesungen der drei Wintermonate der Zeitberechnung zugrunde gelegt. Hat der Gesamtverbrauch das Produkt aus letzterer Zahl und der auf obige Weise festgestellten Stundenzahl erreicht, so beträgt der Preis für den weiteren Konsum wenig mehr als die direkten Selbstkosten. In dieser Form ist der Tarif in einer großen Zahl englischer Werke eingeführt³⁶⁾, außerhalb Englands kommt er nur mehr sehr vereinzelt vor, so in Deutschland in Oberhausen³⁷⁾, in einer etwas veränderten Form in Potsdam; ferner wird er zum Teil in Buenos Aires und in Boston als der einzigen Stadt von

³⁶⁾ Wright-Tarif in England: Bis zu einer täglichen Benutzungszeit des Maximums von

	Stunden	Preis pro KWSt	dann
Dublin	1	7 d.	2,5 d.
Hawick	1	7 d.	3 d.
Leyton	1,5	5 d.	2 d.
Wycombe . . .	2	5 d.	2 d.

³⁷⁾ Oberhausen. Bis zu einer jährlichen Benutzungszeit von 360 Stunden des mit dem Höchstverbrauchsmesser ermittelten Maximums 60 Pf. pro KWSt, dann 25 Pf. pro KWSt.

570 in der amerikanischen Tarifstatistik aufgeführten angewendet³⁸⁾).

Die mannigfachen Versuche mit dem Wrightschen System, die allerwärts angestellt wurden, beweisen zur Genüge, welche Wichtigkeit man dem System beilegte, und welche großen Erwartungen man an dasselbe knüpfte. In der Tat trägt es wie alle Zeittarife den Produktionsverhältnissen in weitgehendster Weise Rechnung und hat den gewöhnlichen Zeittarifen gegenüber den Vorteil, daß es sich gerechter wie diese nur auf den wirklichen, nicht auf den möglichen Maximalverbrauch stützt. Allein gerade dadurch ist schon ein großer Nachteil bedingt; begegnen schon die einfachen Elektrizitätszähler einem schwer überwindlichen Mißtrauen, und besitzen schon diese keineswegs absolute Zuverlässigkeit, so ist beides bei den Instrumenten zur Ermittlung des Höchstverbrauchs noch mehr der Fall; sie bedeuten eine weitere Ausgabe und Komplikation. Es sind deshalb auch schon vielerlei Vorschläge gemacht worden, die Höchstverbrauchsmesser durch einfachere und billigere Apparate zu ersetzen; so durch besondere Sicherungen, durch einen Maximumunterbrecher (Ecl. El. 1900 p. 416 Lutoslawski), durch einen Apparat, der ein Glockenzeichen gibt (a. a. O. Victor), oder durch eine Vorrichtung, die nach Überschreitung einer Höchstzahl von Lampen ein unruhiges Licht erzeugt (El. 47 p. 317 Wallis). Alle derartigen Anordnungen gehören aber mehr in das Gebiet technischer Spielereien, als daß sie für den praktischen Gebrauch geeignet wären.

Aber abgesehen von diesen Schwierigkeiten, die bei wirklichem Bedürfnis gewiß behoben würden, kann der Tarif eine gerechte Verteilung nur dann ergeben, wenn die Konsumverhältnisse gleichartig sind. Es ist daher zuzugeben, daß dieser Tarif gerade in englischen Zentralen, namentlich in kleineren Landstädten, eine gewisse Berechtigung hat, da die eben ausgesprochene Voraussetzung dort nahezu zutrifft (Kapp ETZ 1894 p. 311). Aber selbst hier muß es als ein schwerer Mißstand bezeichnet werden, daß unter Umständen eine einzige hohe

³⁸⁾ Boston. Für die ersten 400 auf Grund des Höchstverbrauchsmessers ermittelten Lampenstunden pro Jahr 1 Ct. pro Lampenstunde, darüber 40 % Rabatt.

Belastung den Lichtpreis für das ganze Jahr erhöht; die zur Verhütung vorgeschlagenen Mittel dürften in den meisten Fällen versagen (s. a. p. 109). Es ergibt sich also, daß die Konsumenten für jeden höheren Verbrauch gewissermaßen bestraft werden, und die Folge wird sein, daß sie die Installationen möglichst einschränken. Denn wenn die Lampen einmal vorhanden sind, wird und kann der Konsument nicht überlegen, ob er durch das Einschalten einzelner Lampen das Maximum erhöht, und um dem zu entgehen, wird er von vornherein weniger Lampen anschließen. So ist das System wenig geeignet, die Entwicklung des Werkes in der Weise zu fördern, wie es sein könnte, und ist deshalb auch vielfach wieder verlassen worden.

Die Wrightsche Tarifforn, überhaupt alle Zeittarife, stellen den einseitigsten Unternehmerstandpunkt dar; auf wirtschaftliche Bedürfnisse, auf die Art der Stromverwendung, ist keinerlei Rücksicht genommen, nur ein möglichst günstiges Verhältnis des Zentralenmaximums zu dem Gesamtkonsum soll erreicht werden. Es ist klar, daß dieses Ziel, von dem ja die Rentabilität der Anlage abhängt, erstrebt und auch erreicht werden soll. Allein das Mittel der Zeittarife ist hierzu in den seltensten Fällen geeignet, da, wie früher ausgeführt, für den Konsumenten die Zeitdauer der Benutzung nicht nur nicht die gleiche, sondern vielfach sogar die entgegengesetzte Rolle wie bei den Produzenten spielt.

5. Die Abstufung nach dem Zeitmoment des Verbrauchs.

So sehr auch den bis jetzt besprochenen Tarifsystemen die Tendenz zugrunde lag, den Verkaufspreis möglichst den Selbstkosten anzupassen, so geschieht dies hierbei immer noch in unvollkommener Weise: es ist noch nicht berücksichtigt, daß vom Standpunkt des Unternehmers aus auf den gleichen Konsum zur Zeit der Vollbeanspruchung der Zentrale ein höherer Teil der Selbstkosten überzuwälzen ist als zur Zeit schwacher Ausnutzung. Da geringere und stärkere Belastung des Werks in regelmäßigem Wechsel zu bestimmten Tages- oder Jahreszeiten wiederkehren, kann man diesem Umstande dadurch Rechnung tragen, daß man in dem Tarif eine Abstufung nach

dem Zeitmoment der Belastung vornimmt. Das kann in der Weise geschehen, daß man entweder nach der Tageszeit oder nach der Jahreszeit oder nach beiden zusammen differenziert. Im ersten Fall werden meistens bestimmte, mit der Jahreszeit wechselnde Stunden festgesetzt, für deren Dauer ein höherer Preis pro KWSt. berechnet wird als für die übrigen Tages- und Nachtstunden. Ein solcher Tarif ist z. B. in Cöln, Elberfeld, Stuttgart, Quedlinburg eingeführt³⁹⁾; in den meisten Fällen wird dann eine Unterscheidung für die Verwendungsarten des Stromes nicht mehr gemacht; vielfach beschränkt sich jedoch die Abstufung nur auf Licht (Bingen) oder nur auf Kraft (Amsterdam). — Bei der Unterscheidung nach der Jahreszeit werden im allgemeinen nur zwei Stufen, Sommer und Winter, berücksichtigt, und zwar findet man sowohl die Herabsetzung der Preise im Sommer (Bitterfeld) als auch die Erhöhung derselben (hauptsächlich in einigen Badeplätzen: St. Blasien, Homburg v. d. H.). Seltener wird die Abstufung nach mehreren Jahreszeiten durchgeführt, wie sie z. B. der Potsdamer Tarif für die Grundtaxe vorsieht.

Es ist sehr erklärlich, daß die Werke zur Zeit des geringen Konsums die Preise niedriger halten wollen, um dadurch die Ausnutzung zu erhöhen. Es ist nun zu erwägen, einmal, ob tatsächlich der Konsum zu den Zeiten dieser geringeren Ausnutzung, das sind die Tages- und späte Nacht- und ferner die Sommerzeit, durch billigere Preise gehoben werden kann, oder ob andererseits die Ermäßigung der Gebühren einem wirklichen Bedürfnis bezw. der Wertschätzung des Verbrauchers entspricht.

³⁹⁾ Quedlinburg. Doppeltarif für Licht- und Kraftstrom:

55 Pf. pro KWSt für Abendstunden,

25 - - - - Tages- und Nachtstunden.

Abendstunden sind:

Januar	4,30—9 Uhr	Juli	—
Februar	5,30—9 -	August	8,15—9 Uhr
März	6,15—9 -	September	6,30—9 -
April	7,30—9 -	Oktober	5,30—9 -
Mai	8,15—9 -	November	5 —9 -
Juni	—	Dezember	4,15—9 -

Nach den diesbezüglichen Erörterungen an früheren Stellen ist der Konsum an Licht durch das Lichtbedürfnis bestimmt, das sich aber mit wenigen Ausnahmen auf die Abendstunden beschränkt; am Tage wird Licht nur in dunklen Räumen gebraucht, was aber, abgesehen von ungünstig gebauten Läden, von nebligen Orten, selten vorkommt. Im allgemeinen kann daher eine Verbilligung der Preise den Konsum am Tage nicht heben, denn ein Bedürfnis ist nicht vorhanden, und ein solches wird auch nicht geweckt werden können, solange nichts Besseres geboten wird als das Tageslicht. In den Räumen aber, wo Beleuchtung nötig ist, wird dieselbe im großen ganzen genau der Wertschätzung begegnen, die sie auch am Abend findet. Nun kommt freilich die Konkurrenz hinzu und setzt das Niveau der Wertschätzung herab, sofern sie billigere Preise bieten kann. Das wird aber dann auch am Abend der Fall sein. Wenn nun am Abend die Wertschätzung des elektrischen Lichtes eine höhere ist, so wird sie auch am Tage eine höhere sein, d. h. die Herabsetzung des Preises am Tage hat dann keinen Zweck mehr. Oder aber die Preise gehen so weit herunter, daß jede Konkurrenz ausgeschlossen wird; das dürfte aber unter den heutigen Umständen kaum möglich sein; denn selbst bei einem Lichtpreis von 20 Pf. pro KWSt. ist der Preis pro Kerzenstunde einer Kohlenfadenlampe immer noch teurer als bei einer Auerflamme unter normalen Gaspreisen. Im allgemeinen wird also die Ermäßigung des Lichtpreises zur Zeit der Tageshelle einen wesentlichen Erfolg nicht zeitigen können.

Nun hat man aber in den allermeisten Fällen bei dieser Abstufung nicht den Verbrauch von Licht im Auge, sondern den Kraftkonsum. Wie schon erwähnt, hält man es vom Standpunkt des Erzeugers aus für ungerechtfertigt, den Preis für den Strom deshalb zu ermäßigen, weil er zur Krafterzeugung dient, vielmehr will man diese Ermäßigung nur so lange gewähren, als der Verbrauch zur Zeit der Tageshelle stattfindet. Aus welchem Grunde der Kraftpreis verbilligt wird, ist ja im allgemeinen für den Konsumenten gleichgültig; jedenfalls wird er aber die Erhöhung des Motorenstrompreises in den Abendstunden als eine äußerst drückende Last empfinden. Es gibt viele Betriebe, denen es ohne große Schädigungen nicht möglich sein wird, den Motor in diesen Stunden nicht zu benutzen;

es wird ihnen also gewissermaßen eine doppelte Lichtsteuer auferlegt. Daß das nicht zur Erhöhung des Vertrauens beitragen kann, ist bereits auseinandergesetzt. Wer aber den Motor nötig braucht, der wird auch durch die höheren Preise von der Benutzung nicht abgehalten werden können, und so wird die hohe Spitze im Belastungsdiagramm genau so erreicht wie zuvor.

Etwas anders liegen die Verhältnisse, wenn der Tarif für die späte Nachtbeleuchtung niedrigere Preise vorsieht. Hier ist zwar das Bedürfnis nach Beleuchtung im allgemeinen vorhanden, allein es ist auf Grund unserer modernen Lebensbedingungen gering. Es ist infolgedessen mit wenig Ausnahmen sehr unwahrscheinlich, daß es durch billige Lichtpreise gehoben werden kann. Andererseits ist aber auch zu bedenken, daß durch die Erleichterung der späten Nachtbeleuchtung besonders in Großstädten sich Schädigungen ergeben können, deren Nachteile wohl den Vorteil einer besseren Ausnutzung aufheben dürften. Freilich ist dies nicht ohne weiteres zu verallgemeinern; es gibt Nachtbeleuchtung, die durchaus erwünscht ist, z. B. Straßen-, Treppen-, Reklamebeleuchtung. Hier sind zum Teil, z. B. bei den beiden ersteren, Vergünstigungen am Platze. Dies ist aber auch unabhängig von dem Zeitpunkt der Benutzung der Fall, so daß es zweckmäßiger ist, die Verwendung und nicht das Zeitpunkt für die Ursache der Ermäßigung anzugeben.

Von ähnlichen Gesichtspunkten aus werden die Unterschiede zwischen Sommer- und Winterpreisen zu beurteilen sein. Auch bezüglich dieses Punktes ist bereits ausgeführt, daß das Bedürfnis durch niedrigere Preise im allgemeinen nicht gesteigert werden kann, sofern nicht noch andere als Beleuchtungszwecke in Frage kommen; vielmehr wird eine Ermäßigung der Preise nur für die Sommerszeit eher eine Verminderung der Einnahmen im Gefolge haben. Eine Ausnahme liegt dann vor, wenn Lampen nur im Sommer gebraucht werden, also z. B. solche in Gärten, Ausflugsorten etc., sofern es sich hierbei nicht um reine Luxusbeleuchtung handelt, die eine Ermäßigung nicht verdient. Derartige Fälle sind aber so selten, daß es nur eine Komplikation des Tarifs bildet, sie besonders zu berücksichtigen. — Dagegen vollständig berechtigt und durchaus auf wirtschaftlichen Prinzipien fußend, ist die Erhöhung des Lichtpreises im Sommer in einzelnen Badeplätzen. Hier findet in

der Tat eine höhere Bewertung der Beleuchtung statt, und somit sind höhere Preise am Platze. Die Konsumenten sind in der Lage, die Beleuchtungskosten von sich auf leistungsfähigere Schultern abzuwälzen, und so hat man es hier tatsächlich mit einer Maßnahme zu tun, die nicht bloß auf die Erzeugung Rücksicht nimmt, sondern auch wirtschaftlichen Erwägungen entspringt.

Es dürfte somit die allgemeine Einführung des Doppeltarifs kaum geeignet sein, den Konsum eines Werkes wesentlich zu steigern, und da außerdem noch die Komplikation eines besonders konstruierten, teuren Zählers hinzukommt, so dürften mit einem solchen Tarif kaum besonders günstige Resultate erzielt werden.

6. Kombinationen der einzelnen Abstufungen.

Die mannigfachen Mängel der einzelnen Tarifsysteme traten vielfach in einer oder der anderen Weise zu deutlich zutage, als daß sie ohne weiteres übersehen werden konnten. Man glaubte dem abhelfen zu können, wenn man möglichst vielen Gesichtspunkten gleichzeitig in dem Tarif Rechnung trüge, und hat deshalb vielfach einzelne Systeme kombiniert.

Dies kann nun in sehr verschiedener Weise geschehen. Zu den häufigsten und fast bei allen Tarifsystemen vorkommenden Kombinationen gehört die Verbindung irgend einer Abstufung z. B. nach Gesamtverbrauch, nach Zeitdauer u. s. w. mit der Abstufung nach der Art der Verbrauchsapparate, d. h. zunächst ist fast überall der Grundpreis abgestuft, je nachdem es sich um Beleuchtung oder Kraftleistung handelt. Außerdem findet man häufig Abstufung nach

Gesamtverbrauch und Zeitdauer⁴⁰⁾,

⁴⁰⁾ Brandenburg. Lichttarif: 60 Pf. pro KWSt. Bei einem Verbrauch von

über 3000 KWSt	2,5 %	Rabatt
- 5000 -	5	- -
- 9000 -	7,5	- -
- 12000 -	10	- -
- 15000 -	12,5	- -
- 20000 -	15	- -

Gesamtverbrauch und Zeitmoment⁴¹⁾,
 Gesamtverbrauch und Größe des Anschlusses⁴²⁾,
 Zeitdauer und Größe des Anschlusses⁴³⁾,
 Zeitmoment und Zeitdauer⁴⁴⁾.

Dabei können auch die einzelnen Formen der Verrechnung in verschiedener Weise kombiniert werden (s. Beispiele), indem die kombinierten Abstufungen in gleicher oder verschiedener Weise nach Staffeln oder Zonen, mit Stufen- oder Rabattpreisen durchgeführt werden können. Bei Zeittarifen wird häufig die Form der sogenannten Prämie gewählt; hierbei wird die Ermäßigung nach der Gleichung berechnet:

$$\frac{\text{Verbrauch in KWSt.}}{\text{Anschlußwert in KW} \cdot x} \%$$

und ferner bei einer Brenndauer von

mehr als 300 Stunden	. . . . .	5 %	Rabatt
- - 500	-	10	- -
- - 750	-	15	- -
- - 1000	-	20	- -
- - 1500	-	25	- -
- - 2000	-	30	- -

Braunschweig. Lichttarif:

1— 1000 KWSt	. . . . .	60 Pf.	pro KWSt
1000— 1500	-	54	- - -
1500— 2000	-	51	- - -
2000— 2500	. . . . .	48	- - -
2500— 4000	-	45	- - -
4000—10000	-	42	- - -
10000 und mehr	-	39	- - -

Außerdem Prämie in % $\frac{\text{Verbrauch in KWSt}}{\text{Anschluß in KW} \cdot 150}$

⁴¹⁾ Homburg v. d. H. Lichttarif:

80 Pf. pro KWSt im Sommerhalbjahr,
 50 - - - Winterhalbjahr.

Rabatt von 4—15 % bei 50—600 MK. jährlichem Stromverbrauch.

⁴²⁾ Rathausen. (Früherer Krafttarif ETZ 1897 p. 124.) Grundtaxe nach Anschlußgröße abgestuft, ferner Konsumrabatt.

⁴³⁾ Siehe Anmerkung 22 (Augsburg) und 25 (Haarlem).

⁴⁴⁾ Erfurt. Für die ersten 300 Stunden 20 Pf. pro KWSt, dann 10 Pf. Während der Abendstunden für die ersten 300 Stunden 40 Pf., dann 20 Pf.

wobei x eine beliebig festgesetzte Stundenzahl bedeutet⁴⁰⁾. Es stellt dies eine Rabattberechnung nach Staffeln mit gleichen Intervallen dar, bei der die Prozentsätze proportional der Stundenzahl steigen. Sie weist also genau die gleichen Mängel wie diese Verrechnungsart auf; außerdem kann sich eine Erhöhung des Rabatts proportional mit der Stundenzahl nicht auf tatsächliche Produktionsverhältnisse stützen. — Eine ganz besondere Form der Verrechnung war in dem früheren Cölnner Tarif (bis 1901) gewählt; dort wurde die Preisermäßigung von dem Produkt, gebildet aus Geldsumme und Brennstunden, abhängig gemacht. Da nun

Geldsumme proportional Verbrauch und
Verbrauch = Anschlußwert mal Brennstunden ist,

so ist die Abstufung nach einem Produkt, gebildet aus Anschlußwert und dem Quadrat der Zeit, durchgeführt. Ganz abgesehen davon, daß der Konsument die Berechtigung einer solchen Skala niemals einsehen kann, entbehrt sie auch jedes tatsächlichen Zusammenhangs mit den Erzeugungskosten.

Als Grundprinzip der meisten kombinierten Tarifsysteme ist die verschiedene Behandlung der Beleuchtungs- und Kraftenergie vorgesehen. Tritt noch eine weitere Abstufung hinzu, so kann diese sowohl bei den Licht- als auch bei den Kraftpreisen oder auch nur bei einem von beiden erfolgen. Sie kann ferner bei beiden nach gleichen oder verschiedenen Prinzipien durchgeführt werden⁴⁵⁾.

Wiewohl eine gleiche Behandlung ziemlich häufig ist, ist eine verschiedenartige Gestaltung beider von mehreren Gesichtspunkten aus zweckmäßiger. Die Größe des Anschlusses, des Verbrauchs, die Zeitdauer, der Zeitpunkt der Benutzung sind bei beiden Gruppen derartig verschieden, daß mindestens in der Höhe der einzelnen Stufen Unterschiede bestehen müssen, wenn anders die Abstufungen mit den Preisen in einem inneren

⁴⁵⁾ In der folgenden Aufstellung bedeutet:

- Rubrik I die Grundlage der Abstufung (G Geld, V Verbrauch, ZD Zeitdauer, ZM Zeitmoment, Gr Größe des Anschlusses).
- Rubrik II die Art der Unterteilung (Sta Staffel, Z Zone).
- Rubrik III die Zahl der Abstufungen.
- Rubrik IV die Art der Ermäßigung (‰ oder Stu Stufenpreise).

Zusammenhang stehen sollen. Wenn z. B. in einem Tarif bei 500 KWSt. Verbrauch bei einem Lichtpreis von 60 Pf. und einem Kraftpreis von 20 Pf. in beiden Fällen 5% Rabatt gewährt werden, so kann unmöglich die Rücksicht auf die Erzeugung zu dieser Abstufung geführt haben; andererseits gewährt man auf eine solche Weise dem Kraftkonsumenten gegenüber dem Lichtverbraucher Vorteile, die unberechtigt sind und für die Zentrale einen ganz unnützen Verlust bedeuten. In den meisten Fällen werden denn auch die Stufen für den Rabatt bei den Kraftpreisen ungleich höher angesetzt als bei den Lichtpreisen. — Auch im übrigen ist die Verwendung des gleichen Prinzips bei der Abstufung durchaus nicht immer am Platze. Wird z. B. der Preis für Licht aus irgend welchen Erwägungen heraus nach der Zeitdauer abgestuft, so kann die gleiche Skala nicht ohne weiteres auf den Kraftkonsum übertragen werden. Es steht zwar die Zeitberechnung bei dem Kraftkonsum auf einer reelleren Basis als bei der Beleuchtung, da die Benutzung der Motoren im großen ganzen eine gleichmäßigere ist als die der Lampen. Allein es ist zu bedenken, daß in den stark ermäßigten Kraftpreisen eigentlich ein sehr bedeutender Rabatt schon enthalten ist, bzw. daß, da die Kraftpreise manchmal bis auf die direkten Erzeugungskosten herabgehen, der Einfluß der Zeitdauer auf den Einheitspreis überhaupt ausgeschaltet ist.

Stadt	Lichttarif				Krafttarif			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Achern	G ZD	Sta Sta	7 7	% %	Einheitlich			
Augsburg	ZD	Z	1	Stu	ZD	Z	6	%
	G	Z	7	%	Gr	Z	4	%
Bielefeld	V	Z	8	Stu	V	Z	9	Stu
Cassel	G	Sta	?	%	V	Z	2	Stu
Crottorf	ZD	Z	2	Stu	ZD	Sta	6	%
Düren	ZD	Z	2	Stu	ZM & V	Z	4	Stu
Erfurt	ZD	Z	2	Stu	ZM & ZD	Z	2	Stu
Haarlem	Gr	Sta	8	Stu	Gr	Sta	3	Stu
	ZD	Sta	6	Stu	ZD	Sta	5	Stu
Homburg v. d. H. . .	ZM & G	Sta	?	%	ZD	Sta	?	%
Neuburg	ZD	Sta	8	%	V	Z	3	Stu

(S. a. Schönborn ETZ 1904 p. 377, wo für Licht Zeittarif, für Kraft Doppeltarif vorgeschlagen wird.)

Werden bei ein und derselben Konsumgattung mehrere Abstufungen kombiniert, so sind zwar zunächst die bei der Besprechung der einzelnen Prinzipien angestellten Erörterungen maßgebend, doch treten teilweise noch einige neue Momente hinzu. Es können sich nämlich die einzelnen Abstufungen gewissermaßen ergänzen, ohne daß an den Prinzipien etwas geändert wird, so z. B. bei einer Skala nach Größe und Zeitdauer; oder aber die Mängel der einen Grundlage werden vergrößert, ohne daß die der anderen beseitigt werden können. So wird z. B. bei der Berechnung nach Verbrauch und Zeitdauer der letzteren ein doppelter Einfluß eingeräumt und ebenso der Größe des Anschlußwertes bei einer Skala, die nach der letzteren und nach dem Verbrauch gestaffelt ist. Daß auf eine solche Weise eine Verbesserung des Tarifs nicht erreicht werden kann, liegt nach dem Vorausgehenden auf der Hand, vielmehr bedeuten dann derartige Verbindungen nur unnütze Komplikationen. Man hat eben vielfach solche Tarifsysteme gebildet aus dem unbestimmten Gefühl heraus, daß die gebrauchten Formen unzulänglich seien; man gab sich aber trotzdem nicht Rechenschaft darüber, was denn die wirklichen Ursachen der Unzulänglichkeit seien.

7. Die Abstufung nach der Wertschätzung und Leistungsfähigkeit der Konsumenten.

Wie schon bei sämtlichen einfachen Tarifsystemen, so wird auch bei den Kombinationen derselben nur das einzige Ziel erstrebt, die Verkaufspreise in möglichste Annäherung an die Selbstkosten zu bringen. Von diesem Standpunkt aus hat man die verschiedensten Prinzipien anzuwenden versucht, unter diesem Gesichtswinkel hat man ihre Brauchbarkeit beurteilt. Denn, so kalkuliert man, ein Tarif, der sich möglichst nahe den Selbstkosten anschließt, bietet die meiste Gewähr für die Rentabilität. Allein weder die Erfahrung bestätigt die Richtigkeit dieser Rechnung noch die Überlegung. Ein dauernder und wirklicher Erfolg muß diesem Vorgehen ver-

sagt bleiben, weil die Produktion keine einfache Funktion des Verbrauchs ist. Die Produktionskosten hängen zum größten Teil von Massen ab, beim Verbrauch hingegen wird zunächst nur Arbeit vernichtet. Darauf beruht das Mißverhältnis zwischen den Betriebsausgaben und den Verkaufspreisen. Hierin liegt auch der prinzipielle Unterschied zwischen dem Verkauf elektrischer Energie und dem anderer Waren. Zwar ist auch bei den letzteren keine völlige Gleichförmigkeit zwischen Produktion und Konsum vorhanden, allein fast durchweg hat man es prinzipiell sowohl bei der Erzeugung als auch bei dem Verbrauch mit Massen zu tun. Das einzige Gebiet, auf dem völlig ähnliche Verhältnisse herrschen, ist das der Eisenbahn; auch hier ist der weitaus größte Teil der Ausgaben durch Massen bedingt, der Konsum dagegen ist reine Arbeit: Kraft \times Weg.

Da also eine Übereinstimmung der Produktionskosten im gewöhnlichen Sinne mit den Konsummengen nicht zu erreichen ist, da andererseits der Konsum die unabhängige Veränderliche darstellt, muß es als zweckmäßig erachtet werden, die Preise nach den Faktoren abzustufen, die den Konsum bestimmen.

Die innere Begründung und Berechtigung eines solchen Tarifs ist im vorausgehenden gegeben worden; die Durchführbarkeit ist ermöglicht durch die Auffassung, daß die Ausgaben für Verzinsung und Amortisation nicht als Betriebsmittel, sondern als Betriebserfolg zu gelteu haben; der Zweck ist, möglichst große Vorteile sowohl für den Erzeuger als auch für den Verbraucher zu erzielen.

Wenn man nach das Tarifsystem auf die Wertschätzung und Leistungsfähigkeit der Konsumenten gründen wird, so ist es dennoch selbstverständlich, daß die Preise stets in einem bestimmten Zusammenhang mit den Selbstkosten bleiben müssen: der mittlere Preis muß unter allen Umständen so hoch sein, daß die Rentabilität gesichert ist. Ferner wird man auch hierbei diejenigen Konsumenten, die sich für die Zentrale besonders vorteilhaft oder besonders ungünstig erweisen, durch spezielle Tarifbestimmungen unterscheiden. Dazu ist es aber keineswegs notwendig, daß man jede einzelne Kilowattstunde genau mit ihren Erzeugungskosten berechnet; es genügt voll-

ständig, mittlere Werte, z. B. der Zeit oder des Konsums, zu berücksichtigen. Andererseits ist es aber auch bei einem Tarif, der nur einigermaßen die wichtigsten Faktoren des Konsums und der Produktion berücksichtigt, vollständig unmöglich, mit einem einzigen Preise oder mit einer einzigen Abstufung auszukommen.

Im allgemeinen müßten etwa folgende Verhältnisse berücksichtigt werden:

Vor allen Dingen ist, wie auch in den bisherigen Tarifen, eine Trennung nach dem Zweck der Energieverwendung durchzuführen, d. h. die Preise sind zunächst für Beleuchtungs-, Kraft- und Heizzwecke verschieden. In manchen Fällen, z. B. an kleineren Orten mit gleichartiger Bevölkerung, wird man schon mit dieser Teilung auskommen. Wie hoch dabei die Preise zu halten sind, kann nur ein eingehendes Studium der örtlichen Verhältnisse ergeben. Die zurzeit bestehende außerordentliche Gleichförmigkeit in den Preisen ganz verschiedener Orte ist ein Zeichen dafür, daß in dieser Richtung keine sehr weitgehenden Untersuchungen gepflogen worden sind. Es ist z. B. keineswegs überall am Platze, mit dem Kraftpreis stets auf 20 Pf. herabzugehen, während ein solcher andererseits vielfach als zu hoch bezeichnet werden muß.

In den meisten Fällen wird man aber durch weitere Unterscheidungen größere Erfolge erzielen können. So werden zunächst bei der Beleuchtung allgemein die beiden Gruppen: Wohnungs- und Geschäftsbeleuchtung verschieden zu behandeln sein. Zu der ersten Gruppe sind ausschließlich die Lampen von Privatwohnungen zu rechnen, zu der übrigen sämtliche Läden, Bureaus, Werkstätten, Fabriken und sonstige Arbeitsräume. Sind Lampen beider Gruppen in demselben Anschluß in Benutzung, so hat sich der Preis nach der Mehrzahl der Lampen zu richten, mit welcher Maßregel man im allgemeinen eine ziemlich gerechte Bewertung erreichen könnte. Oder aber bei größeren Anlagen könnte nach Wunsch ein zweiter Zähler eingebaut werden, für den eine besondere Gebühr zu verrechnen wäre. — In welchem Verhältnis die Preise der beiden Abteilungen stehen müssen, ist in jedem Falle Sache besonderer Erwägungen. Im allgemeinen wird die Erwerbsbeleuchtung höher zu belasten sein als die Privat-

beleuchtung, während an Orten mit wohlhabender Bevölkerung unter Umständen das umgekehrte Verhältnis am Platze sein kann.

Bei größeren Werken sind nun noch weitere Abstufungen nach verschiedenen Gesichtspunkten durchzuführen. — Bei der Wohnungsbeleuchtung zunächst muß der Preisskala, wie früher ausgeführt, die Leistungsfähigkeit zugrunde gelegt werden. Abstufungen nach der Zeit und nach der Höhe des Konsums sind zwecklos, weil die hierbei auftretenden Unterschiede zu gering sind oder, wenn dies nicht der Fall ist, in der Wertschätzung der Konsumenten keine Rolle spielen. Nach früheren Ausführungen kann die angeschlossene Lampenzahl innerhalb bestimmter Grenzen als Maß für die Leistungsfähigkeit gelten. Es genügt aber hierbei vollständig, 2 oder höchstens 3 Stufen vorzusehen, deren Höhe je nach Ort und Bevölkerung festzusetzen ist. Der Preis pro Einheit muß aber, entgegengesetzt den jetzigen Gepflogenheiten, mit der Höhe der Stufen steigen. Da es nun nicht angängig ist, die höhere Leistungsfähigkeit der Verbraucher als Grund für diese Maßnahme anzugeben, wäre sie etwa durch die Tatsache zu motivieren, daß in Privatwohnungen mit steigender Lampenzahl die Ausnutzung sinkt.

Bei der Erwerbsbeleuchtung kann eine Abstufung nach der Leistungsfähigkeit nicht mehr eintreten; hier ist auf die Wertschätzung vornehmlich die Art des Gewerbes von Einfluß. Nach den Erörterungen im ersten Kapitel kann man in dieser Hinsicht vor allem offene Verkaufsstellen und geschlossene Arbeitsräume unterscheiden. Je nach den örtlichen Verhältnissen werden nun Unterschiede zugunsten des einen oder anderen einzutreten haben. Vom Standpunkt der Wertschätzung aus dürften diese beiden Abteilungen genügen. Nun treten aber innerhalb derselben sehr große Unterschiede sowohl hinsichtlich der Zeitdauer als auch der Höhe des Konsums auf, die vom Standpunkt der Erzeugung aus nicht vernachlässigt werden können. Was zunächst die Zeitdauer betrifft, so braucht hierbei bloß auf die ganz großen Unterschiede Rücksicht genommen zu werden, und zwar auch dann nur, wenn durch die Verbilligung ein wesentlich höherer Konsum erwartet werden kann; steht also Tagesbeleuchtung

oder späte Nachtbeleuchtung in Aussicht, so könnte in solchen Fällen, die aber immerhin Ausnahmen bleiben werden, durch Doppeltarifzähler der Konsum zeitlich getrennt ermittelt und verrechnet werden.

Schwieriger ist die Frage zu entscheiden, inwieweit die Höhe des Konsums zu berücksichtigen ist. Wie früher nachgewiesen, liegen zwar hierzu nicht immer sachliche Gründe vor; man könnte aber unter Umständen dazu gezwungen werden, wenn man nicht bestimmte Großkonsumenten verlieren will. Untersucht man aber die Verhältnisse genauer, so findet man nicht selten die überraschende Tatsache, daß Konsumenten mit sehr hohem Verbrauch an das Werk angeschlossen sind, bei denen mit Bestimmtheit angenommen werden kann, daß sie bei eigener Erzeugung bedeutend geringere Ausgaben hätten, daß dagegen kleinere Konsumenten eigene Anlagen haben, bei denen manchmal die Selbstkosten an die Verkaufspreise des Elektrizitätswerks heranreichen. Es kann also nicht immer der Preis allein das Ausschlaggebende sein, und man hat unter Umständen manchmal die Preise ganz unnützerweise auf sog. Großkonsumenten zugeschnitten. In den meisten Fällen wird ein niedriger Einheitspreis auch für den Großkonsumenten mehr Vorteile bringen als viele kleine allmähliche Ermäßigungen. — Ganz große Abnehmer, die weit über den Durchschnittskonsum herausgehen, werden ohnedies zweckmäßig für sich behandelt.

Was schließlich noch die Abstufung der Kraftpreise betrifft, so würden die großen Unterschiede in dem Verbrauch wie bei der Beleuchtung eine verschiedenartige Behandlung der Groß- und Kleinbetriebe verlangen; allein auch hier werden durch niedrige Einheitspreise größere Erfolge zu erzielen sein. Zudem müßten eigentlich vom Standpunkt der Wertschätzung und Leistungsfähigkeit aus die Großbetriebe höher belastet werden als das Kleingewerbe; doch ist dies ausgeschlossen, weil sich sonst die größeren Betriebe die Kraft selber erzeugen. Daß in der Tat durch niedere Einheitspreise weitere Abstufungen unnötig gemacht werden, zeigt die Erfahrung, indem an vielen Orten die Preise für Motorenstrom nicht weiter gestaffelt sind, ohne daß dort der Konsum von Kraftenergie hinter dem anderer Orte mit vielen Abstufungen zu-

rückbliebe. — Dagegen kann bei einer Anzahl von Betrieben ohne weiteres eine Preiserhöhung eintreten, so vor allem bei Aufzügen, insbesondere Personenaufzügen, Zimmerventilatoren, Haushaltungsmaschinen, ferner Motoren in Metzgereien, Bäckereien und Zeitungsdruckereien, bei denen die Wertschätzung bzw. die Leistungsfähigkeit die gewöhnlichen Preise übersteigt. Da auch hier dies nicht als Grund für die Tarifierung angegeben werden darf, so kann sich die Motivierung wiederum auf die Tatsache der schlechteren Ausnutzung stützen.

Ein derartiger Tarif würde etwa folgende Gestalt haben:

1. Preise für Licht.

a) Wohnungsbeleuchtung bis 15 Lampen	38 Pf. pro KWSt.
- - - 30 -	43 - - -
- - - über 30 -	50 - - -

b) Geschäftsbeleuchtung:

Läden	50 - - -
Fabriken, Werkstätten, Bureaus etc.	45 - - -
Der Konsum von Licht am Tage und in späten Nachtstunden wird auf besonderen Antrag mittels Doppeltarifzähler ermittelt und berechnet mit	30 Pf. pro KWSt.

2. Preise für Kraft.

Aufzüge und Ventilatoren	40 - - -
Motoren mit geringer Ausnutzung (in Bäckereien, Metzgereien, Druckereien etc.)	25 - - -
Alle übrigen Motoren	16 - - -

In den meisten Fällen könnte der Tarif wohl nicht von Anfang an in dieser Form aufgestellt werden, sofern nicht vorzügliche statistische Ermittlungen dies ermöglichen. Es sind dann zunächst, um über die Konsumverhältnisse Aufschluß zu erhalten, nicht zu hohe Preise mit möglichst wenig Abstufungen zu erheben. Selbstverständlich muß dann die Einführung des definitiven Tarifs mit einer Erniedrigung wenigstens eines Teils der Preise verknüpft sein. Es wird dann zwar nicht ausbleiben, daß von seiten der höher Belasteten Einwendungen erhoben werden, die aber, wenn

die Abstufungen richtig sind, ungünstige Folgen nicht haben können.

Vielmehr steht zu erwarten, daß ein derartiges Tarifsystern nicht bloß eine wesentliche Erhöhung des Gesamtverbrauchs herbeiführen, sondern auch eine bessere Ausnutzung und damit günstigere finanzielle Resultate zeitigen würde.

Auf dem bisherigen Wege dürften dagegen nennenswerte Erfolge kaum mehr erzielt werden. In der Einleitung wurde hervorgehoben, daß die technische Gestaltung der Elektrizitätswerke bereits eine hohe Stufe der Vollkommenheit erreicht hat; Verbesserungen in dieser Hinsicht werden in absehbarer Zeit kaum in solchem Umfange gemacht werden, daß die wirtschaftliche Lage sich wesentlich heben könnte. Vielmehr sind auf dem Gebiet der Verbrauchsapparate weitere Fortschritte zu erwarten, die zwar den Werken einen Schaden nicht zufügen, ihnen aber auch keine besonderen Vorteile — vom wirtschaftlichen Standpunkt aus — bieten werden, da es sich hierbei hauptsächlich um Verbesserung des Wirkungsgrades handelt. Die Hebung der wirtschaftlichen Lage kann daher nur durch ebensolche Maßnahmen erreicht werden. Unter diesen ist weit- aus die wichtigste eine zweckmäßige Tarifbildung. Nach dem Vorausgehenden lassen aber die bisherigen Systeme in dieser Hinsicht sehr viel zu wünschen übrig, da zu einseitig immer nur auf den Zusammenhang der Preise mit den Selbstkosten geachtet wird. Darin liegt zweifellos der hauptsächlichste Fehler der gewöhnlichen Tarife. Er wird vermieden, wenn man nach den vorstehenden Erörterungen die Preise mehr nach wirtschaftlichen Erwägungen aufbaut. Nicht dadurch, daß man jede Einheit genau nach ihren Erzeugungskosten bewertet, nicht durch Maßnahmen, die darauf hinzielen, den Konsum nach den Umständen der Erzeugung umzumodeln, wird man die Entwicklung fördern, sondern nur durch eine weitgehende Berücksichtigung der Bedürfnisse, wodurch man nicht nur dem Konsum entgegenkommt, sondern auch die Möglichkeit erhält, die größten überhaupt zu erzielenden Vorteile zu erreichen.

C. Die Erhebung der Nebenausgaben beim Gebrauch elektrischer Energie.

Außer den eigentlichen Verkaufspreisen muß das Tarifschema noch einige Zusätze enthalten, die zum großen Teil die Erhebung der Nebenausgaben betreffen. Es handelt sich hierbei um die Gebühren für den Hausanschluß, für die Revision der Anlage von seiten der Zentrale, ferner besonders für die Zählermiete und eventuell für den Glühlampenersatz, auch kommen häufig Mietgebühren für die Installationen, für Beleuchtungskörper und Motoren in Frage. Man wird hierbei ganz besonders den Grundsatz walten lassen, mögliche Erleichterungen den Konsumenten zu gewähren.

Die Hausanschlußgebühren werden gewöhnlich von den Werken erlassen, solange sie sich im Stadium des Entstehens befinden; späterhin werden oft recht hohe Gebühren veranschlagt. Dies dürfte sich aber, sofern hierdurch nicht tatsächlich eine Erschwerung des Anschlusses beabsichtigt wird, nicht empfehlen. Die durch den Anschluß entstehenden Ausgaben sind für die Zentrale im Vergleich zu den Gesamtkosten so außerordentlich gering, daß sie ohne weiteres auf diese übernommen werden sollten.

Ebenso verhält es sich mit den sog. Abnahmegebühren, die für die erstmalige Revision und Untersuchung der Anlage, eventuell auch für spätere Besichtigungen erhoben werden. Denn einmal ist es auch im Interesse des Werks, daß überall die nötigen Sicherheitsmaßregeln und ordnungsgemäße Herstellung der Anlagen gewährleistet sind; ferner hat der Konsument mit diesen Revisionen eigentlich gar nichts zu tun; sie sind durch die Installation bedingt und müßten deshalb auf die Installateure überwälzt werden; dadurch könnte manchmal auch ein recht heilsamer Druck auf dieselben ausgeübt werden. Wenn aber die Revisionen für den Konsumenten gebührenfrei sind, so liegt die Gefahr vor, daß das Werk allzu sehr belästigt wird. Um dies zu verhindern, könnten die Besichtigungen, sobald sie vom Konsumenten selbst beantragt sind, nach bestimmten Sätzen berechnet werden.

Von ganz besonderer Bedeutung ist die Zählermiete, die gewöhnlich in vierteljährlichen oder jährlichen Beträgen erhoben wird. Ihre Höhe wird meist zu 10—20% der Anschaffungskosten berechnet und nimmt häufig mit steigendem Nennwert des Zählers zu, weniger den wirklichen Selbstkosten entsprechend als der Absicht, die kleineren Anlagen, bei denen die Zählermiete sehr schwer ins Gewicht fällt, entlasten zu können. Die Zählermiete ist bereits in rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht im ersten Teil besprochen. Dort mußte der Schluß gezogen werden, daß die Beseitigung der Zählermiete in der gewöhnlichen Form dringend erwünscht ist. Selbstverständlich kann aber nicht verlangt werden, daß die Werke die immerhin beträchtlichen Ausgaben ohne Gegenleistung auf sich nehmen sollen; allein eine Verrechnung dieser Ausgaben in die Strompreise dürfte unter allen Umständen möglich sein. In dem vorgeschlagenen Tarif z. B. sind in die höheren Preisstufen prozentual größere Anteile für die Zählermiete eingerechnet. Nun liegt aber häufig nicht so sehr die Befürchtung vor, einen direkten Verlust zu erleiden, sondern vielmehr zu viel kleine Anlagen ohne entsprechenden Konsum zu erhalten. Im allgemeinen dürfte diese Befürchtung grundlos sein, weil gerade bei kleineren Anlagen die Ausnutzung verhältnismäßig größer ist als bei größeren; glaubt man aber dennoch auf eine gewisse Sicherstellung nicht verzichten zu sollen, so dürfte eine entsprechende Minimalgarantie am Platze sein.

Ein weiterer Ausweg in solchen Fällen, der auch in anderer Beziehung bedeutende Vorteile bieten würde, wäre die Einführung von sog. automatischen Zählern, die für Münzeinwurf eingerichtet sein müssen (Couzens El. 39 p. 477; s. a. Feldmann ETZ 1897 p. 741; ferner Voigt und Häfner: Ein neues Stromverrechnungssystem, Mittlg. d. Vrgg. 1902 p. 251). Dieses Mittel ist auch schon von Gasanstalten, und zwar im allgemeinen mit sehr günstigem Erfolg eingeführt worden (Schillings Journal 1899 p. 3, p. 579; 1900 p. 34, p. 273; 1901 p. 265). In kleineren Wohnungen, Geschäften etc. ist sehr häufig mit dem Umstand zu rechnen, daß nicht sowohl die Leistungsfähigkeit im ganzen die Einführung einer besseren Beleuchtung unmöglich macht als vielmehr das Unvermögen,

die größeren vierteljährlichen oder jährlichen Beträge auf einmal zu beschaffen. Die Automaten würden hierin Wandel schaffen, indem die Kosten genau nach dem Konsum auf längere Zeiträume verteilt werden können; in die Preise wären dann entsprechende Zuschläge für die Zähler, für die vermehrte Bedienung derselben etc. einzurechnen. Freilich fehlte es bisher an wirklich geeigneten Konstruktionen, die jedoch gewiß nicht ausbleiben würden, wenn ein ernstlicher Wille, sie einzuführen, bemerkbar wird.

Eine weitere Gruppe von Nebenausgaben ist durch den Ersatz der Bogenlampenkohlen und Glühlampen bedingt. So sehr es auch in dem Interesse der Werke liegen würde, den Ersatz der ersteren durch eigene Organe zu bewerkstelligen und hierfür besondere Beträge zu erheben, so ist doch in den meisten Fällen bei einigermaßen ausgedehnten Netzen infolge der großen Zahl verschiedener Bogenlampensysteme und -Kohlen ein derartiges Vorgehen undurchführbar geworden. Dagegen kann der Glühlampenersatz in zweierlei Hinsicht fördernd wirken; einmal erspart man den Konsumenten Unannehmlichkeiten und bewahrt sie vor schlechtem und ungeprüftem Material und wird ferner durch rechtzeitigen Ersatz die Qualität des Lichtes stets in gleicher Höhe halten; Klagen über dunkelbrennende Lampen werden um so seltener sein, je mehr ein rechtzeitiges Auswechseln der Lampen gefördert wird. Gleichzeitig hat das Werk stetig eine gewisse Kontrolle über den Anschluß. Von diesen Erwägungen geleitet, haben viele Werke den kostenlosen Glühlampenersatz bedingungslos eingeführt (z. B. Zürich), andere geben die Lampen zum Selbstkostenpreis oder zu einem ermäßigten Preise ab, wieder andere knüpfen den kostenlosen Ersatz an einen Minimalverbrauch pro Lampe (z. B. Bradford: bei 60 KWSt 1 Lampe, bei 120 KWSt 2 Lampen) oder an einen erhöhten Preis pro Einheit (z. B. Arbon, Schweiz: freier Glühlampenersatz, wenn pro KWSt 4 Cts. mehr gezahlt werden). Da bei kostenlosem Glühlampenersatz die hier aufzuwendende Summe meist ungefähr 1 % der direkten Betriebsausgaben (s. Tabelle S. 61), also weniger als 0,5 % der gesamten Selbstkosten beträgt, so dürfte sich eine allgemeine Anwendung dieses Prinzips empfehlen; denn die damit erreichten Vorteile dürften jedenfalls

bedeutsamer ins Gewicht fallen als die geringfügige Ausgabe. Anders verhält sich natürlicherweise die Sache, wenn jetzt die neueren Lampen (Osmium-, Nernst-, Tantal-Lampe) immer mehr an Boden gewinnen. Hier sind die Preise zu hoch, als daß das Werk auf die direkte Wiedereinbringung verzichten könnte. Jedenfalls sollen jedoch auch hier den Konsumenten so viel Erleichterungen als möglich geboten werden.

Alle diese laufenden Ausgaben sind aber vielfach für den Konsumenten von geringerer Wichtigkeit als die einmaligen Kosten für die Erstellung der Installation. Im ersten Kapitel ist nachgewiesen, daß diese in vielen Fällen so hoch sind, daß sie von dem Gebrauch der elektrischen Energie abhalten müssen. Da aber, wie schon öfters bemerkt, gerade kleinere Konsumenten, bei denen der Mangel an flüssigem Kapital die Einrichtung verhindert, in sehr ersprießlicher Weise zur Ausnutzung des Werks beitragen, hat man vielfach zu Maßregeln gegriffen, um den Anschluß solcher Anlagen zu erleichtern. Dies geschieht durch die Herstellung sämtlicher Hausleitungen auf Kosten des Werks und Überlassung derselben an den Konsumenten gegen einen Mietsbetrag oder gegen eine geringe Erhöhung der Licht- und Kraftpreise; ferner durch die mietweise Überlassung von Beleuchtungskörpern und von Motoren. Man trifft diese Einrichtungen sehr häufig in englischen Zentralen (z. B. in Worcester, Maidstone, Woolwich u. a. m.); auch in deutschen Zentralen findet man hie und da derartige Maßnahmen (z. B. in Straßburg, Berlin u. s. w.), insbesondere werden häufig Motoren in Miete oder auf Abzahlungen abgegeben (Flensburg, Bamberg, Danzig etc.).

Da die Erhebung der Mietgebühren durch einen Zuschlag zu den Einheitspreisen entweder das Werk oder den Konsumenten schädigt, ist man meistens dazu übergegangen, einen besonderen vierteljährlichen oder jährlichen Mietzins zu erheben, dessen Höhe zwischen 5 und 15 % der Anlagekosten schwankt. Dieser Preis wird gewöhnlich auf die angeschlossene Lampenzahl bezogen und nimmt meist mit steigender Lampenzahl ab (so z. B. kostet in Worcester der Anschluß der ersten Lampe 1 s 3 d pro Jahr, von jeder weiteren 6 d). Vielfach sind die Preise so kalkuliert, daß nach einer bestimmten Reihe von Jahren die Anlage in den Besitz des Konsumenten übergeht.

Man hat auch, um die privaten Installateure nicht zu schädigen, diesen gestattet, Anlagen gegen Mietzins oder Abzahlung zu erstellen, und erhebt die Beträge durch die Organe des Werks, um die Preise sicher einzubringen (Brighton El. 44 p. 564).

Die Erfolge solcher Maßnahmen werden allenthalben gerühmt. Nicht bloß die Ausnutzung wächst, sondern das Werk hat auch eine stete unbeschränkte Kontrolle über das zur Fortleitung und Verwendung der elektrischen Energie gebrauchte Material. Es muß als ein erstrebenswerter Zustand betrachtet werden, wenn das Werk nicht bloß die Erzeugungs-, sondern auch die Verbrauchsapparate in Eigentum und in Aufsicht hat. Viele Reklamationen können vermieden und eine weitgehende Betriebssicherheit erreicht werden. Trotzdem ist in der Anwendung dieser Mittel große Vorsicht geboten. Einmal hat das Werk sich in juristischer Hinsicht gegen alle Eventualitäten (Besitzwechsel, Tod des Mieters, Beschädigungen, Aufgabe der elektrischen Beleuchtung u. s. w.) zu sichern, und ferner ist darauf zu achten, daß eine solche Erleichterung nicht ausgebeutet wird zum Schaden des Werks. Es sind deshalb auch in jedem Falle die lokalen Verhältnisse ganz besonders zu berücksichtigen. Im allgemeinen jedoch werden alle die erwähnten Erleichterungen im gleichen Sinne wie ein auf wirtschaftlichen Prinzipien aufgebauter Tarif wirken und mit-helfen, die Werke dem erstrebten Ziele, d. i. der denkbar günstigsten Ausnutzung, entgegenzuführen.

Literatur-Nachweis.

(Die in Klammern gesetzten Bezeichnungen bedeuten die im vorstehenden
gebrauchten Abkürzungen.)

- Schmoller: Grundriß der allgemeinen Volkswirtschaftslehre, Band I u. II.
Leipzig 1904 (Schmoller).
Roscher: Nationalökonomie des Handels und Gewerbefleißes.
Conrad: Grundriß zum Studium der politischen Ökonomie. I. Teil. Jena
1900 (Conrad).
— Handwörterbuch der Staatswissenschaften.
Schönberg: Handbuch der politischen Ökonomie.
Zuckerkancl: Zur Theorie des Preises. Leipzig 1889 (Zuckerkancl).
Van der Borcht: Finanzwissenschaft. Leipzig 1902.
-

- Rank: Das Eisenbahntarifwesen in seiner Beziehung zur Volkswirtschaft
und Verwaltung. Wien 1895 (Rank).
Ulrich: Staffeltarife und Wasserstraßen. 1894.
Barthold: Die Eisenbahntarifffrage. Karlsruhe 1901.
Weiß: Die Tarife der deutschen Straßenbahnen. Karlsruhe 1904.
-

- Reisch u. Kreibitz: Bilanz und Steuer. Wien (Reisch u. Kreibitz).
Maatz: Die kaufmännische Bilanz und das steuerbare Einkommen. Berlin
1902 (Maatz).
-

- Ehlert: Über die Konzessionsverträge für den Bau und Betrieb von
Elektrizitätswerken. Stargard 1901.
Herzog u. Feldmann: Handbuch der elektrischen Beleuchtung. Berlin 1901.
Hoppe: Was lehren die Statistiken der Elektrizitätswerke für das Projek-
tieren und die Betriebsführung der Zentralen? Darmstadt-Leipzig 1903.
Lux: Die wirtschaftliche Bedeutung der Gas- und Elektrizitätswerke.
Leipzig 1898.

- Luxsche Industrierwerke: Über ein neues und rationelles Tarifsyst. Ludwigshafen 1900.
- Prücker: Bericht der Kommission zur Bearbeitung der Tarif- und Rabattfrage. Köln 1896 (Tarifbericht).
- Swyngedauw: Etude Economique sur la Transmission Electrique de la Force dans les Usines et les Ateliers. Paris.
- Wyßling: Die Tarife schweizerischer Elektrizitätswerke für den Verkauf elektrischer Energie. Zürich 1904.
- The Electrician Electrical Trades' Directory and Handbook for 1904. London 1904 (El. Hdbk. & Dir.).

-
- Elektrotechnische Zeitschrift, Berlin (ETZ).
- Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke, München (Mttlg. d. Vgg.).
- Elektrische Bahnen und Betriebe, München-Berlin (El. Bahnen).
- Schillings Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, München-Leipzig (Schllgs. Jnl.).
- The Electrician, London (El.).
- American Electrician, New-York (Am. El.).
- The Electrical Review, London (El. Rev.).
- The Electrical World & Engineering, New-York (El. W.).
- The Electrical Times, London (El. Times).
- L'Industrie Electrique, Paris (Ind. El.).
- L'Eclairage Electrique, Paris (Ecl. El.).

-
- Statistisches Jahrbuch deutscher Städte, Breslau. Herausgegeben von Neefe.
- Statistik der Vereinigung der Elektrizitätswerke, Dortmund. Herausgegeben von der Vereinigung der Elektrizitätswerke (Stat. d. Vgg.).
- Statistik über Starkstromanlagen in der Schweiz, Zürich. Herausgegeben vom Schweizer. Elektrotechnischen Verein (Schw. Stat.).
- Table of Electricity Supply Undertakings of the United Kingdom, London (Beilage zum El. Hdbk. & Dir.).
- Table of Electric Supply and Records 1904 (El. Times Nr. 681).
- Statistique des Stations Centrales de Distribution d'Énergie Electrique (Ind. El. Nr. 305).
- Statistik der Tarife Schweizer. Elektrizitätswerke. Herausgegeben vom Schweizer. Elektrotechnischen Verein als vertrauliche Mitteilung an die Mitglieder.
- The National Electric Light Association's Report of Rates for Lighting and Power Service. Herausgegeben von der National Electric Light Association als vertrauliche Mitteilung an die Mitglieder.
-

Spezielle Literaturangaben.

(Da es im vorstehenden nicht immer zugänglich war, an bestimmten Stellen auf die Literatur zu verweisen, seien einige wichtigere Erörterungen aus der Journal-literatur zusammengestellt.)

Zum ersten Teil: Das Angebot elektrischer Energie.

- Nordmann: Über die Faktoren der Rentabilität elektrischer Zentralstationen. ETZ 1891; 170.
- Roß: Über den Entwurf elektrischer Zentralstationen. ETZ 1892; 254.
- Uppenborn: Städtische Elektrizitätswerke mit Gasmotoren- und Akkumulatorenbetrieb. ETZ 1893; 677.
- Kapp: Entwicklung und Lage der englischen Elektrotechnik. ETZ 1894; 311.
- Friese: Bau und Betrieb moderner elektrischer Zentralen. ETZ 1895; 41.
- Meyer: Die Entwicklung der städtisch. Elektrizitätswerke. ETZ 1895; 26.
- Prücker: Die Berechnung der Abschreibungen der Elektrizitätswerke. ETZ 1895; 43 (s. a. Prücker, p. 169, 238; Haas, p. 121, 238; Sonnenschmidt, p. 193).
- Kallmann: Die Elektrizitätswerke als Zentralen für den Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb. ETZ 1895; 793.
- Feldmann: Über die Faktoren, welche die Rentabilität der Elektrizitätswerke beeinflussen. ETZ 1897; 779.
- Overmann: Die Entwicklung des Cölner Elektrizitätswerkes. ETZ 1904; 55.
- Hopkinson: The Cost of Electric Supply. El. 30; 29.
- Heskett & Rider: Combined Electric Lighting and Traction Plants. El. 37; 409.
- Wright: Cost of Electricity Supply. El. 37; 538.
- Hammond: Cost of Generation and Distribution of Electrical Energy. El. 40; 749 und Fortsetzungen.
- Gibbings: The Commercial and Business Aspects of Municipal Electricity Supply. El. 40; 784, 848. 41; 8 und Fortsetzungen.
- Turner: The Cost of Electricity Supply. El. W. 32; 209.
- Wilkinson: Depreciation of Lighting and Telephone Plants. El. W. 38; 137.
— Centralstations Depreciation (Diskussion). El. W. 40; 216.
- Crompton: Cost of the Generation and Distribution of Electric Energy. El. Rev. 28; 482. 33; 497.
— The Question of Depreciation. El. Rev. 48; 350.
- Pellissier: Exploitation des Stations Centrales. Ecl. El. 12; 537.
- Schulte: Amortisationsfonds, Erneuerungsfonds, Abschreibungen. El. Bahnen 1904; 109.

Zum zweiten Teil: Die formelle Tarifbildung.

- Singels: Bemerkungen über Stromtarife bei elektrischen Zentralanlagen. ETZ 1892; 328.
- Nordmann: Auf welche Weise kann der Preis des elektrischen Lichts ermäßigt werden? ETZ 1892; 280.
- Corsepius: Gerechte Preisverteilung in Elektrizitätswerken. ETZ 1892; 342.
- Kapp: Entwicklung und Lage der englischen Elektrotechnik. ETZ 1894; 311.
- Rasch: Ein Beitrag zur Herabsetzung des Stromtarifs. ETZ 1895; 739.
- Rundschau: Tarif der Oberschlesischen Elektrizitätswerke. ETZ 1896; 611.
- Kallmann: Die Stromtarife bei Elektrizitätswerken und die Konkurrenz der Blockstationen. ETZ 1897; 239 (s. a. Rundschau, p. 257, und Diskussion, p. 294).
- Feldmann: Über die Faktoren, welche die Rentabilität der Elektrizitätswerke beeinflussen (Teil 3). ETZ 1897; 791.
- Wilkens: Bemerkungen zur Tarifrfrage der Elektrizitätswerke. ETZ 1899; 454.
- Benischke: Berechnung des Strompreises bei Wechselströmen. ETZ 1899; 454.
- Hohmann: Das Wrightsche Stromtarifsystem. ETZ 1900; 49.
- Wilkens: Die Bemessung des Strompreises bei Elektrizitätswerken. ETZ 1901; 116 (s. a. p. 247; Roß, p. 209, 313).
- Fodor: Zur Tarifrfrage. ETZ 1901; 184 (s. a. p. 313, 819).
- Kallmann: Verbrauchsstufenmesser und selbsttätiger Staffeltarifanzeiger 190. ETZ 1901; 656 (s. a. Wilkens, p. 771).
- Wilkens: Vorschläge zur Tarifreform der Elektrizitätswerke. ETZ 1901; 1001.
- Wright: Zur Tarifrfrage der Elektrizitätswerke. ETZ 1902; 14.
— Grundsätze für eine nutzbringende Stromabgabe der Elektrizitätswerke. ETZ 1902; 90.
- Schwabach: Zur Tarifrfrage der Elektrizitätswerke. ETZ 1903; 495.
- Schönborn: Ein Beitrag zur Tarifrfrage. ETZ 1904; 377.
- Rasch: Nochmals die Tarifrfrage. ETZ 1904; 532.
- Hoppe: Zur Tarifrfrage der Elektrizitätswerke. ETZ 1904; 733.
- Tremilett Carter: The Price of Electric Supply. El. 31; 145.
- Wright: Cost of Electricity Supply. El. 37; 538 (Über Wright-Tarif s. a. El. Kenedy 30; 116. Sisling 30; 200. Wright 30; 221. Ward 34; 700. Wright 34; 604, 700. 42; 353. 48; 347).
- Wilson: Methods of Charging for Electricity Supply. El. 38; 695.
- Wright: Profitable Extensions of Electricity Supply Stations. El. 39; 256, 280.
- Gibbings: Municipal Aids to Wiring. El. 39; 354.
- Couzens: Prepayment Meters. El. 39; 477.
- Lachie: Methods of Charging for Public Supply of Electricity. El. 44; 861.
— Means Stimulating the Demand for an Electricity Supply. El. 45; 330.
- Wallis: A New Method of Charging. El. 47; 317.

- Wright: Some Principles for the Profitable Supply of Electricity. El. 48; 347.
Clark: How to Get Paying Loads for Stations. El. Rev. 29; 656.
— Free and Easy-Payment-Systems of House-Wiring. El. Rev. 42;
532, 567.
Hale & Codman: Methods of Charging for Electricity in America. El. Rev.
44; 13.
Baker: The Influence of Tariffs on Electricity Supply. El. Rev. 50; 458
(s. a. Dick, p. 673).
Bastian: Methods of Charging for Electricity. El. Rev. 52; 214.
Kensit: The Power Companies' Tariffs for Power. El. Times 26; 618.
Pelissier: Tarifs de Vente. Ecl. El. 12; 537.
Lauriol: Tarification de l'Energie Electrique. Ecl. El. 33; 325.
-
- Verhandlungen über die Tarifrfrage. Mtlg. d. Vgg. 1902; 76, 105, 161, 225.
1903; 11, 161, 198. 1904; 160.
Tarifbericht von Aghte. 1904; 34 und Fortsetzungen.
-
- Merz: Vorzugspreise für bestimmte Gasverbrauchszwecke. Schllgs. Jnl.
1901; 205.
v. Oechelhäuser: Zur Gastarifrfrage. Schllgs. Jnl. 1901; 565.
Borchardt: Über den Einheitsgaspreis. Schllgs. Jnl. 1901; 845 (s. a. 1902; 53).
Schilling: Zur Gastarifrfrage. Schllgs. Jnl. 1901; 947.
De Gelder: Untersuchung über die praktische Brauchbarkeit des Wright-
schen Höchstverbrauchsmessers. Schllgs. Jnl. 1901; 82, 98.
-

- Der Fabrikbetrieb.** Praktische Anleitungen zur Anlage und Verwaltung von Maschinenfabriken und ähnlichen Betrieben sowie zur Kalkulation und Lohnverrechnung. Von Albert Ballewski. Preis M. 5,—; in Leinwand gebunden M. 6,—.
- Die Fernleitung von Wechselströmen.** Von Dr. G. Roeßler, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Danzig. Mit 60 Figuren. In Leinwand gebunden Preis M. 7,—.
- Theorie und Berechnung elektrischer Leitungen.** Von Dr.-Ing. H. Gallusser, Ingenieur bei Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz) und Dipl.-Ing. M. Hausmann, Ingenieur bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Mit 145 Textfiguren. In Leinwand gebunden Preis M. 5,—.
- Handbuch der elektrischen Beleuchtung.** Bearbeitet von Jos. Herzog und Cl. Feldmann. Zweite, vermehrte Auflage. Mit 517 Textfiguren. In Leinwand gebunden Preis M. 16,—.
- Die Berechnung elektrischer Leitungsnetze** in Theorie und Praxis. Bearbeitet von Jos. Herzog und Cl. Feldmann. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. In zwei Teilen.
Erster Teil: Strom- und Spannungsverteilung in Netzen. Mit 269 Textfiguren. In Leinwand gebunden Preis M. 12,—.
Zweiter Teil: Die Dimensionierung der Leitungen. Mit 216 Textfiguren. In Leinwand gebunden Preis M. 12,—.
- Asynchrone Generatoren** für ein- und mehrphasige Wechselströme. Ihre Theorie und Wirkungsweise. Von Cl. Feldmann, Ingenieur und Privatdozent an der Großherzogl. Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit 50 Textfiguren. Preis M. 3,—.
- Herstellung und Instandhaltung elektrischer Licht- und Kraftanlagen.** Ein Leitfaden auch für Nichttechniker. Herausgegeben unter Mitwirkung von O. Göring und Michalke von S. Frhr. v. Gaisberg. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 54 Textfiguren. In Leinwand gebunden Preis M. 2,—.
- Schaltungsarten und Betriebsvorschriften elektrischer Licht- und Kraftanlagen unter Verwendung von Akkumulatoren.** Zum Gebrauche für Maschinisten, Monteure und Besitzer elektrischer Anlagen sowie für Studierende der Elektrotechnik von Alfred Kistner. Mit 81 Textfiguren. In Leinwand gebunden Preis M. 4,—.
- Generator-, Kraftgas- und Dampfkessel-Betrieb** in bezug auf Wärmeerzeugung und Wärmeverwendung. Eine Darstellung der Vorgänge, der Untersuchungs- und Kontrollmethoden bei der Umformung von Brennstoffen für den Generator-, Kraftgas- und Dampfkessel-Betrieb. Von Paul Fuchs, Ingenieur. Zweite Auflage von „Die Kontrolle des Dampfkesselbetriebes“. Mit 42 Textfiguren. In Leinwand gebunden Preis M. 5,—.