

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 49 (1958)
Heft: 8

Rubrik: Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Methode zur Ermittlung des Anteils des Haushaltes an der Gesamtbelastung eines Elektrizitätswerkes

Von Otto Herbatschek, Wien

31 : 621.311.153 : 621.365.48 : 64

Der Verfasser berichtet über einen neuen Weg zur Ermittlung des Anteils des Haushaltes an der Gesamtbelastung eines Elektrizitätswerkes, der von der Wiener Stadtwerke-Elektri-

zitätswerke eingeschlagen wurde, und darin besteht, dass die gewünschten Daten durch den Abnehmer selbst aufgezeichnet werden.

Zur Ermittlung des Lastanteiles einer bestimmten Abnehmergruppe an der Gesamtbelastung eines Versorgungsgebietes können Stichproben durchgeführt werden, bei denen bei den einzelnen Verbrauchern während einer bestimmten Zeit die Belastung gemessen wird. Eine wesentliche Frage, die sich dabei stellt, ist diejenige der Auswahl und des Umfangs der Stichprobe.

Der Umfang einer Stichprobe kann dann als genügend angesehen werden, wenn bei entsprechender Sicherheit der statistischen Aussage die Ergebnisse noch innerhalb einer zulässigen Fehlergrenze liegen. Der Zusammenhang wird bei 99,7% Sicherheit durch die Beziehung

$$t_i = \frac{3 \sigma_i}{\sqrt{N}}$$

ausgedrückt, wobei σ_i die Streuung der Häufigkeitsverteilung des betreffenden Parameters, t_i den zugelassenen Fehler seines arithmetischen Mittels und N die Grösse der Stichprobe bedeutet. Die Berechnungen bei der Haushalt- und insbesondere bei der Gewerbeerhebung ergaben eine Grösse der Stichprobe, die mit den in der Regel angewendeten Messmethoden nicht mehr zu bewältigen gewesen wäre. Es musste daher zur Erfassung des Anteiles der einzelnen Abnehmergruppen an der Werkshöchstlast der Wiener Stadtwerke — Elektrizitätswerke wie auch zur Ermittlung anderer Parameter ein anderer Weg gewählt werden, um brauchbare Resultate zu erzielen.

Der neue Weg besteht darin, dass die gewünschten Daten durch den Abnehmer selbst aufgezeichnet werden. Diese Art der Erhebung weist gegenüber der üblichen Methode durch Messung eine Reihe von Nachteilen auf. Vor allem können Fehler dadurch entstehen, dass die Aufzeichnungen des Abnehmers die tatsächlichen Werte nicht genügend genau wiedergeben. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn die Eintragungen nicht zum vorgeschriebenen Zeitpunkt erfolgen und sie dadurch nicht den Ablesungen entsprechen, die in den Kraftwerken, Unterstationen usw. für die Abnehmer jener Gruppen wie Bahnen, öffentliche Beleuchtung, Eigenverbrauch usw., die dort unmittelbar erfasst werden können, durchgeführt werden. Ungenaue oder unrichtige Ablesungen der Messgeräte bilden eine weitere Fehlerquelle. Der Anschlusswert, der bei der Haushalt-Erhebung gefordert wurde, ist oft von einzelnen Stromverbrauchseinrichtungen, vor allem von Glühlampen und Kleingeräten, nicht genau bekannt usw. Bei der verhältnismässig grossen Stich-

probe ist aber anzunehmen, dass die genannten Fehler sich weitgehend gegenseitig kompensieren, so weit nicht bewusst unrichtige Angaben vorliegen.

Neben den durch den Konsumenten selbst in die Erhebung gebrachten Ungenauigkeiten kommen noch andere Faktoren hinzu, welche das Bild verzerrn können. So werden z. B. Belastungen zwischen den Aufschreibungszeiten in der Regel nicht berücksichtigt. In den Aufzeichnungen kommt auch nicht zum Ausdruck, ob ein Gerät nur kurzzeitig, d. h. nur zur Zeit der Aufschreibung oder über einen längeren Zeitraum eingeschaltet war, außer wenn es wieder in der nächstfolgenden Ableseperiode erscheint. Der zuletzt erwähnte Mangel ist allerdings belanglos, wenn nur der Höchstlastanteil festgestellt werden soll, wie dies bei der vorliegenden Untersuchung der Fall war; er wäre nur dann von Wichtigkeit, wenn nach der vorliegenden Methode auch der *Belastungsverlauf* eines Abnehmers über einen längeren Zeitabschnitt aufgezeichnet werden sollte. Dies war aber schon deshalb nicht möglich, weil den Abnehmern derartige Aufzeichnungen nicht zugemutet werden könnten.

Die gewählte Methode hat aber eine Reihe nicht zu unterschätzender *Vorteile* gegenüber einer Messung der Belastung durch kontinuierlich aufzeichnende oder integrierende Instrumente. Von besonderem Wert ist die Möglichkeit, die Daten getrennt nach der Art der Verbrauchseinrichtungen wie Beleuchtung, Motoren, Geräte, Wärmeanwendungen usw. zu erfassen. Das ist besonders dann wertvoll, wenn die Auswirkung der Belastung bestimmter Verbrauchseinrichtungen auf die Werksbelastung untersucht, ihre Sättigung festgestellt und andere elektrizitätswirtschaftlich wichtige Erkenntnisse gewonnen werden sollen.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Stromverbrauchseinrichtungen, die nur kurzzeitig, jedenfalls aber im Zeitpunkt der Höchstlast in Betrieb stehen, für die Bestimmung des Höchstlastanteiles richtig erfasst werden, während integrierende Geräte diese Belastung nur im Verhältnis der Einschaltdauer zur Integrationsperiode wiedergeben. Schliesslich ist zu bemerken, dass bei integrierenden oder kontinuierlich aufzeichnenden Messinstrumenten erfahrungsgemäss Abweichungen vom synchronen Lauf verhältnismässig häufig auftreten. Die sich dadurch ergebenden, oft nicht unwesentlichen Zeitunterschiede können bei der Summierung der einzelnen Werte für die Gesamtheit der Stichprobe beträchtliche Abweichungen von den tatsächlichen Verhältnissen verursachen. Ausserdem werden bei

(Vom Abnehmer sind nur die umrahmten Teile auszufüllen)

Name des Werksangehörigen (Pensionisten):		
Name des Wohnungsinhabers (bei Untermietern usw.):		
Adresse:	Zi.	Ka.
Wohnungsgrösse:	Kü.	Hausghf. Zi.
Stiegenhaus		
Anzahl der in der Wohnung lebenden Personen:		
(Bei Untermietern ist nur der vom Werksangehörigen und seiner Familie bewohnte Teil der Wohnung anzugeben.)		
Stromart: Drehstrom — Wechselstrom — Gleichstrom		
1. Zähler Nr.:	2. Zähler Nr.:	
(Licht und Geräte)	(Speichergeräte)	
Tarif: H 50 — H 100 — K 250 — N 10/25 — Pauschale — HSV		
Jahreskonsum 1953: zu 1	kWh	
zu 2	kWh	
Tarifräume (TR):	Raumzahl:	
Jahres-Brutto-Einkommen S:		

Vorhandene Lampen und Geräte (ohne Speichergeräte):							
Glühlampen zu:	15 W	25 W	40 W	60 W	75 W	100 W	sonstige W
Leuchtstoffröhren zu:	20 W	25 W	40 W	1)			
Geräte:							
Bügeleisen	BE	W	Kaffeemaschine	KM	W		
Brotröster	BR	W	Kochplatten	KPa	W		
Einzelbackrohr	ER	W	Kochplatten	KPb	W		
Haartrockner	HT	W	Kochtopf	KT	W		
Heizkissen	HK	W	Kühlschrank	KS	W		
Heizofen	HO	W	Radioapparat	RA	W		
Herd:	Herdkochplatten	HP 2)	Staubsauger	SS	W		
HPa		W	Tauchsieder	TS	W		
HPb		W	Sonstige (Bezeichnung und				
HPc		W	Anschlusswert):				
HPd		W					
Herdbackrohr	HR	W					
Vorhandene Speichergeräte:							
Heisswasserspeicher	1,		kW				
Speicherofen			kW				

- 1) Leuchtstoffröhren zu 20 und 25 Watt sind in den Tabellen Seite 2...4 unter «Lampen» 25 W, Leuchtstoffröhren zu 40 Watt unter 40 W einzutragen.
 2) Bei Herdplatten bzw. Backrohren ist ausserdem jene Stufe einzutragen, die in Betrieb steht, z. B. HPa Stufe 3 = HPa/3.

Fig. 1
Erhebungsbogen für Haushaltabnehmer, Seite 1

der Übertragung der durch die Instrumente erhaltenen Daten durch Ungenauigkeit der Aufzeichnungen und der Ablesungen weitere Fehlermöglichkeiten

Zu der angegebenen Zeit stehen folgende Lampen und Geräte in Verwendung. Vom Abnehmer sind nur die stark umrahmten Kolonnen auszufüllen.

Beispiel	Dez.	Std.	Lampen							Geräte				Summe ΣW_L + ΣW_G
			15 W	25 W	40 W	60 W	100 W	Sonstg. W	ΣW_L	Bezeichnungen	W	G	ΣW_G	
	15.00	—	—	—	—	—	—	—		BE	RA	—	—	—
	15.30	—	—	—	—	—	—	—		RA	—	—	—	—
	16.00	—	—	2	—	1	—	—		KM	BR	—	—	—
	16.30	—	—	2	—	1	—	—		—	—	—	—	—
	17.00	—	—	—	2	—	—	—		—	—	—	—	—
	17.30	—	—	—	2	—	—	—		—	—	—	—	—
	18.00	—	1	1	2	—	—	—		KPa/1	KPb/1	RA	—	—
	18.30	—	—	2	—	1	—	—		KPa/3	KPb/3	RA	—	—
	15.00													
	15.30													
	16.00													
	16.30													
	17.00													
	17.30													
	18.00													
	18.30													

Fig. 2
Erhebungsbogen für Haushaltabnehmer, Seite 2

ten in die Ergebnisse getragen. Die Arbeit der Auswertung der Registrierstreifen ist beträchtlich und sie erhöht sich wesentlich bei kontinuierlich schreibenden Instrumenten.

Durchführung

Bei der im Haushalt (neben den im Haushalt durchgeföhrten Untersuchungen wurden auch Erhebungen bei Sonder- und Gewerbeabnehmern gemacht) durchgeföhrten Erhebung wurde ein Erhebungsbogen verwendet, dessen erste Seite in Fig. 1 und dessen zweite Seite, die mit den übrigen Seiten des vierseitigen Bogens identisch ist, in Fig. 2 wiedergegeben ist. Aus den beiden Figuren ist ersichtlich, welche Eintragungen von den Abnehmern gefordert und welche ergänzenden Daten nachträglich durch die bearbeitenden Stellen des Werkes selbst erhoben wurden. Die Aufzeichnungen für die Werkshöchstlast wurden auf die Zeit von 15.00 Uhr bis 18.30 Uhr an den Werktagen von zwei Wochen beschränkt, in der Erwartung, dass die Werkshöchstlast innerhalb dieser Zeitspanne auftritt (was auch tatsächlich der Fall war).

Als Stichprobe aus der Grundgesamtheit wurden die Haushalte der Angehörigen der Wiener Stadtwerke — Elektrizitätswerke ausgewählt. Die Anziehung dieser Abnehmer widerspricht zwar grundsätzlich der Forderung, dass die Stichprobe einen möglichst umfassenden Querschnitt durch die Gesamtheit darstellen soll. Die Angehörigen der Wiener Stadtwerke — Elektrizitätswerke können aber in dieser Hinsicht als repräsentativ angesehen werden. Ihr Stromkonsum wird nach den gleichen Tarifen und zu den gleichen Bedingungen verrechnet wie der Konsum jedes anderen Abnehmers; ihre Einkommensverteilung und ihre Wohnverhältnisse

entsprechen im Mittel denen der Wiener Bevölkerung.

Dass dies tatsächlich der Fall ist, beweist die Tabelle VII, in welcher die arithmetischen Mittel verschiedener Parameter der Stichprobe den betreffenden Werten der Grundgesamtheit, die entweder aus den Aufzeichnungen der Elektrizitätswerke selbst (Stromkonsum, Anschlusswert und Anzahl der Tarifräume) oder aus Untersuchungen anderer Stellen (Personenzahl) ermittelt worden sind. Die Abweichungen liegen innerhalb der zulässigen Grenzen, so dass sie als Zufallsdifferenzen angesehen werden können und die Stichprobe daher als repräsentativ zu bezeichnen ist. Diese Übereinstimmung der Verhältnisse wurde bereits vor Durchführung der Untersuchung durch eine kleine Stichprobenerhebung festgestellt.

Die Grösse der Stichprobe beträgt rund 0,6% der Grundgesamtheit. Sie genügt nach den oben angeführten Kriterien, um Ergebnisse zu gewährleisten, die in mindestens 95% aller Fälle Abweichungen des wahren Wertes vom ermittelten ergeben, die nur zufallsbedingt sind.

Alle Daten der Erhebungsbogen wurden nach Überprüfung auf Lochkarten übertragen und das auf diese Weise vorbereitete Material zunächst nach folgenden zahlenmässigen Merkmalen geordnet:

1. Höchstlastanteil
2. Anschlusswert¹⁾
3. Stromverbrauch je Jahr
4. Wohnunggröße nach Tarifräumen²⁾
5. Personenzahl
6. Brutto-Jahreseinkommen

Die Parameter 1, 2, 4 und 5 stammen aus den Aufzeichnungen der Abnehmer, die Parameter 3 und 6 sind den betriebseigenen Unterlagen entnommen.

Die Merkmale 1 und 2 wurden wieder unterteilt in die artmässigen Merkmale

- a) Lichtquellen
 - a1) Gesamtwerte
 - a2) geordnet nach Art und Nennleistung
- b) Geräte
 - b1) Gesamtwerte
 - b2) geordnet nach Art und Nennleistung
- c) Tarife
 - c1) Gesamtwerte jedes Tarifes
 - c2) geordnet nach Tarifräumen
- d) Stromart
- e) Stadtbezirk
- f) Beschäftigung des Haushaltvorstandes

Bearbeitung

Die Bearbeitung der zahlenmässigen Merkmale erfolgte mit den Mitteln der mathematischen Statistik nach folgenden Gesichtspunkten:

¹⁾ Diese Bezeichnung ist nicht streng richtig, da darunter sowohl die *angeschlossenen* Lichtquellen als auch alle *vorhandenen* Geräte verstanden werden.

²⁾ Unter «Tarifräume» werden alle Wohnräume sowie je Haushalt eine Küche verstanden, welche grösser als 8,8 m² sind, wobei aber jedenfalls mindestens zwei Tarifräume je Wohnung angenommen werden.

- Häufigkeitsverteilungen und den aus ihnen ermittelten Werten (Summenhäufigkeit, Durchschnittswerte, quadratisches Streuungsmaß, Streuung des arithmetischen Mittels, Variabilitätskoeffizient)
- Korrelationen zwischen den Merkmalen
- Elektrizitätswirtschaftliche Verhältniszahlen (Sättigung, Höchstlastfaktor, Benutzungsdauer, Ausnutzungsdauer, spezifische Werte)

Schliesslich wurden die Ergebnisse der Stichprobe mit den aus anderen Quellen bekannten Daten für die Grundgesamtheit der Haushaltabnehmer verglichen.

Die ersten Resultate dieser Untersuchung sind in einem Bericht zur 5. Weltkraftkonferenz in Wien niedergelegt³⁾.

Der vorliegende Bericht wiederholt nur einige wesentliche Feststellungen, teilweise in veränderter Form, aus dieser Arbeit, insbesondere die Gesamtergebnisse, und ergänzt sie durch die dort nicht behandelten Merkmale (Personenzahl und Einkommen) durch eine Reihe neu aufgestellter Korrelationen, sowie vor allem durch die Aufspaltung der Merkmale in die einzelnen Tarife.

Von der Gesamtheit der untersuchten Abnehmer wurden zur Zeit der Erhebung 90,81% zum Tarif H 50⁴⁾, 4,25% zur Vereinbarung HSV⁴⁾ und 4,62% zum Tarif K 250⁴⁾ verrechnet. Ausserdem besteht ein Tarif mit geringerem Grundpreis und höherem Arbeitspreis H 100, der jedoch nur von einer unbedeutenden Zahl von Abnehmern (0,32%) gewählt wurde.

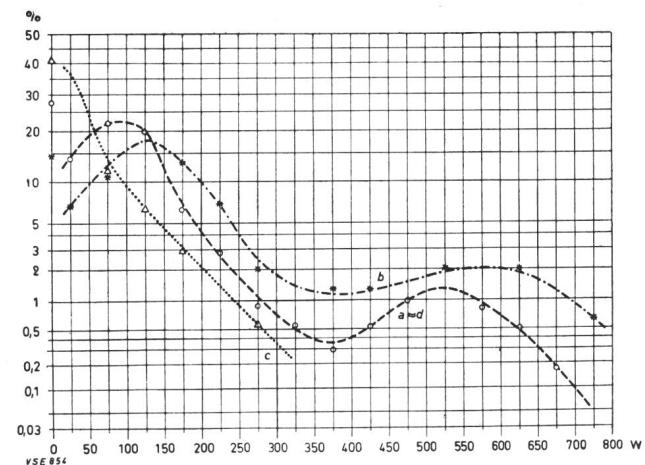


Fig. 3
Häufigkeitsverteilung der Anlagen nach dem Höchstlastanteil, unterteilt nach Tarifen, bei Haushaltabnehmern

	a	b	c	d
Arithm. Mittel \bar{x}_i	104,606 W	389,308 W	38,723 W	113,576 W
Streuung σ_i	$\pm 166,028$ W	$\pm 535,123$ W	$\pm 72,497$ W	$\pm 202,743$ W
Streuung des arithm. Mittels $\sigma_{\bar{x}_i}$	$\pm 2,848$ W	$\pm 42,440$ W	$\pm 5,512$ W	$\pm 3,313$ W
Variabilitätskoeffizient V_i	158,72 %	137,45 %	187,22 %	178,52 %

³⁾ «Belastungserhebung bei Haushaltabnehmern von Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmen», Fünfte Weltkraftkonferenz, Wien, 1956, Abteilung B, Bericht 258 B/15.

⁴⁾ H 50 Grundpreistarif für Haushalte mit Licht und Kleingeräten
HSV Grundpreisvereinbarung für vollelektrifizierte Haushalte (Licht, Kochgeräte, Kleingeräte)
K 250 Arbeitspreistarif für Haushalte mit geringem Verbrauch bzw. grosser Raumzahl (Kleinabnehmerstarif)

Häufigkeitsverteilungen

Als charakteristische Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Anlagen ist in Fig. 3⁵⁾) jene des **Höchstlastanteiles HL** der Abnehmer der drei wichtigsten Tarifarten **H 50, HSV und K 250** in ihrem wesentlichen Verlauf auf Häufigkeitspapier (nach Beckel) wiedergegeben; auf die Darstellung der ebenfalls durchgeführten Aufspaltung nach Tarifraumgruppen innerhalb der einzelnen Tarife ist hier verzichtet worden. Rund 27,6% der Anlagen wiesen zur Zeit der Werkshöchstlast keine Belastung auf. Es ist bemerkenswert, dass zwar der Höchstlastanteil der Abnehmer des Tarifes **H 50** in der erwarteten Größenordnung liegt, dass aber der Anteil der vollelektrifizierten Haushalte grösser ist als allgemein angenommen wird.

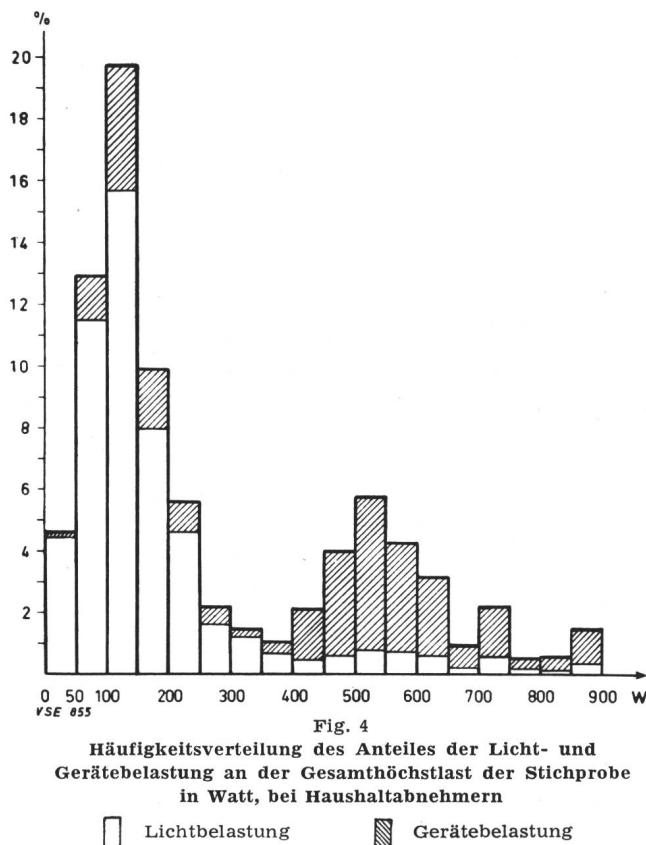


Fig. 4
Häufigkeitsverteilung des Anteiles der Licht- und Gerätebelastung an der Gesamthöchstlast der Stichprobe in Watt, bei Haushaltabnehmern

□ Lichtbelastung ■ Gerätebelastung

Die Häufigkeitsverteilungen der Anlagen nach dem Höchstlastanteil weisen eine sehr grosse Schiefe auf. Sowohl die Verteilung bei der Gesamtheit der Stichprobe wie bei den Tarifen **H 50** und **HSV** kann im wesentlichen als aus zwei Normalverteilungen zusammengesetzt gedacht werden, von welchen jene mit den niedrigeren Werten des Höchstlastanteiles

⁵⁾ Für die Figuren 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 und 11 der Haushaltserhebung gelten folgende Bezeichnungen:

Merkmal	Bezeichnung	Indizes der Variablen und Koeffizienten
Höchstlastanteil	HL	1
Anschlusswert	AW	2
Jahres-Stromverbrauch	JS	3
Tarifräume	TR	4
Personenzahl	P	5
Jahres-Brutto-Einkommen	E	6
Korrelations-Koeffizient	r	z. B. 1,2
Tarif H 50	a bzw. a ₁ und a ₂	
Sondervereinbarung HSV	b	
Tarif K 250	c	
Gesamte Stichprobe	d	

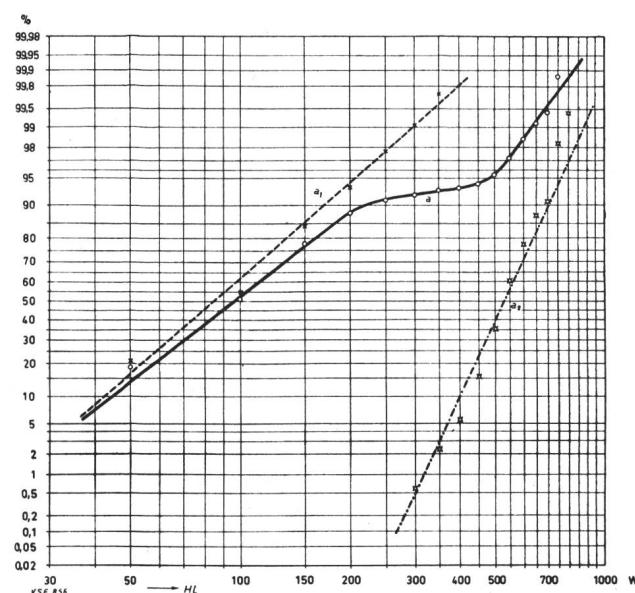


Fig. 5
Zerlegung der Häufigkeitsverteilung der Anlagen des Tarifes H 50 nach dem Höchstlastanteil

a Tarif H 50
a₁ Anlagen mit vorwiegender Lichtbelastung
a₂ Anlagen mit vorwiegender Gerätebelastung

vorwiegend auf Lichtbelastung, die mit den höheren Werten vorwiegend auf Gerätebelastung zurückzuführen sind. Dies wird durch die Fig. 4 besonders gut demonstriert, welche den prozentuellen Anteil der Licht- und Gerätebelastung am Gesamt-Höchstlastanteil der Stichprobe in Stäbchenform zeigt.

Die Zusammensetzung der Häufigkeitsverteilung der Anlagen nach dem Höchstlastanteil aus zwei Normalkurven ist aus der Darstellung im Wahrscheinlichkeitsnetz nach Beckel, bei welchem die Abszissenachse logarithmisch und die Ordinatenachse nach dem Gauß'schen Integral geteilt ist, deutlich zu erkennen (Fig. 5). In dieser Figur ist die Zerlegung der Häufigkeitsverteilung des Höchstlastanteiles des wichtigsten Tarifes **H 50** dargestellt. Bei einer numerisch normalen Verteilung ergibt der Schnittpunkt der Summenprozentlinie mit der Summenhäufigkeitslinie 50% das arithmetische Mittel der betreffenden Verteilung. Im vorliegenden Falle liegt dieses arithmetische Mittel für die eine Normalverteilung, welche hauptsächlich der Lichtbelastung entspricht, bei rund 85 Watt, für die zweite Verteilung, welche hauptsächlich der Gerätebelastung entspricht, bei rund 530 Watt. Es sei hier besonders darauf hingewiesen, dass bei jeder Normalverteilung, die nicht vollkommen symmetrisch ist, d. h. eine mehr oder minder grosse Schiefe aufweist, dieser Schnittpunkt nicht das arithmetische Mittel, sondern nur den Zentralwert ergibt.

Die Häufigkeitsverteilung der Anlagen nach dem **Anschlusswert AW** zeigt eine ähnliche Form wie die nach dem Höchstlastanteil. Auch hier lässt sich die Verteilung durch nebeneinanderliegende Normalverteilungen charakterisieren. Weniger ausgeprägt, wenn auch noch deutlich vorhanden, ist die gleiche Zusammensetzung der Häufigkeitsverteilung nach dem **Jahresstromverbrauch JS**.

Häufigkeitsverteilung der Tarifräume (TR)
Tabelle I

Tarif	1—2 TR	3 TR	4 TR	5 TR und mehr	Arithmetisches Mittel
1	2	3	4	5	6
H 50	75,10 %	21,01 %	3,33 %	0,56 %	2,29
HSV	61,64 %	27,04 %	9,43 %	1,89 %	2,52
K 250	73,41 %	21,97 %	2,89 %	1,73 %	2,33
Gesamte Stichprobe	74,27 %	21,51 %	3,55 %	0,67 %	2,31

Von Interesse ist die Häufigkeitsverteilung der Anlagen nach den Tarifräumen TR, die für die Gesamtheit und die drei genannten Haushalttarife in Tabelle I wiedergegeben ist. Sie stimmt fast völlig mit einer Poisson'schen Verteilung überein.

Die Häufigkeitsverteilung der Anlagen nach der Anzahl der Personen P je Haushalt ist in Tabelle II enthalten.

Häufigkeitsverteilung der Personen je Haushalt
Tabelle II

Personen je Haushalt	1	2	3	4	5	6	7	8 und mehr	Arithm. Mittel
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prozent der Stichprobe	10,34	42,87	28,67	12,48	4,17	1,15	0,24	0,08	2,62

Die Häufigkeitskurve der Einkommensverhältnisse E entspricht, wie dies auch zu erwarten ist, ziemlich gut einer Normalverteilung; die Einkommen sind in den folgenden Tabellen und Abbildungen nicht in ihren absoluten Werten, sondern in frei gewählten Einheiten angeführt.

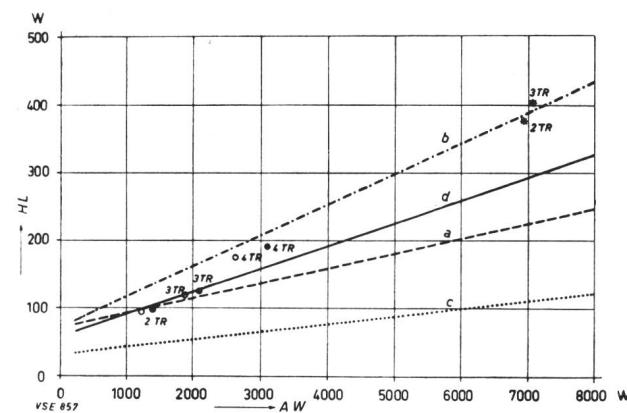


Fig. 6

Korrelation zwischen Höchstlastanteil und Anschlusswert für Haushalttabnehmer, unterteilt nach den einzelnen Tarifen

$$\begin{array}{ll}
 a & y_{1,a} = 69,611 + 0,022 x_2 \quad y_{1,b} = 72,325 + 0,045 x_2 \\
 r_{1,2,a} & = 0,197 \quad r_{1,2,b} = 0,164 \\
 \circ \text{ zugehörige Werte} & * \text{ zugehörige Werte} \\
 c & y_{1,c} = 30,787 + 0,0114 x_2 \quad y_{1,d} = 59,659 + 0,033 x_2 \\
 r_{1,2,c} & = 0,211 \quad r_{1,2,d} = 0,310 \\
 \circ \text{ zugehörige Werte} & * \text{ zugehörige Werte}
 \end{array}$$

Korrelationen

Zur Feststellung der stochastischen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Parametern wurden Korrelationen aufgestellt, welche gestatten, aus Da-

ten, die in betriebseigenen oder fremden Statistiken enthalten sind, die Änderungen der durch die Erhebung ermittelten Größen zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt, solange keine grundlegenden Strukturverschiebungen eingetreten sind, festzustellen. Die Prüfung zeigte, dass in allen Fällen mit hinreichender Genauigkeit mit einer linearen Korre-

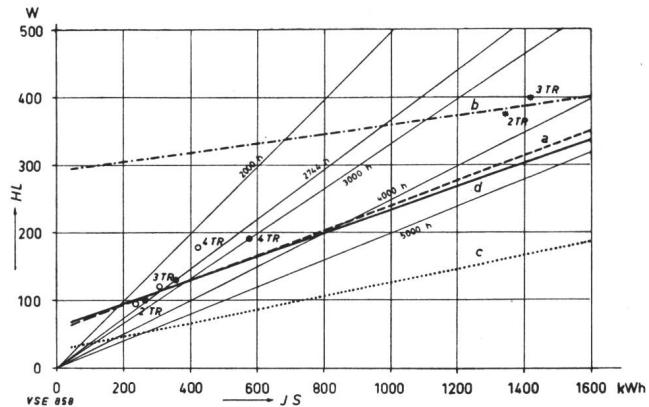


Fig. 7

Korrelation zwischen dem Höchstlastanteil und dem Jahresstromverbrauch für Haushalttabnehmer, unterteilt nach den einzelnen Tarifen

$$\begin{array}{ll}
 a & y_{1,a} = 56,471 + 0,184 x_3 \quad y_{1,b} = 290,239 + 0,068 x_3 \\
 r_{1,3,a} & = 0,175 \quad r_{1,3,b} = 0,097 \\
 \circ \text{ zugehörige Werte} & * \text{ zugehörige Werte} \\
 c & y_{1,c} = 27,748 + 0,099 x_3 \quad y_{1,d} = 61,365 + 0,172 x_3 \\
 r_{1,3,c} & = 0,279 \quad r_{1,3,d} = 0,311 \\
 \circ \text{ zugehörige Werte} & * \text{ zugehörige Werte}
 \end{array}$$

lation das Auslangen gefunden werden kann. Die Berechnung erfolgte in Form der Tabellenkorrelation, mit deren Hilfe alle erforderlichen Koeffizienten, der analytische Ausdruck für die Regressionsgerade und die Sicherheit der Korrelationen, ermittelt wurden.

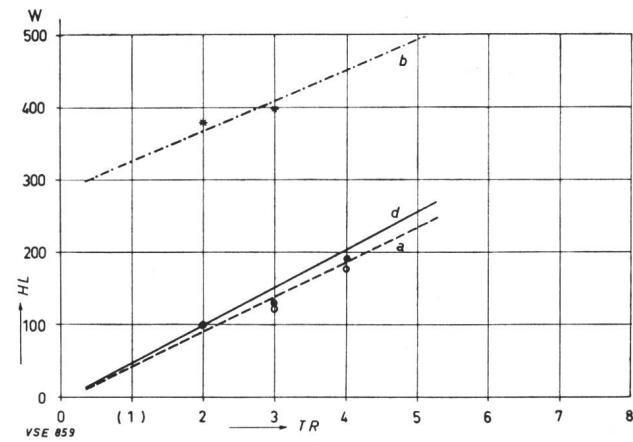


Fig. 8

Korrelation zwischen dem Höchstlastanteil und den Tarifräumen für Haushalttabnehmer, unterteilt nach den einzelnen Tarifen

$$\begin{array}{ll}
 a & y_{1,a} = 47,759 x_4 - 4,854 \quad y_{1,b} = 285,326 + 41,329 x_4 \\
 r_{1,4,a} & = 0,159 \quad r_{1,4,b} = 0,057 \\
 \circ \text{ zugehörige Werte} & * \text{ zugehörige Werte} \\
 c & y_{1,c} = 52,637 x_4 - 7,805 \\
 r_{1,4,c} & = 0,148 \\
 \circ \text{ zugehörige Werte} & * \text{ zugehörige Werte}
 \end{array}$$

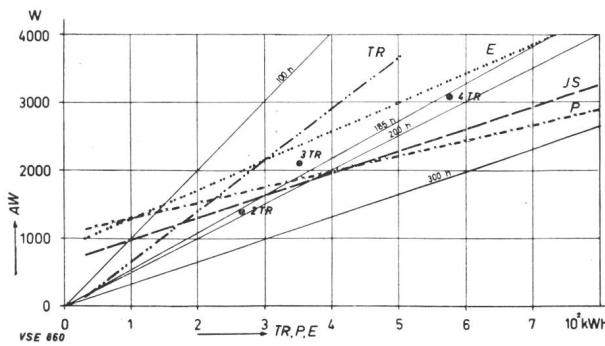


Fig. 9
Korrelation zwischen Anschlusswert und Jahresstromverbrauch, Tarifräumen, Personenzahl bzw. Brutto-Jahreseinkommen, für Haushaltabnehmer

$$\begin{aligned}
 3 & \quad 4 \\
 y_2 & = 659,272 + 3,201 x_3 & y_2 & = 743,491 x_4 - 80,844 \\
 r_{2,3} & = 0,620 & r_{2,4} & = 0,223 \\
 \bullet \text{ zugehörige Werte} \\
 5 & \quad 6 \\
 y_2 & = 1023,897 + 232,711 x_5 & y_2 & = 853,276 + 417 x_6 \\
 r_{2,5} & = 0,131 & r_{2,6} & = 0,193
 \end{aligned}$$

Wie bei den Häufigkeitsverteilungen sind auch bei der Aufstellung der Korrelationen sowohl die der Gesamtheit der Stichprobe wie auch die jedem einzelnen Tarif zugeordneten Anlagen besonders untersucht worden. Das Ergebnis dieser Berechnungen ist in den Figuren 6, 7, 8, 9, 10 und 11 niedergelegt. In den Figuren 7 bzw. 9 sind Benutzungsdauer- bzw. Ausnutzungsdauer-Linien sowie die Linien der mittleren Benutzungs- bzw. Ausnutzungsdauer für die gesamte Stichprobe eingezeichnet. Es ist bemerkenswert, dass die Korrelationskoeffizienten im allgemeinen verhältnismässig niedrig sind, trotzdem unzweifelhaft eine echte Beziehung zwischen den Variablen besteht, da die geforderte Sicherheitsgrenze mit weitem Spielraum eingehalten wird. Nur zwischen Anschlusswert und Jahresstromverbrauch ergibt sich ein verhältnismässig hoher Korrelationskoeffizient (Fig. 9). In die Figuren 6, 7 und 8 ist die Korrelation der behandelten Merkmale für die ersten drei Tarifraumgruppen (1—2,

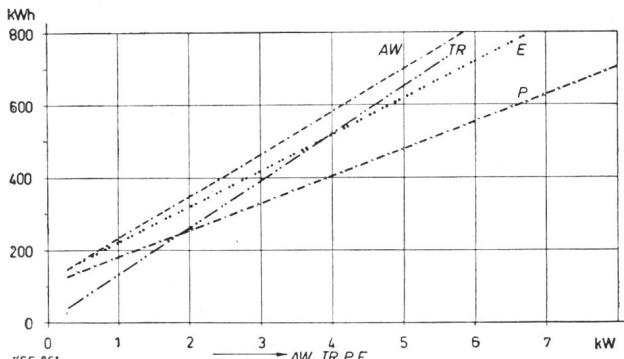


Fig. 10
Korrelation zwischen Jahresstromverbrauch und Anschlusswert, Tarifräumen, Personenzahl und Jahres-Brutto-Einkommen, für Haushaltabnehmer

$$\begin{aligned}
 2 & \quad 4 \\
 y_3 & = 108,556 + 0,120 x_2 & y_3 & = 6,004 + 129,401 x_4 \\
 r_{3,2} & = 0,620 & r_{3,4} & = 0,200 \\
 5 & \quad 6 \\
 y_3 & = 107,328 + 75,203 x_5 & y_3 & = 123,060 + 97 x_6 \\
 r_{3,5} & = 0,220 & r_{3,6} & = 0,232
 \end{aligned}$$

3 und 4 Tarifräume), dargestellt durch den Schnittpunkt der Koordinaten ihrer entsprechenden arithmetischen Mittel, eingetragen. Die Gruppe 5 Tarifräume und mehr ist wegen ihres geringen Gewichtes unberücksichtigt geblieben.

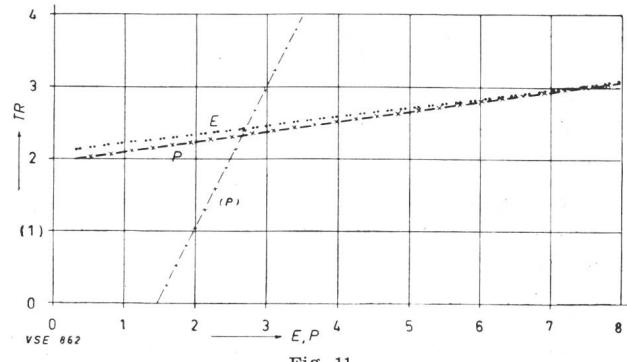


Fig. 11
Korrelation zwischen Tarifräumen und Personenzahl bzw. Einkommen, für Haushaltabnehmer

$$\begin{aligned}
 5 & \quad (5') \\
 y_4 & = 1,935 + 0,142 x_5 & (x_5 & = 1,457 + 0,505 y_4) \\
 r_{4,5} & = 0,267 \\
 6 & \\
 y_4 & = 2,095 + 0,12 x_6 & \\
 r_{4,6} & = 0,184
 \end{aligned}$$

In Fig. 11 sind für die Korrelation Tarifräume zu Personenzahl abhängige und unabhängige Variable vertauscht und die sich dabei ergebenden beiden Regressionsgeraden eingezeichnet worden. Durch diese Darstellung soll auf den Umstand hingewiesen werden, dass es keineswegs gleichgültig ist, welches der beiden Merkmale als abhängige und welches als unabhängige Variable in die Rechnung eingesetzt wird, da es sich hier nicht um einen rein analytischen, sondern um einen wahrscheinlichkeits-theoretischen Zusammenhang handelt. Es lassen sich daher je nach der Wahl der Variablen zwei Gleichungen für die Regressionsgeraden aufstellen, deren Funktionen nicht umkehrbar sind, da in einem Falle die Abszissenwerte beobachtet sind und die Ordinatenwerte, die diesen Beobachtungen als wahrscheinlichste Grössen zugeordneten Mittelwerte darstellen, im zweiten Falle jedoch den beobachteten Ordinatenwerten die Abszissen-Mittelwerte entsprechen. Beide Regressionsgeraden fallen in eine einzige zusammen, wenn der Korrelationskoeffizient gleich 1 ist, in welchem Falle tatsächlich nicht mehr ein stochastischer, sondern ein streng gesetzmässiger Zusammenhang besteht, für dessen Darstellung eine umkehrbare Gleichung genügt. Besteht im Gegensatz hiezu kein Zusammenhang zwischen den Variablen, d. h. ist der Korrelationskoeffizient gleich Null, dann stehen die beiden Geraden senkrecht aufeinander. Zwischen den Winkeln Null bis 90° liegen daher alle möglichen Fälle der linearen Korrelation zweier Merkmale. Der Winkel, den beide Regressionsgeraden in einem speziellen Fall einschliessen, ist daher ein Mass für den Grad dieser Korrelation.

Für die Parameter Höchstlastanteil als abhängige y , Anschlusswert x_2 , Stromverbrauch x_3 und Tarifräume x_4 als unabhängige Variable wurde auch die multiple Korrelation berechnet, die durch folgende Gleichung wiedergegeben wird:

$$y = 26,786 + 0,020 x_2 + 0,098 x_3 + 9,103 x_4.$$

Seit der Durchführung der Untersuchungen ist das arithmetische Mittel des Stromverbrauches um etwa 40 % gestiegen. Dementsprechend haben sich auch alle übrigen Parameter, vor allem der Höchstlastanteil und der Anschlusswert, erhöht. Die Steigerung des Stromverbrauches ist nicht zuletzt auf die gebesserten Einkommensverhältnisse bei gleichgebliebenen Strompreisen zurückzuführen. Aus den Korrelationen lassen sich die Zusammenhänge mit genügender Sicherheit erkennen und die notwendigen Schlüsse für die Kostenrechnung, Netzplanung usw. ziehen.

Elektrizitätswirtschaftliche Verhältniszahlen

Gerätesättigung und Höchstlastfaktor

Wie schon eingangs betont, besteht ein wesentlicher Vorteil der angewendeten Methode der Untersuchung in der Möglichkeit, die Höchstlastanteile der Geräte und Lichtquellen getrennt zu erfassen und die Sättigung einzelner Verbrauchseinrichtungen festzustellen. In Tabelle III ist die Sättigung der elf wichtigsten Geräte sowie ihr Höchstlastfaktor, nach den Vorschlägen des Unterausschusses der UNIPEDE «Analyse der Belastungskurven» definiert als das Verhältnis des Höchstlastanteiles einer Gruppe von Verbrauchseinrichtungen zum gesamten Anschlusswert dieser Gruppe in Prozent wiedergegeben.

Benutzungsdauer und Ausnutzungsdauer

Als *Benutzungsdauer des Höchstlastanteiles* wird das Verhältnis des Jahresstromverbrauches einer Gruppe von Verbrauchseinrichtungen oder Abnehmern zum Höchstlastanteil dieser Gruppe (in Stunden) definiert und als *Ausnutzungsdauer des Anschlusswertes* das Verhältnis des Jahres-Stromverbrauches einer Gruppe von Stromverbrauchseinrich-

Sättigung und Höchstlastfaktor

Tabelle III

Geräte	Sättigung in %	Anschlusswert in % des Gesamt-Geräte-Anschlusswertes	Anzahl der zur Zeit der Werks-höchstlast in Verwendung gewesenen Geräte in % der vorhandenen Geräte		Höchstlastfaktor in % 1)
			1	2	
1	2	3	4	5	
Radioapparate	87,87	3,44	24,88	18,01	
Bügeleisen	81,24	29,19	7,01	7,47	
Staubsauger	24,13	4,04	1,55	1,53	
Kochplatten	13,68	8,87	2,93	3,44	
Heizöfen	12,03	11,23	2,67	2,31	
Heizkissen	10,72	0,68	—	—	
Herde	8,18	32,32	2,94	1,53	
Haartrockner	4,25	1,61	1,89	2,22	
Tauchsieder	3,66	1,89	3,65	4,35	
Kühlschränke	2,51	0,33	12,77	10,99	
Kaffeemaschinen	2,06	0,74	5,19	5,90	
Sonstige Geräte	12,56	5,66	2,98	1,14	
Summe Geräte	—	100,00	—	4,18	
Lichtquellen	—	32,31	—	14,65	
Summe der Verbrauchs-Einrichtungen	—	—	—	6,74	

1) Die Werte der Kolonnen 4 und 5 sind nicht identisch, da das arithmetische Mittel der Anschlusswerte der vorhandenen Geräte mit dem der zur Zeit der Höchstlast eingeschalteten Geräte nicht übereinstimmt.

Benutzungsdauer und Ausnutzungsdauer in Stunden

Tabelle IV

Tarif	Benutzungsdauer	Ausnutzungsdauer			
			1	2	3
H 50	2500	163			
HSV	3742	205			
K 250	2874	159			
Gesamte Stichprobe	2744	185			

Spezifische Werte

Tabelle V

Merkmal	Tarif	H 50		HSV		K 250		Alle Tarife		
		a ¹⁾	b ²⁾	a	b	a	b	a	b	c ³⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Höchstlastanteil W										
1—2 TR	96,336	48,168	377,296	188,648	—	—	99,693	49,847	—	
3 TR	121,359	40,453	398,256	132,752	—	—	127,979	42,660	—	
4 TR	177,876	44,469	358,333	89,583	—	—	191,103	47,776	—	
alle TR	104,606	45,620	389,308	154,733	38,723	16,626	113,576	49,252	43,350	
Anschlusswert W										
1—2 TR	1239,969	619,985	7030,612	3515,306	—	—	1409,823	704,912	—	
3 TR	1884,314	628,105	7053,488	2351,163	—	—	2110,074	703,358	—	
4 TR	2615,044	653,761	7980,000	1995,000	—	—	3115,956	778,989	—	
alle TR	1605,473	700,163	7102,516	2822,940	698,006	299,702	1633,832	708,513	623,600	
Jahresstromverbrauch kWh										
1—2 TR	237,970	118,985	1343,878	671,939	—	—	268,308	134,154	—	
3 TR	309,104	103,035	1419,767	473,256	—	—	355,120	118,373	—	
4 TR	426,106	106,527	2016,667	504,167	—	—	577,199	144,300	—	
alle TR	261,507	114,046	1456,918	579,061	111,272	47,777	304,436	132,019	116,197	

1) a je Anlage

2) b je Tarifraum

3) c je Person

tungen oder Abnehmern zum Gesamtanschlusswert dieser Gruppe (in Stunden).

Tabelle IV gibt die Benutzungs- und Ausnutzungsdauer der untersuchten Anlagen getrennt für die einzelnen Tarife sowie für die Gesamtheit der Stichprobe wieder. Da keine Unterteilung des Stromverbrauches für Licht und Geräte möglich war, konnten diese Verhältniszahlen jeweils nur für alle nach einem Tarif abgerechneten Abnehmer ermittelt werden. Die Benutzungs- und Ausnutzungs-Dauerlinien sind, wie schon erwähnt, bei der Darstellung der Korrelationen eingetragen.

trifizierten Haushalten die Werte bei allen Tarifräumen kaum verändern. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Herdgrösse unabhängig von der Wohnungsgrösse ist.

Gesamtergebnisse

Statistische Merkmale

In der Tabelle VI sind die gewonnenen Ergebnisse für die Gesamtheit der Stichprobe wie für die drei wichtigsten Tarife übersichtlich zusammengestellt. Alle Werte beziehen sich auf die gleiche Stufe der Versorgung, nämlich auf die niederspannungsseitige

Zusammenstellung der Ergebnisse der Haushalterhebung

Tabelle VI

Merkmal	Tarif	Arithmetisches Mittel	Streuung	Streuung des arithmetischen Mittels	Variabilitätskoeffizient
1	2	\bar{x}_i	$\pm \sigma_i$	$\pm \sigma_{\bar{x}_i}$	V_i
Höchstlastanteil <i>HL</i> W	Stichprobe	113,58	202,74	3,31	178,5 %
	H 50	104,61	166,03	2,85	158,7 %
	HSV	389,31	535,12	42,44	137,5 %
	K 250	38,72	72,50	5,51	187,2 %
Anschlusswert <i>AW</i> W	Stichprobe	1 633,83 ¹⁾	1 899,97	31,05	116,2 %
	H 50	1 605,47	1 499,00	25,72	93,4 %
	HSV	7 102,52	1 968,17	156,09	27,7 %
	K 250	698,01	1 348,90	102,56	193,3 %
Jahresstromverbrauch <i>JS</i> kWh	Stichprobe	304,44	367,70	6,01	120,8 %
	H 50	261,51	158,16	2,71	60,5 %
	HSV	1 456,92	765,25	60,69	52,5 %
	K 250	111,27	205,00	15,59	184,2 %
Tarifräume <i>TR</i>	Stichprobe	2,31	0,57	0,01	24,6 %
	H 50	2,29	0,55	0,01	24,2 %
	HSV	2,52	0,74	0,06	29,5 %
	K 250	2,33	0,62	0,05	26,6 %
Personen <i>P</i>	Stichprobe	2,62	1,07	0,02	40,95 %
Einkommen <i>E</i> Einheiten	Stichprobe	18,70	8,78	0,14	47,0 %

¹⁾ davon Lichtquellen 398,15
davon Geräte 1235,68

Spezifische Werte

Die Tabelle V gibt spezifische Werte, die aus den arithmetischen Mitteln der einzelnen Parameter berechnet worden sind, wieder. Es ist von Interesse festzustellen, dass beim Tarif *H 50* sowohl der Höchstlastanteil wie der Anschlusswert und der Stromverbrauch ungefähr proportional mit den Tarifräumen wächst, wogegen sich bei den vollelek-

Abgabe. Zur Bestimmung der Grösse der Werte der Parameter für eine andere Stufe der Versorgung sind die entsprechenden Verluste, die aus anderen Untersuchungen bekannt sind und laufend überprüft werden, den gefundenen Werten hinzuzufügen. Im vorliegenden Falle wurde durch Vervielfältigung des Mittelwertes des Höchstlastanteiles der Haushaltkonsumenten mit der Zahl der Abnehmer

Vergleich der Stichprobe mit der Grundgesamtheit

Tabelle VII

	Arithmetisches Mittel aus der vorliegenden Untersuchung		Abweichung Feld 2 von 3 in		Streuung $\pm \sigma_i$	Signifikanz der Abweichung $\frac{\bar{x}_i - a_i \sqrt{N}}{\sigma_i}$
	\bar{x}_i	a_i	Einheiten	%		
1	2	3	4	5	6	7
Anschlusswert W	1 633,83	1 607,50 ¹⁾	+ 26,33	+ 1,64	1 899,97	0,84
Jahresstromverbrauch kWh	304,44	292,80 ²⁾	+ 11,64	+ 3,98	367,70	1,93
Tarifräume	2,31	2,33 ²⁾	- 0,02	- 0,86	0,57	2,22
Personen	2,62	2,60 ³⁾	+ 0,02	+ 0,76	1,07	1,14

¹⁾ Mittelwert aus Untersuchungen der Jahre 1953/1954.

²⁾ aus betriebsseigenen Statistiken.

³⁾ Gemäss «Ergebnisse der Konsumentenerhebung 1954/1955» der Forschungsstelle zur Aufstellung volkswirtschaftlicher Bilanzen, herausgegeben vom Österreichischen Statistischen Zentralamt und dem Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung.

und Berücksichtigung der Verluste bis zur Erzeugungsstufe der Anteil dieser Abnehmer an der Werkshöchstlast festgelegt.

Vergleich der Stichprobe mit der Grundgesamtheit

In der Tabelle VII sind die arithmetischen Mittel der Stichprobe den Durchschnittswerten der Gesamtmasse, die aus anderen Quellen bekannt sind, gegenübergestellt und die Signifikanz der Abweichungen berechnet worden. Das Ergebnis zeigt, dass

alle Abweichungen mit 99,9prozentiger Sicherheit als zufällig anzusehen sind. Ein Vergleich der Einkommen konnte nicht exakt durchgeführt werden, da eine genaue Einkommenstatistik in Österreich nicht vorhanden ist. Angestellte Vergleiche ergaben aber auch hier gute Übereinstimmung zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit.

Adresse des Autors:

Dr. O. Herbatschek, Wiener Stadtwerke, Elektrizitätswerke, Mariannengasse 4, Wien.

Bericht über die 5. Holzschutztagung der deutschen Gesellschaft für Holzforschung

Von O. Wälchli, St. Gallen

621.315.668.1.004.4

Der Verfasser gibt kurz einige Gedanken und Äusserungen aus den anlässlich der 5. Holzschutz-Tagung der deutschen Gesellschaft für Holzforschung gehaltenen Vorträgen wieder,

Am 29. und 30. Oktober 1957 fand in München die 5. Holzschutztagung der deutschen Gesellschaft für Holzforschung statt. Die fast ausschliesslich von anerkannten Fachleuten gehaltenen Vorträge boten dem Fachmann, der sich tagtäglich mit Holzschutzproblemen zu befassen hat, wie auch dem Nichtfachmann viel Wissenswertes, Interessantes und Neues.

In einem Referat über «Die gegenwärtigen Probleme des Holzschutzes in Frankreich» betonte Prof. G. Jacquiot, Paris, dass die grossen öffentlichen Betriebe — Eisenbahn, Telegraph und Telefon, sowie die Elektrizitätswerke — über technische Versuchseinrichtungen verfügen, die einen systematischen Fortschritt ermöglichen. In der Privatwirtschaft ist dies nur zum Teil der Fall. Als Folge des letzten Krieges trat zeitweise das Problem der Hausschwammbekämpfung in den Vordergrund. Gegenwärtig sind es vor allem die Fragen der Bekämpfung der Termiten von Saintonge (*Platypus cylindrus*) und des Hausbockkäfers (*Hylotrupes bajulus*). Zur Förderung des Holzschutzes und dessen Qualität wurde ein Gütezeichen für Schutzmittel eingeführt. Dies soll den Holzverbrauchern helfen, in jedem Falle ein geeignetes Schutzmittel anzuwenden.

Wie der Referent weiter mitteilte, werden die Masten der französischen Telephonverwaltung heute vorwiegend nach dem Boucherieverfahren und nach dem Bethell-Verfahren behandelt (Boucheriestangen mit einem Doppelstockschatz mit Teeröl). Vom Jahresverbrauch von 250 000 bis 300 000 Stangen sind auch heute noch mehr als die Hälfte Boucheriestangen. Die Electricité de France mit einem Jahresverbrauch von 180 000 Stangen verwendet fast ausschliesslich nach dem Estradeverfahren behandelte Maste (Spartränkung mit Teeröl). Zur Zeit sind Versuche im Gange, um die Verwendung von Fluor-salzen zu prüfen.

Sehr aufschlussreich waren die Ausführungen von Dr. Broese van Groenou, Mannheim-Waldhof, über das Thema «Zur Frage der Imprägnierung feuchten Buchenholzes». Er berichtete über Versuche zur Imprägnierung von feuchtem Buchenholz mit Teeröl. Bisher galt es in der Holzimprägnie-

die die Imprägnierung von Holzstangen zum Gegenstand hatten.

rungstechnik als allgemeine Regel, dass Buchenholz für eine zufriedenstellende Imprägnierung zuerst bis zur Tränkreife getrocknet werden muss.

Tränkversuche mit Salz-Teeröl-Emulsionen in den dreissiger Jahren ergaben schlechte Ergebnisse, da sich auf der Aussenseite des Holzes ein Teerölfilm bildete, der die Eindringung der Salze erschwerte. Später wurde versucht, zuerst das Salz und erst nachher das Teeröl in das Holz zu bringen. In Weiterführung dieser Versuche konnte nun ein Verfahren ausgearbeitet werden, mit dem auch saftfrisches Buchenholz zufriedenstellend mit Teeröl imprägniert werden kann, vorausgesetzt, dass das Holz nicht verstockt oder bereits von Pilzen angegriffen ist. So werden seit mehreren Jahren bedeutende Mengen saftfrischer Buchenbohlen mit Teeröl imprägniert. Die Imprägnierung erfolgt im Druckkessel nach dem Sparverfahren. Je nach dem Rohgewicht (= Anfangswassergehalt) des Holzes und des zu erzielenden Wassergehaltes am Ende der Imprägnierung muss die Tränkung variiert werden. Die Teerölaufnahme lässt sich zur Zeit aber noch nicht völlig steuern.

Prof. Dr. W. Bavendamm, Reinbek, beschrieb in seinem Vortrag «Bauholzschutz durch Presser» Versuche über die Anwendung und Wirksamkeit der patentierten Springer-Presser für die Imprägnierung von Föhren- und Fichtenholz mit wasserlöslichen und ölichen Schutzmitteln. Es zeigte sich, dass die Bohrlochdruckimprägnierung, die am Beispiel des Springer-Pressers untersucht wurde, für den Bauholzschutz ein Verfahren ist, das zur Tiefimprägnierung von Gefahrenstellen, besonders bei schwerzugänglichen Balkenteilen, zur Hausbockbekämpfung geeignet ist. Die Presser können aber auch bei der Nachbehandlung von Masten und Schwellen eingesetzt werden. Dem Vortrag folgte eine lebhafte Diskussion zwischen Freunden und Gegnern der umstrittenen Methode.

Der allgemein mit Interesse erwartete Vortrag von H. J. Frhr. v. Kruedener, Sinzheim bei Baden-Baden «Über die Tränkbarkeit des Fichten- und Tannenholzes» wurde leider in letzter Minute vom Referenten zurückgezogen. In einer kurzen Einleitung begründete der Referent diesen Rückzug da-

mit, dass die Ergebnisse der letzten Versuche stark divergierten. Nach den Ausführungen von Frhr. v. Kruedener stellt sich bei der Imprägnierung von Fichten- und Tannenholz das Problem, im Kesselverfahren 200 oder mehr Liter Schutzmittellösung pro m³ Holz einzubringen. Wenn dies gelingt, ergibt sich eine genügende Eindringtiefe, die die Stangen vor Pilzangriff bewahrt. In einem ersten Tränkversuch an 75 Masten konnten bei den einzelnen Stangen zwischen 350 und 720 Liter pro m³ Holz eingebracht werden. Ein zweiter Versuch mit 25 Stangen ergab Zahlen zwischen 150 und 550 Liter pro m³.

Dr. G. Ruzicka, Wiesbaden-Biebrich, berichtete über «Praxisnahe Untersuchungen über die Schutzverfahren des Tauchens und der Trogtränkung». Es wurde gezeigt, in welcher Art und durch was für Einflüsse die vom Holz aufgenommenen Schutzmittelmengen und die Eindringtiefen abhängen. Zusammenfassend ergibt sich, dass rauhere Holzoberfläche und steigende Tauchzeit höhere Schutzmittelaufnahme ergeben, die Eindringtiefe aber wenig beeinflussen. Je höher die Salzkonzentration, um so besser sind Salzaufnahme und Eindringtiefe. Grosser Holzquerschnitt muss durch längere Tauchzeit ausgeglichen werden. Holzfeuchtigkeit begünstigt die Aufnahme bis zu einem gewissen Grad, das Eindringvermögen aber immer. Die Föhre ist der Fichte bezüglich Aufnahmemenge und Eindringtiefe in der Regel überlegen.

Über das aktuelle Thema «Schwerauswaschbare Schutzsalzgemische» hat Ing. A. Pacholik, Wien, gesprochen. Bei Fluor-, Arsen- und chromhaltigen Salzgemischen kann durch Anwendung komplexer Fluorverbindungen, der Borfluoride, statt der bisher in den U- und UA-Salzen enthaltenen Alkalifluoriden, eine Verbesserung der Auswaschbarkeit erzielt werden. Imprägniermittel dieses neuen Typs sollen nicht korrodieren, langsam fixieren, Glas und Beton nicht angreifen, keine Flußsäuredämpfe abspalten, günstige elektrische Eigenschaften der imprägnierten Hölzer ergeben und für alle Holzarten

und alle gebräuchlichen Imprägnierverfahren geeignet sein. Die Arsenfixierung soll rund 90% statt bisher rund 65%, die Fluorfixierung rund 50% statt bisher 0...10% bei den gewöhnlichen U- und UA-Salzen betragen.

Dr. H. Stockmann, Reinbek, teilte «Zur Biochemie einiger Holzschutzmittel» mit, dass manche Gifte Fermente resp. Fermentsysteme und damit durch diese gesteuerte lebenswichtige Funktionen stören. So greifen Fluoride, Dinitrophenol und Arsenate auf verschiedene Arten störend in den Kohlenhydratstoffwechsel der Organismen ein. Wenn man in Betracht zieht, dass Schutzmittel wohl für die zu bekämpfenden Schädlinge, nicht aber für Mensch und Vieh giftig sein sollen, ergibt sich die Notwendigkeit, Holzschutzmittel zu entwickeln, die für die Schädlinge selektiv giftig wirken.

Prof. Dr. Bruno Schulze, Berlin, referierte über die «Wirkstoffverluste von Holzschutzmitteln durch Regen». Um die schwankenden jahreszeitlichen Verhältnisse in Bezug auf den Regenfall zu vermeiden, wurden die Holzproben bei den vorliegenden Versuchen in Abständen in destilliertes Wasser untergetaucht.

Untersucht wurden Vertreter der zur Zeit im vorbeugenden Holzschutz zum Einsatz kommenden drei Schutzsalz-Typen: Fluosilikate, US-Salze und Hydrogen-Fluoride. Von allen Tränkstoffen wurden je 50 g/m² in das Holz eingebracht.

Die durchgeführten Versuche ergaben, dass die in Frage kommenden Schutzsalz-Typen, die vor allem im Hochbau verwendet werden, Auswaschverluste erleiden. Diese sind bei den Fluosilikaten besonders hoch. Aber auch US-Salze sind nicht unauswaschbar. Die Hydrogenfluoride sind mit den US-Salzen in bezug auf die Auswirkung der Auswaschung vergleichbar, dringen aber tiefer ein und besitzen einen höheren Wirkstoffgehalt.

Adresse des Autors:

Dr. O. Wälchli, Leiter der Biologischen Abteilung der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Hauptabteilung C, St. Gallen.

Kongresse und Tagungen

2. Internationale Atom-Konferenz in Genf

An einer Pressekonferenz wurde kürzlich mitgeteilt, dass die 2. Atom-Konferenz für die friedliche Verwendung der Atomenergie in der Zeit vom 1. bis 13. September 1958 in Genf im Palais des Nations stattfindet. Zum Generalsekretär wurde der Schwede Sigvard Arne Eklund gewählt. Wie bereits anlässlich der ersten Konferenz im Jahre 1955 sollen dem Publikum gleichzeitig zwei Ausstellungen zugänglich sein, und zwar eine wissenschaftliche und eine mehr wirt-

schaftliche Ausstellung. Zur Teilnahme an der Konferenz sind alle Mitglieder der UNO, sowie die Länder, die in einzelnen ihrer Organisationen mitmachen, wie dies für die Schweiz trifft, eingeladen worden. Nach Angabe von Professor Eklund haben sich bereits 70 Staaten angemeldet, und es werden über 2000 wissenschaftliche Berichte, doppelt soviel wie im Jahre 1955, erwartet. Unter anderem sind auch Berichte angekündigt, die bisher ganz oder teilweise geheimgehalten wurden, so über Atomfusion und die Trennung von Uran-Isotopen.

Aus dem Kraftwerkbau

Der Stand der Bauarbeiten für die Zuleitung der Unterälpreuss in den Ritomsee

Im Jahre 1907 erwarb die ehemalige Gotthardbahn vom Kanton Uri die Konzession für die Wasserkräfte im Reusstal, wobei ihr auch das Recht zugestanden wurde, Wasser aus dem umerischen Unterälptal nach Süden in den Ritomsee abzuleiten. Diese Bestimmung wurde auch in die im Jahre 1954 revidierte Reusskonzession übernommen. Zur Deckung des stetig zunehmenden Energiebedarfes genehmigte der Verwaltungsrat der SBB am 28. Februar 1955 ein Projekt mit Fassung

der Unterälpreuss beim Stäubenfall auf Kote 1957 m. Von hier an fliesst das Wasser durch einen rund 4,5 km langen Stollen ins Val Canaria, um anschliessend durch den Garegnastollen (Länge 2,5 km) den Ritomsee zu erreichen.

Mit den Bauarbeiten des Stollens wurde auf der Südseite im August 1955 und auf der Nordseite im gleichen Monat des folgenden Jahres begonnen. Da sich die Gesteinsverhältnisse an gewissen Stellen als ungünstig erwiesen, erfuhr naturgemäß der Vortrieb des Stollens zeitweise einen Unterbruch. Heute fehlen von der ganzen Stollenlänge noch ca. 600 m, während die Wasserfassung beim Stäubenfall betriebsbereit

ist. Eine erstmalige Ableitung von Wasser nach dem Süden in den Ritomsee dürfte deshalb voraussichtlich im Laufe des Sommers 1958 möglich sein.

Die Ableitung von Wasser in den Ritomsee wird nur im Sommer an ca. 100 Tagen der grössten Wasserführung im Rahmen der Schluckfähigkeit der Wasserfassung in Betrieb sein. Auf diese Weise werden den Schweizerischen Bundesbahnen pro Jahr zusätzlich ca. 35 Millionen Kilowattstunden an elektrischer Energie für Traktionszwecke zur Verfügung stehen.

Neue Zentrale des SE Bulle

Am 30. Oktober 1957 konnte in der neuen Zentrale Charney des SE Bulle die erste Maschinengruppe und am 20. Februar 1958 die zweite Gruppe in Betrieb genommen werden. Die maximal mögliche Leistung an Generator beträgt heute rund 2000 kW, die mittlere mögliche Jahresenergieerzeugung 12,5 Millionen kWh. Das neue Werk ersetzt dasjenige aus dem Jahr 1893 und nutzt das Wasser der Jigne zwischen «La Tzintre» und dem Montsalvens-See. Es ist vorgesehen, das Werk später, nach Verlegung der Wasserfassung weiter flussaufwärts, mit einer dritten Maschinengruppe auszurüsten.

Baufortschritt bei den Kraftwerken Gougra

Wie bekannt, konnte im Herbst des vergangenen Jahres die Staumauer Moiry im Wallis fertig betoniert werden. Inzwischen ist eine Erhöhung der Mauer beschlossen worden, wodurch ihre maximale Höhe 148 m betragen wird. Die zusätzlichen Arbeiten sollen sofort nach Eröffnung der Baustellen im Frühjahr in Angriff genommen werden.

In der Zentrale Vissoie ist ein Maschinensatz fertigmontiert und wird nach Vollendung des Stollens Motec-Vissoie auf den Spätfrühling dieses Jahres mit Laufwasser aus der Fassung bei Motec in Betrieb genommen werden. Je eine weitere Gruppe wird im Laufe des Sommers, bzw. auf den Winter 1958/59 betriebsbereit sein.

Die Montage der ersten Gruppe in der Zentrale Motec ist in vollem Gange. Sie dürfte gegen Ende des kommenden Sommers und eine zweite Gruppe auf den nächsten Winter betriebsbereit sein. Der Druckstollen vom Stausee Moiry nach Motec und der anschliessende Druckschacht werden gegen Ende des Sommers vollendet sein.

Ausbau der Simmentaler Wasserkräfte

Die am 11. Juni 1955 gegründete Simmentaler Kraftwerke A.-G. (SKW) bezweckt die Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Simmentales. In einer ersten Etappe werden die beiden Flüsse des Diemtigtals, Kirel und Filderich, gefasst und einer Zentrale in Erlenbach zugeführt. Die ersten Vorbereitungen für den Bau wurden bereits anfangs 1956 getroffen. Im vergangenen Jahr wurde das Bauprogramm auf den verschiedenen Baustellen in der Hauptsache eingehalten. Wenn nicht unvorhergesehene Schwierigkeiten auftreten, kann die Energieproduktion in der Zentrale Erlenbach im Herbst 1958 aufgenommen werden. Die durchschnittliche Jahresproduktion aus dieser ersten Ausbauetappe wird mit 50...55 GWh angenommen. Die gesamte Energieproduktion der SKW wird gemäss Beteiligungsvertrag während der ganzen Dauer der Konzession von den BKW übernommen.

Mit den Vorbereitungen für den weiteren Ausbau der Simmentaler Wasserkräfte ist ebenfalls begonnen worden. So wurden Studien über die Dichtigkeit des Beckens der beiden Stockenseen gemacht. Im weiteren wurde ein endgültiges Konzessionsprojekt für die II. Etappe, die Nutzbarmachung der Simmenstufe von der Zentrale Erlenbach bis zur Simmeporte, ausgearbeitet. Es sieht vor, das der Zentrale Erlenbach entströmende Wasser, zusammen mit der Simme, kurz unterhalb der Zentrale zu fassen und im linksseitigen Hang des Simmentales durch einen 5,8 km langen Stollen in die Simmenfluh und durch einen Druckschacht in eine Kavernenzentrale zu führen. Die Kavernenzentrale kommt in unmittelbare Nähe der Simmentalstrasse zu liegen und soll etwa 50 GWh im Jahr produzieren.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Abwehr planwirtschaftlicher Tendenzen

In letzter Zeit wiederholen sich in der Öffentlichkeit die Vorstösse, die nach einer vermehrten Planwirtschaft und einer verstärkten Zentralisation in unserer Elektrizitätswirtschaft rufen. *Das Neuartige an der heutigen Situation ist, dass derartige Bestrebungen nicht mehr von einer politischen Partei ausgehen, und dass sie mit der früheren Verstaatlichungsidee, also etwa mit der Schaffung eines Bundes-Elektrizitätsunternehmens nichts gemein haben.* Die neuen planwirtschaftlichen Apostel sind diesmal in den Kreisen der Technikerschaft selber zu suchen, oder dann stehen sie dem Heimat- und Naturschutz nahe. Ihre Ziele sind im wesentlichen die Aufstellung eines Kataloges und die Bestimmung der Reihenfolge für die in unserem Lande noch zu bauenden Kraftwerke, sowie die Gründung einer Anleihenzentrale, welche die Finanzierung dieses Kraftwerkprogrammes sicherzustellen hätte.

Die Initianten geben sich wohl kaum Rechenschaft, was ihre Vorschläge bedeuten und wie sehr diese mit der föderalistischen Struktur unserer Elektrizitätswirtschaft in Widerspruch stehen. Gewiss ist den Naturschutzkreisen beizupflichten, im Zeitalter einer stürmischen Industrialisierung und Verkehrsverdichtung, die aus unserem ganzen Mittelland ein einziges zusammenhängendes Wohn- und Industriegebiet zu machen droht, ein Inventar der zu schützenden Natur-Reservate und Landschaften aufzunehmen. So sehr ein solches Vorgehen, namentlich sofern dazu auch das öffentliche Gespräch benutzt wird, eine Flurbereinigung zwischen Natur und Technik erleichtert, so wenig berechtigt ist die weitere Forderung, dass der Ausbau der trotz dieses Kataloges noch möglichen Kraftwerke nur noch nach einem staatlichen Plan erfolgen dürfe. Für eine solche Systemänderung besteht in unserem Lande auch nicht die geringste Notwendigkeit.

Wir sind mit einer sehr freiheitlichen Gesetzgebung, die die Elektrizitätswirtschaft wohl strengen Sicherheitsvorschriften unterwirft, sonst aber den Bau und Betrieb von Elektrizitätswerken den Gemeinden, Kantonen oder der Privatinitiative überlässt, bis heute nicht schlecht gefahren. Mit einem

anerkennenswert kleinen Apparat von zwei Bundesämtern und dem Starkstrominspektorat in Zürich sowie der Eidgenössischen Wasserwirtschaftskommission und der Kommission für elektrische Anlagen ist bei uns die Aufsicht und Überwachung über hunderte von Elektrizitätswerken sichergestellt worden. *Die Frage darf gestellt werden, ob die schweizerische Erfindung der «Partnerwerke», die sich im Endausbau unserer Kraftwerke als äusserst anpassungsfähige Organisationsform erweist, bei einer planwirtschaftlichen Lösung je hätte verwendet werden können. Aber auch die vielfältigen öffentlichen Interessen unserer Städte, Kantone und Gemeinden müssten wohl bei jedem zentralistischen Eingriff in unsere Elektrizitätswirtschaft leiden, weil sich jeder derartige Eingriff als Störung eines organischen Wachstums erweisen würde.*

Um so weniger zu verstehen ist unter solchen Gesichtspunkten auch der in einem grossen Technikerblatt gemachte Vorschlag der Schaffung einer Anleihenzentrale. Die zeitbedingten und bereits wieder etwas geringeren Finanzierungsschwierigkeiten der Kraftwerke sind keineswegs derart, dass die Unternehmungen ihre Freiheit um den Preis eines zentralen Anleiheninstitutes zu verschenken geneigt wären. Es ist auch nicht einzusehen, was durch eine gemeinsame Begebung der Kraftwerkanleihen gewonnen würde. Gewiss kein vorteilhafterer Zinsfuss oder kein grösseres Vertrauen auf Seite der Geldgeber. Die Finanzierung des Kraftwerkbaues gehört zu den Aufgaben, die bis heute jedes Unternehmen für sich oder dann im Fall des Partnerwerkes auf erweiterter Grundlage mit Hilfe des Partnerkredites gelöst hat. Weder in der Planung noch in der Finanzierung drängen sich heute zentralistische Lösungen auf, die den Staat so oder so mit einer grösseren Verantwortung belasten. Nichts spricht dafür, dass wir im Zeitpunkt des Schlussausbaus unserer Wasserkräfte die föderalistische Struktur unserer Elektrizitätswirtschaft aufgeben sollten. *Dies besonders nachdem feststeht, dass wir in der modernen Unternehmensform des Partnerwerkes ein Instrument gefunden haben, das die in der Produktion vorkommende Tendenz zum Grossunternehmen begünstigt, ohne dass dadurch eine Beherrschung des Marktes oder ein Ausfallen der Konkurrenz zu befürchten wäre.*

F. Wanner

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren

	Elektrizitätswerk der Stadt Biel Biel		Officina Elettrica Comunale Lugano		Industrielle Betriebe der Stadt Chur Chur		Elektra Fraubrunnen Jegenstorf	
	1956	1955	1956	1955	1956	1955	1957	1956
1. Energieproduktion . . . kWh	2 174 100	2 071 600	59 091 150	58 687 300	77 228 700	76 034 100	—	—
2. Energiebezug . . . kWh	81 143 560	74 150 260	88 334 900	75 203 450	7 729 000	3 248 000	—	—
3. Energieabgabe . . . kWh	76 937 573	70 590 865	128 296 062¹⁾	114 231 404 ¹⁾	83 880 470	77 846 740	17 772 000	16 549 400
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 9	+ 9,7	+ 12,3	+ 5,9	+ 7,75	— 3,30	+ 7,4	+ 5,3
5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen kWh	—	—	—	—	36 147 289	33 904 350	—	—
11. Maximalbelastung . . . kW	17 600	15 750	30 900	27 850	13 240	14 330	—	—
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	133 623	124 794	88 415	80 825	67 758	62 919	41 557	38 617
13. Lampen { Zahl kW	253 600	246 731	223 770	218 750	122 737	114 795	56 840	54 900
14. Kochherde { Zahl kW	5 595	4 967	6 910	6 384	2 466	2 139	3 432	3 222
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl kW	7 992	7 372	6 950	6 600	5 799	5 429	1 975	1 778
16. Motoren { Zahl kW	15 383	14 326	10 500	9 850	6 277	5 997	2 167	1 861
21. Zahl der Abonnemente . . .	40 470	38 965	47 793	44 668	20 425	19 588	4 466	4 366
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	8,9	9,1	6,47	6,18	7,49²⁾	7,44 ²⁾	7,46	7,22
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—
32. Obligationenkapital	—	—	735 000	809 000	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen . .	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital	6 121 141	4 854 789	—	—	15 169 970	14 711 150	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. . .	5 883 472	5 169 236	5 299 989	1 766 237	14 521 850	14 102 335	15 000	20 000
36. Wertschriften, Beteiligung . .	3 000	3 000	—	—	—	—	498 220	440 420
37. Erneuerungsfonds	2 500 000	2 500 000	—	75 000	137 638	207 853	281 500	279 500
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	7 169 622	6 914 232	9 547 239	8 290 732	3 866 592	3 593 522	433 619	404 391
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligungen	39	—	—	—	—	—	16 469	12 673
43. Sonstige Einnahmen	15 255	11 613	380 145	374 574	8 120	8 277	8 440	8 212
44. Passivzinsen	259 144	242 675	90 124	48 365	750 360	740 150	—	—
45. Fiskalische Lasten	2 035	2 037	405 984	481 304	113 250	111 174	26 127	17 950
46. Verwaltungsspesen	788 614	731 402	872 551	811 331	237 768	223 000	114 749	100 436
47. Betriebsspesen	1 404 694	1 391 086	2 690 380	2 465 700	767 207	759 628	160 213	112 737
48. Energieankauf	2 354 563	2 149 140	2 731 285	2 327 865	370 700	158 176	867 264	823 071
49. Abschreibung, Rückstell'gen . .	488 478	1 062 845	1 495 154	775 026	459 700	651 800	149 389	163 590
50. Dividende	—	—	—	—	—	—	3 237	3 201
51. In %	—	—	—	—	—	—	6	6
52. Abgabe an öffentliche Kassen	1 886 210	1 346 661	1 758 120	1 701 316	1 175 727	957 871	20 000	20 000
<i>Übersicht über Baukosten und Amortisationen</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr Fr.	15 498 277	14 361 748	20 036 490	15 255 236	21 630 477	20 802 961	1 151 000	1 075 000
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr	9 614 805	9 192 512	14 736 501	13 488 999	7 108 626	6 700 626	1 136 000	1 055 000
63. Buchwert	5 883 472	5 169 236	6 985 840	3 471 753	14 521 851	14 102 335	15 000	20 000
64. Buchwert in % der Bau- kosten	37,96	36	34,6	22,7	67,14	67,79	1,43	1,86

¹⁾ exkl. Verluste ²⁾ exkl. Überschussenergie

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.

Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.