

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 49 (1958)
Heft: 17

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: 14.01.2026

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

67. (ordentl.) Generalversammlung des VSE

Samstag, den 13. September 1958, 10.00 Uhr

im Frohsinnsaal des Restaurant Schützengarten, St. Jakobstrasse 35, in St. Gallen

Traktandenliste

1. Wahl zweier Stimmenzähler.
2. Protokoll der 66. Generalversammlung vom 28. September 1957 in Genf.
3. Bericht des Vorstandes und der Einkaufsabteilung über das Geschäftsjahr 1957.
4. Verbandsrechnung über das Geschäftsjahr 1957; Rechnung der Einkaufsabteilung über das Geschäftsjahr 1957.
5. Festsetzung der Jahresbeiträge der Mitglieder im Jahre 1959 gemäss Art. 7 der Statuten.
6. Voranschlag des VSE für das Jahr 1959; Voranschlag der Einkaufsabteilung für das Jahr 1959.
7. Bericht und Rechnung der Gemeinsamen Verwaltungsstelle SEV/VSE über das Geschäftsjahr 1957.
8. Voranschlag der Gemeinsamen Verwaltungsstelle SEV/VSE für das Jahr 1959.
9. Bericht und Rechnung des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees (SBK) über das Geschäftsjahr 1957 und Voranschlag für das Jahr 1959.
10. Statutarische Wahlen:
 - a) Wahl von 3 Mitgliedern des Vorstandes;
 - b) Wahl des Präsidenten des VSE;
 - c) Wahl von 2 Rechnungsrevisoren und deren Suppleanten.
11. Wahl des Ortes für die nächstjährige Generalversammlung.
12. Verschiedenes; Anträge von Mitgliedern (Art. 11 der Statuten).

Für den Vorstand des VSE

Der Präsident:

C. Aeschimann

Der Sekretär:

Dr. W. L. Froelich

Bemerkung betreffend Ausübung des Stimmrechtes: Nach Art. 10 der Statuten hat jede Unternehmung einen Vertreter zu bezeichnen, dem sie das Stimmrecht übertragen hat und der allein an den Abstimmungen teilnehmen darf. Die übrigen anwesenden Vertreter der gleichen Unternehmung sind gebeten, sich der Stimmabgabe zu enthalten.

Bericht des Vorstandes des VSE an die Generalversammlung über das 62. Geschäftsjahr 1957

Dieser Bericht erscheint in Nr. 18 der Seiten des VSE des Bulletins SEV.

Anträge des Vorstandes VSE an die 67. Generalversammlung vom 13. September 1958 in St. Gallen

Zu Trakt. 2: Protokoll der 66. Generalversammlung vom 28. September 1957 in Genf

Das Protokoll (Bull. SEV 1957, Nr. 22, S. 991) wird genehmigt.

Zu Trakt. 3: Bericht des Vorstandes und der Einkaufsabteilung über das Geschäftsjahr 1957

Der Bericht des Vorstandes (Bull. SEV 1958, Nr. 18, Seiten des VSE) und derjenige der Einkaufsabteilung (S. 814) ¹⁾ werden genehmigt.

Zu Trakt. 4: Verbandsrechnung über das Geschäftsjahr 1957; Rechnung der Einkaufsabteilung über das Geschäftsjahr 1957

a) Die Rechnung des Verbandes über das Geschäftsjahr 1957 (S. 813) und die Bilanz auf 31. Dezember 1957 (S. 813) werden unter Entlastung des Vorstandes genehmigt. Der Mehrbetrag der Einnahmen von Fr. 19 343.42 wird auf neue Rechnung vorgetragen.

b) Die Rechnung der Einkaufsabteilung über das Geschäftsjahr 1957 (S. 814) und die Bilanz auf 31. Dezember 1957 (S. 814), werden unter Entlastung des Vorstandes genehmigt. Der Mehrbetrag der Einnahmen von Fr. 1025.35 wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Zu Trakt. 5: Festsetzung der Jahresbeiträge der Mitglieder im Jahre 1959 gemäss Art. 7 der Statuten

In Anwendung von Art. 7 der Statuten werden die Mitgliederbeiträge für 1959 wie folgt festgesetzt:

Der Beitrag setzt sich aus zwei Teilbeträgen *A* und *B* zusammen, von denen der eine *A* nach dem investierten Kapital, der andere *B* nach dem im letzten Geschäftsjahr erzielten Energieumsatz berechnet wird, und zwar gemäss folgendem Schlüssel (Tabelle I):

Dies ist in dem Sinne auszulegen, dass Partnerwerke für die Festsetzung des Teilbetrages *B* (nach dem Energieumsatz) in die nächst tiefere Stufe eingereiht werden als ihrem Jahresenergieumsatz entspricht.

Die Beitragsstufen, die für die Stimmzahl an der GV massgebend sind, berechnen sich wie folgt (Tabelle II);

Tabelle II

Totaler Jahresbeitrag (Teilbeiträge A+B) Fr.	Beitragsstufe (= Stimmzahl)
bis 100.—	1
101.— bis 175.—	2
176.— bis 275.—	3
276.— bis 475.—	4
476.— bis 825.—	5
826.— bis 1 075.—	6
1 076.— bis 2 450.—	7
2 451.— bis 4 100.—	8
4 101.— bis 7 000.—	9
7 001.— bis 12 000.—	10

Zu Trakt. 6: Voranschlag des VSE für das Jahr 1959; Voranschlag der Einkaufsabteilung für das Jahr 1959

a) Der Voranschlag des VSE für 1959 (S. 813) wird genehmigt.

b) Der Voranschlag der EA für 1959 (S. 814) wird genehmigt.

Zu Trakt. 7: Bericht und Rechnung der Gemeinsamen Verwaltungsstelle SEV/VSE über das Geschäftsjahr 1957

Vom Bericht und Rechnung der Gemeinsamen Verwaltungsstelle über das Geschäftsjahr 1957 (S. 801), genehmigt von der VK, wird Kenntnis genommen.

Schlüssel zur Berechnung der Jahresbeiträge

Tabelle I

Investiertes Kapital Fr.	Teilbeitrag A Fr.	Jahresenergieumsatz 10 ⁶ kWh	Teilbeitrag B Fr.
bis 100 000.—	50.—	bis 1	50.—
100 000.— bis 200 000.—	75.—	1 bis 2	75.—
200 000.— bis 500 000.—	125.—	2 bis 5	125.—
500 000.— bis 1 000 000.—	200.—	5 bis 10	200.—
1 000 000.— bis 2 000 000.—	325.—	10 bis 20	325.—
2 000 000.— bis 5 000 000.—	500.—	20 bis 50	500.—
5 000 000.— bis 10 000 000.—	750.—	50 bis 100	750.—
10 000 000.— bis 20 000 000.—	1100.—	100 bis 200	1100.—
20 000 000.— bis 50 000 000.—	1700.—	200 bis 500	1700.—
50 000 000.— bis 100 000 000.—	2700.—	500 bis 1000	2700.—
100 000 000.— bis 200 000 000.—	4000.—	1000 bis 2000	4000.—
über 200 000 000.—	6000.—	über 2000	6000.—

Für Partnerwerke wird für die Festsetzung des Jahresbeitrages nur die Hälfte des Jahresenergieumsatzes angerechnet.

¹⁾ Die in Klammern gesetzten Seitenangaben beziehen sich auf diese Nummer des Bull. SEV.

Zu Trakt. 8: Voranschlag der Gemeinsamen Verwaltungsstelle SEV/VSE für das Jahr 1959

Vom Voranschlag der Gemeinsamen Verwaltungsstelle für das Jahr 1959 (S. 805), genehmigt von der VK, wird Kenntnis genommen.

Zu Trakt. 9: Bericht und Rechnung des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees (SBK) über das Geschäftsjahr 1957 und Voranschlag für das Jahr 1959

Von Bericht und Rechnung des SBK über das Geschäftsjahr 1957 (S. 805) und von den Voranschlägen für 1958 und 1959 (S. 807) wird Kenntnis genommen.

Zu Trakt. 10: Statutarische Wahlen

a) Wahl von 3 Mitgliedern des Vorstandes

Die Amtsdauer der Herren Aeschmann, Etienne und Dr. Wanner ist abgelaufen. Nach den Statuten sind alle drei Herren für eine nächste 3jährige Amtsdauer wiederwählbar.

Herr Aeschmann hat jedoch den Wunsch geäußert, als Präsident und als Mitglied des Vorstandes zurückzutreten. Der Vorstand schlägt vor, die Herren Etienne und Dr. Wanner für eine neue Amtsdauer von 3 Jahren wiederzuwählen. Als

weiteres Vorstandsmitglied schlägt der Vorstand Herrn P. Payot, Administrateur-délégué de la Société Romande d'Electricité, Clarens, vor.

b) Wahl des Präsidenten

Als Nachfolger von Herrn Aeschmann beantragt der Vorstand, Herrn P. Payot zum Präsidenten des VSE für eine Amtsdauer von 3 Jahren zu wählen.

c) Wahl von 2 Rechnungsrevisoren und deren Suppleanten

Die bisherigen Revisoren, die Herren M. Ducrey, Sion, und H. Jäcklin, Bern, sind zu ersetzen. Die bisherigen Suppleanten, die Herren F. Eckinger, Münchenstein, und U. Sadis, Lugano, nehmen eine Wiederwahl an. Der Vorstand schlägt vor, die Herren Eckinger und Sadis als Revisoren und neu als Suppleanten die Herren J. Ackermann, Fribourg, und A. Strehler, St. Gallen, zu wählen.

Betriebsrechnung des VSE über das Geschäftsjahr 1957 und Budget 1959

	Pos.	Budget 1957 Fr.	Rechnung 1957 Fr.	Budget 1958 Fr.	Budget 1959 Fr.
Einnahmen					
Saldo vortrag			8 718.40		
Mitgliederbeiträge	1	350 000	410 007.50	390 000	415 000
Zinsen	2	6 000	7 234.—	6 000	7 000
Beitrag der Einkaufsabteilung für Aufklärung, Geschäfts- und Rechnungsführung	3	40 000	40 000.—	45 000	50 000
Andere Einnahmen	4	25 000	24 999.85	25 000	25 000
		421 000	490 959.75	466 000	497 000
Ausgaben					
Kosten des Sekretariates	8	250 000	271 835.04	286 000	298 000
Beitrag an die GV-stelle des SEV und VSE	9	53 300	55 000.—	50 000	57 000
Mitgliedschaftsbeiträge an andere Vereinigungen	10	20 000	21 615.70	20 000	24 000
Beiträge an Aufklärungsarbeiten	11	20 000	34 332.65	20 000	38 000
Diverse Beiträge	12	8 000	2 000.—	10 000	5 000
Steuern	13	2 000	561.30	2 000	2 000
Jubiläumsfeier, Generalversammlung und Diskussionsversammlungen	14		19 649.50		
Vorstand und Kommissionen	15a		11 250.95		
«Seiten des VSE» und Druckschriften	b	55 000	14 315.47	55 000	60 000
Unvorhergesehenes und Diverses	c		9 697.72		
Rücklage für die Verbesserung der Personalversicherung	16	12 700	12 700.—	13 000	13 000
Abschreibungen auf Wertschriften	17	—	8 658.—	—	—
Rücklage für UNIPEDE-Kongress 1958	18	—	10 000.—	10 000	—
Mehrbetrag der Einnahmen	19	—	19 343.42	—	—
		421 000	490 959.75	466 000	497 000

Bilanz des VSE auf 31. Dezember 1957

	Fr.		Fr.
Aktiven		Passiven	
Mobilien und Maschinen p. m.	1.—	Betriebsvermögen	250 000.—
Transitorische Aktiven	77.—	Kreditoren	468 185.72
Wertschriften	199 720.—	Transitorische Passiven	14 512.—
Debitoren	46 261.32	Saldo	19 343.42
Bankguthaben:			
a) Depotgelder Fr. 450 000.—			
b) Einlagehefte Fr. 19 430.55			
c) Konto-Korrent Fr. 21 962.50	491 393.05		
Postcheckguthaben	12 966.57		
Kassa	1 622.20		
	752 041.14		752 041.14
pro memoria:			
Kauttionen von «Hersteller besonderer Anlagen» Fr. 56 000.—			

Bemerkung zur Bilanz des VSE 1957

Die Bilanzsumme ist gegenüber dem Vorjahr erhöht. Dies ist auf die zur Finanzierung des UNIPEDE-Kongresses 1958

erhaltenen Gelder zurückzuführen, die auf der Aktivseite unter «Bankguthaben, a) Depotgelder» und auf der Passivseite unter «Kreditoren» erscheinen.

Bericht der Einkaufsabteilung des VSE über das Jahr 1957

Die Einkaufsabteilung vermittelte im Rahmen ihrer reglementarischen Zweckbestimmung den Mitgliedern des VSE allgemein benötigtes Material zu günstigen Bedingungen.

Im Berichtsjahr sind bedeutende Umsätze in Hausinstallationsmaterial, besonders in isolierten Leitern und armierten Isolierrohren zu verzeichnen. Angesichts des stark gesunkenen Preises war die Nachfrage nach Kupfer bei der EA bedeutungslos. Es konnte ein grösserer Posten Freileitungs-Isolatoren zu günstigen Bedingungen an die VSE-Mitglieder vermittelt werden.

Die verschiedenen Lieferungsabkommen für Kühlschränke, Waschmaschinen, Küchenmaschinen u. a. wirkten sich für die Mitglieder bei steigenden Umsätzen sehr gut aus.

Die Nachfrage nach Diesel-Öl für thermische Energieerzeugung war in diesem Winter weniger gross, es ist daher eine Abnahme in der Vermittlung zu verzeichnen.

Die Umsatzsumme aller durch Rahmenverträge, durch Lieferungsabkommen oder Einzelabschlüsse geregelten Bezüge der VSE-Mitglieder erreichte im Berichtsjahr den Betrag von rund Fr. 16 000 000.—.

Der Verkauf und die Vermittlung von Altmateriale (Transformatoren, Motoren, Zähler usw.) wurde praktisch eingestellt, da wiederverwendungsfähige Altmateriale weder in der Schweiz noch im Ausland gefragt waren.

Zusammen mit der «Gemeinschaft der Glühlampenfabriken» und dem Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen (VSEI) wurden die Verhältnisse auf dem Glühlampenmarkt besprochen. Eine Lösung dieser Angelegenheit ist für 1958 in Aussicht gestellt worden.

Der Ausschuss der Einkaufsabteilung, bestehend aus den Herren Direktoren E. Schaad, Vorsitzender; H. Müller, P. Meystre und W. Sandmeier, hielt im Berichtsjahr mehrere Sitzungen ab, die hauptsächlich der Vorbereitung neuer Verträge und Lieferungsabkommen gewidmet waren.

Betriebsrechnung der Einkaufsabteilung über das Geschäftsjahr 1957 und Budget 1959

	Pos.	Budget 1957 Fr.	Rechnung 1957 Fr.	Budget 1958 Fr.	Budget 1959 Fr.
Einnahmen					
Saldo	1	—	1 134.90	—	—
Einnahmen aus Verkauf und Vermittlung von Material usw.	2	60 000	97 038.25	65 000	70 000
Zinsen und verschiedene Einnahmen	3	5 000	6 464.96	5 000	5 000
		65 000	104 638.11	70 000	75 000
Ausgaben					
Entschädigung an VSE für Aufklärung, Geschäfts- und Rechnungsführung	4	40 000	40 000.—	45 000	50 000
Steuern	5	3 000	2 194.65	3 000	3 000
Diverse Unkosten und Unvorhergesehenes, Materialprüfungen usw.	6	22 000	41 418.11	22 000	22 000
Rückstellung	7	—	20 000.—	—	—
Mehrbetrag der Einnahmen		65 000	1 025.35	—	—
		65 000	104 638.11	70 000	75 000

Bilanz der Einkaufsabteilung auf 31. Dezember 1957

	Fr.		Fr.
Aktiven		Passiven	
Wertschriften	146 835.—	Betriebsausgleichsfonds	150 000.—
Einlageheft	9 095.50	Rückstellung	70 000.—
Bankguthaben	39 555.—	Kreditoren	87 153.90
Postcheckguthaben	9 049.49	Transitorische Passiven	18 803.55
Kassa	—	Saldo	1 025.35
Debitoren	122 447.81		
	326 982.80		326 982.80

Bericht und Antrag der Rechnungsrevisoren des VSE an die Generalversammlung 1958

Bericht und Antrag der Rechnungsrevisoren werden in einer späteren Nummer der Seiten des VSE des Bulletins SEV erscheinen.

Methodik zur Ermittlung des Anteils der Haushaltbelastung an der Netzspitze 1954 von Westberlin*)

von H. Strauch, Berlin

621.316.172.016.3(43-2.1)

Für viele Zwecke der Elektrizitätswirtschaft genügt es nicht, die Jahreshöchstlast auf die Gruppen Hochspannungsabnehmer, Niederspannungsabnehmer, Eigenverbrauch und Verluste aufzuteilen, da insbesondere die Niederspannungsabnehmer ein sehr inhomogenes Kollektiv darstellen. Es wird eine Methode beschrieben, wie mit einem möglichst geringen Aufwand von Registriergeräten und technischem Personal nicht nur eine Untergliederung der Niederspannungsbelastung für Gewerbe und Haushalt, sondern noch dazu für die drei wichtigsten Haushaltabnehmergruppen Lichtabnehmer, halb- und vollelektrifizierte Haushalte erreicht werden kann.

Die Anwendung des geschichteten Stichprobenverfahrens setzt hier die vorherige Durchführung einer demographischen Studie über die soziologischen und energiewirtschaftlichen Merkmale der Haushaltabnehmer in den einzelnen Verwaltungsbezirken voraus. Eine Auswertung der Inkassobeträge zeigt, dass man ohne Einbusse an Genauigkeit den Zeitpunkt für die Registrierung der Lichtabnehmer-Belastung um 14 Tage nach dem Höchstlasttag verschieben kann. Die Belastungsregistrierung erfolgt in Netzstationen, an Strassenkabeln und an Hausanschlüssen mit Festmengenregistriergeräten System Ferrari. Die Auswertung der Meßstreifen erfolgt automatisch.

Analyse der Höchstlast in die beiden Anteile für Hochspannungs- und Niederspannungsabnehmer

Um einen ersten Einblick in die Verhältnisse zu gewinnen, wurden zunächst am Höchstlasttag des Jahres 1953, nämlich am Dienstag, den 22. Dezember 1953, Messungen mit dem Ziel durchgeführt, den jeweiligen Anteil sämtlicher Hochspannungsabnehmer und sämtlicher Niederspannungsabnehmer an der Jahreshöchstlast zu ermitteln.

Die Gesamtleistung der Kraftwerke (ΣP) ist um den Eigenbedarf der Kraftwerke P_E und um die Verluste P_V in den Transformatoren, Kabeln usw. grösser als die Summe aus der Hoch- (P_H) und Niederspannungslast (P_N):

$$\Sigma P = P_H + P_N + P_E + P_V \quad (1)$$

Da eine Lastmessung bei den mehr als 2000 Stationen für das Niederspannungsnetz (220/380 V) einen zu grossen Aufwand erfordert hätte, wurde auf diese verzichtet. Die Aufgabe bestand also darin, alle übrigen in Gleichung (1) enthaltenen Grössen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte möglichst genau zu ermitteln und die Niederspannungslast aus Gleichung (1) durch entsprechende Differenzbildung zu berechnen.

Die gesamte Leistung ΣP der Kraftwerke ergibt sich aus der Addition aller Leistungen, die auf den Registrierstreifen der Generatoren aufgezeichnet sind. Der Eigenbedarf lässt sich aus halbstündlich vorgenommenen Zähler- bzw. Leistungsmessablesungen ermitteln. Die Eisenverluste und die Kupferverluste in den Transformatoren sowie die Kupferverluste in den Kabeln lassen sich ebenfalls

Il ne suffit pas, pour l'étude de nombreux problèmes économiques concernant l'électricité, de décomposer la charge correspondant à la pointe annuelle du réseau entre les groupes d'abonnés haute tension et basse tension, les besoins propres du réseau et les pertes, car, en particulier, les abonnés basse tension forment un groupe très hétérogène. Dans ce rapport, on expose une méthode permettant avec très peu d'appareils enregistreurs et peu de personnel technique, non seulement une décomposition de la charge basse tension entre les abonnés commerciaux et les abonnés domestiques, mais aussi la décomposition de la charge entre les trois groupes les plus importants d'abonnés domestiques, à savoir les abonnés éclairage, les foyers semi-électrifiés et les foyers complètement électrifiés.

L'emploi de la méthode d'échantillonnages stratifiés suppose l'exécution préalable d'une étude démographique sur les caractéristiques sociologiques et écono-énergétiques des abonnés domestiques dans les différents districts. L'examen du montant des encaissements montre que sans compromettre l'exactitude des résultats, la période d'enregistrement de la charge des abonnés éclairage peut être décalée de 14 jours après le jour de la pointe maximum du réseau. Les enregistrements des puissances sont effectués dans les postes du réseau, sur les câbles de rue et sur les branchements d'immeubles avec des appareils enregistreurs totalisateurs de quantités fixes d'énergie, système Ferrari. La lecture des bandes d'enregistrement est faite avec une machine automatique.

verhältnismässig leicht ermitteln, woraus sich die Verluste P_V für die Aufspannung sowie für die Verteilung bis einschliesslich Abnehmerzähler berechnen lassen.

Bei der Ermittlung der Hochspannungslast P_H wurde von folgenden Tatsachen ausgegangen: Die BEWAG liefert elektrische Energie an die öffentlichen Verkehrsbetriebe der Untergrund- und Strassenbahn über 27 Übergabestationen, die sämtlich mit registrierenden Leistungsmessern ausgestattet sind. In den übrigen ca. 630 6-kV-Übergabestationen sind Maximumanzeiger zur Ermittlung der höchsten Halbstundenbelastung eines Monats eingebaut. Ordnet man diese nichtzeitgleichen Monatsmaxima nach ihrer Höhe, so ergibt sich, dass bereits die ersten 320 Übergabestationen 82,5 % der Leistung aller übrigen Stationen aufnehmen. In diesen Übergabestationen wurden am Höchstlasttag von 7...21 Uhr die Zählerstände in viertelstündlichen Zeitintervallen abgelesen. Die meisten Ablesungen konnten vom Bedienungspersonal in den Abspannwerken und Stützpunkten der BEWAG mitübernommen werden, so dass lediglich 130 Übergabestationen mit Sonderablesern besetzt zu werden brauchten, die aus anderen Abteilungen des EVU für diesen Tag zur Verfügung gestellt wurden. Die Arbeit wurde ausserdem durch die verständnisvolle Zusammenarbeit der Abnehmer sehr erleichtert.

Für jede Viertelstunde wurde die Summe der Belastungen in den Übergabestationen gebildet. Die Belastung des Netzes durch sämtliche Hochspannungsabnehmer ergab sich durch Multiplikation dieses Summenwertes mit $100/82,5 = 1,21$.

Der grundsätzliche Belastungsverlauf während des Höchstlasttages ist in Fig. 1 dargestellt¹⁾. Die

*) Bericht zum 11. Kongress der Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique (UNIPED), Lausanne 1958, veröffentlicht mit Erlaubnis des Sekretariates der UNIPED.

¹⁾ Fig. 1 gibt die Belastungskurve aus der «Grossen Hochspannungsmessung» vom 22. Dezember 1953 (Höchstlasttag) wieder, die nach den gleichen Grundsätzen wie die Lastanalyse 1953 durchgeführt wurde.

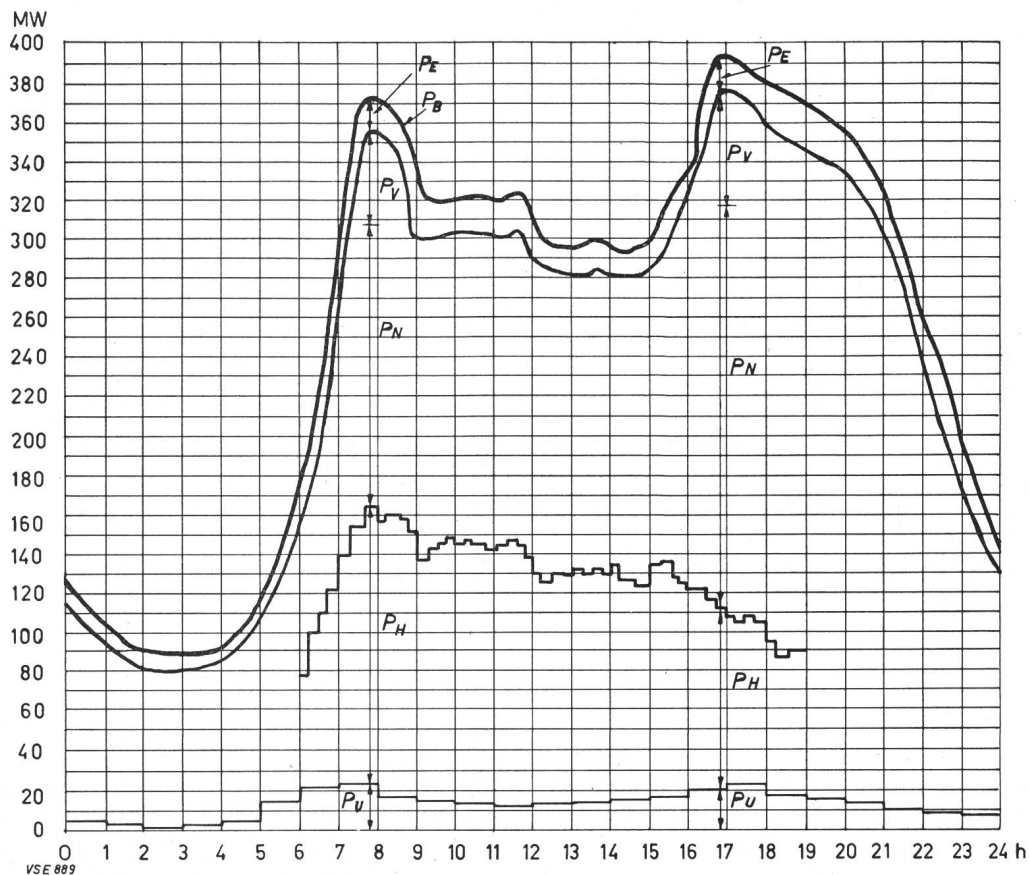


Fig. 1

Aufteilung der Morgen- und Abendspitze der Werklast am 22. Dezember 1955 bei der BEWAG Westberlin.

P_B = Bruttowirklast

P_E = Eigenbedarf der Kraftwerke

P_V = Verluste

P_N = Niederspannungsabnehmer

P_H = Hochspannungsabnehmer (Industrie)

P_u = Städtische Verkehrsbetriebe

Höchstlast tritt um 16.30 Uhr auf. Die Zahlenwerte der Belastung für die Gruppen Niederspannungsabnehmer (P_N), Hochspannungsabnehmer (P_H) sowie «Eigenverbrauch und Verluste» ($P_E + P_V$) sind in ihrer absoluten Höhe (MW) sowie in Prozenten in der linken Säule der Fig. 2 anschaulich wiedergegeben.

Auch die Morgenspitze zwischen 8.15 und 8.30 Uhr ist beachtlich. Sie betrug im Jahre 1953 90 % der Jahreshöchstlast (vergl. Fig. 3, linke Säule). Während in der Abendspitze die Niederspannungslast rund doppelt so hoch ist wie die Hochspannungslast, sind beide Abnehmergruppen an der Morgenspitze in ungefähr gleichem Umfange beteiligt.

Am Höchstlasttag 1954 (23. Dezember) wurde eine vereinfachte Hochspannungsmessung durchgeführt. In den gemessenen Übergabestationen — und zwar in allen Übergabestationen für die öffentlichen Verkehrsbetriebe und in weiteren 33 Grossabnehmeranlagen — betrug die Vertragsleistung 22 % sämtlicher durch Hochspannung versorgten Anlagen [1]. Die prozentualen Anteile des Eigenverbrauchs und der Verluste wurden gegenüber 1953 in erster Annäherung als konstant angesehen. Die Analyse für die Belastung in den 3 Gruppen ist in den Fig. 2 und 3 (mittlere Säulen) graphisch und zahlenmässig dargestellt.

Am Höchstlasttag 1955 (22. Dezember) wurde wiederum eine «Grosse Hochspannungsmessung»

nach den gleichen Prinzipien wie 1953 durchgeführt. Die Analyse der Last in der Abend- und Morgenspitze ist in Fig. 2 und 3 (rechte Säulen) dargestellt.

Hieraus geht hervor, dass die Gesamtlast allgemein ansteigt und sich das Verhältnis der Niederspannungslast zur Hochspannungslast stetig zugunsten der letzteren verschiebt. Obwohl die Zahlenwerte der Lastanalyse für 1954 nach einer anderen Methode als in den Jahren 1953 und 1955 gewonnen wurden, fügen sie sich überraschend gut in ein Gesamtbild ein.

Das Verhältnis Morgenspitze/Abendspitze steigt an. Während es im Jahre 1953 90 % beträgt, ist es im Jahre 1954 bereits auf 92 % und im Jahre 1955 sogar auf 95 % angewachsen. Als Grundlage für die Selbstkostenberechnung empfiehlt es sich deshalb, die arithmetischen Mittelwerte der Leistungen in beiden Zeitpunkten zu berechnen. Sie sind für das Jahr 1954 in Tabelle I zusammengestellt.

Lastanalyse der Niederspannungsabnehmer am Höchstlasttag 1954, Unterteilung in die Haushalt-Tarifgruppen H 10, H 7 und H 5

Betrachtet man die Mittelwerte der Lasten am Höchstlasttag 1954 in den beiden letzten Spalten der Tabelle I, so ist zunächst zu erkennen, dass die Belastung, die von sämtlichen Niederspannungsabnehmern herrührt, grösser ist als die Belastung

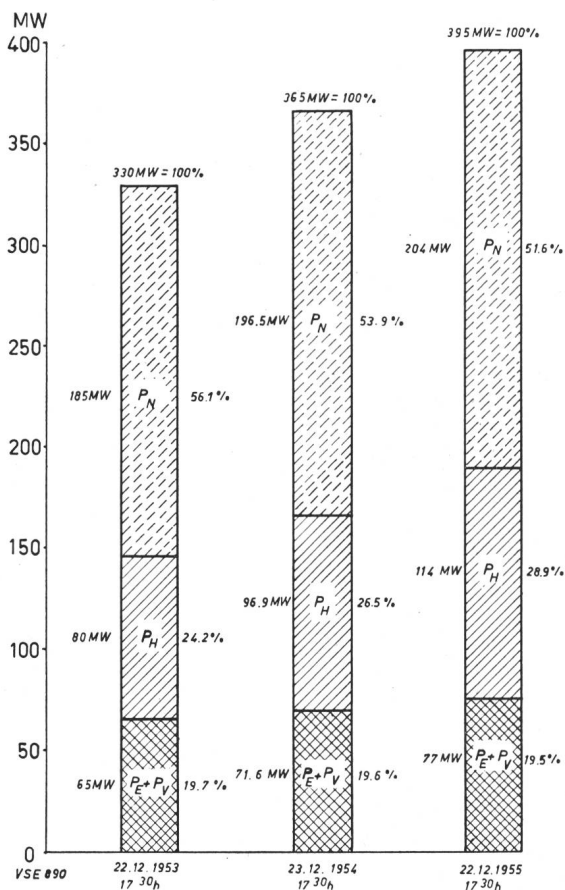


Fig. 2

Analyse der Abendspitze an den Höchstlasttagen der West-Bewag in den Jahren 1953, 1954, 1955

- P_E = Eigenbedarf der Kraftwerke
 P_V = Verluste für Auf- und Abspannung, in den Kabeln usw. bis zu den Zählern in den Abnehmeranlagen
 P_H = Belastung durch alle Hochspannungsabnehmer (einschliesslich städtische Verkehrsbetriebe)
 P_N = Belastung durch alle Niederspannungsabnehmer (Gewerbe und Haushalt)

durch die Hochspannungsabnehmer. Während aber die Hochspannungsabnehmer nach einem einzigen allgemeingültigen Stromlieferungsvertrag versorgt werden, ist dies bei den Niederspannungsabnehmern nicht der Fall. Hierfür hat die BEWAG 2 Gewerbetarife ($G 10$, $G 7$), 3 Haushalttarife ($H 10$, $H 7$, $H 5$), 2 gemischte Gewerbe-Haushalt-Tarife ($GH 10$, $GH 7$) sowie einen Tarif für Abnehmer kleiner Energiemengen ($K 40$). Da jede Tarifgruppe einen anderen Aufbau hat und die Anteile der einzelnen Abnehmergruppen am Jahresverbrauch und an der Netzspitze bereits im Laufe weniger Jahre beachtlichen Änderungen unterworfen sind, ist es für das Elektrizitätsversorgungsunternehmen wichtig, fest-

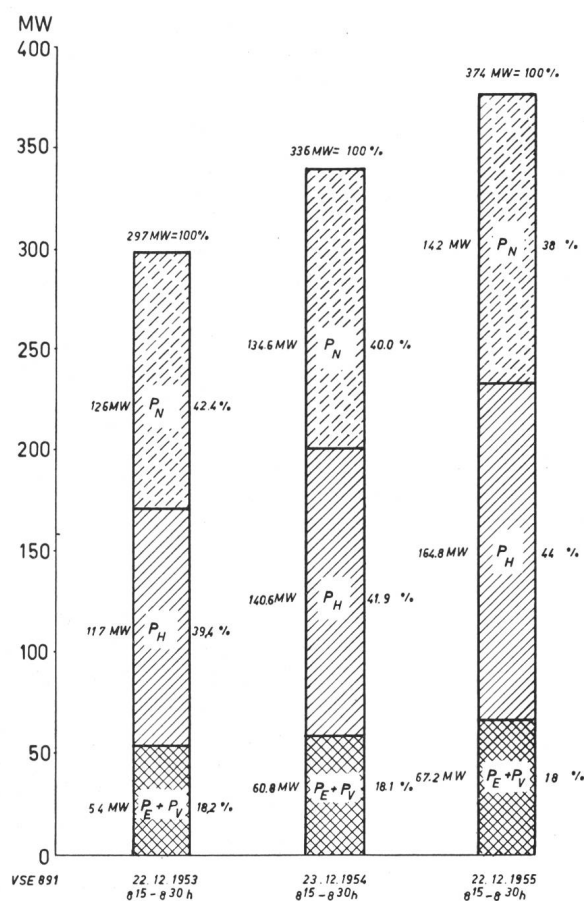


Fig. 3

Analyse der Morgenspitze an den Höchstlasttagen der West-Bewag in den Jahren 1953, 1954, 1955

- P_E = Eigenbedarf der Kraftwerke
 P_V = Verluste für Auf- und Abspannung, in den Kabeln usw. bis zu den Zählern in den Abnehmeranlagen
 P_H = Belastung durch alle Hochspannungsabnehmer (einschliesslich städtische Verkehrsbetriebe)
 P_N = Belastung durch alle Niederspannungsabnehmer (Gewerbe und Haushalt)

zustellen, ob jede einzelne Tarifgruppe die Kosten, die sie verursacht, auch deckt.

Hierzu ist zunächst erforderlich, die gesamte Niederspannungslast am Höchstlasttage in die beiden grossen Gruppen «Gewerbe» und «Haushalt» aufzuteilen. Da die gesamte Niederspannungslast bereits bekannt ist (vergl. Tabelle I), genügt es, entweder die Gewerbelast oder die Haushaltlast zu ermitteln und jeweils die andere Last aus der gesamten Niederspannungslast durch Differenzbildung zu berechnen. Hier bieten sich grundsätzlich zwei verschiedene Wege an.

Zur Ermittlung der «Gewerbelast» müsste man die Belastungsstruktur jeder einzelnen Gewerbe-

Lastanalyse im Netz der Bewag am 23. Dezember 1954

Tabelle I

	Morgenspitze		Abendspitze		Mittelwert	
	MW	%	MW	%	MW	%
Niederspannungslast netto . . .	134,6	40,0	196,5	53,9	165,6	47,0
Hochspannungslast netto . . .	140,6	41,9	96,9	26,5	118,7	34,2
Eigenverbrauch und Verluste . .	60,8	18,1	71,6	19,6	66,2	18,8
Gesamtlast brutto	336,0	100,0	365,0	100,0	350,5	100,0

gruppe bestimmen und eine synthetische Belastungscharakteristik des gesamten Gewerbes nach der Methode des «Geschichteten Stichprobenverfahrens» [2] berechnen. Denn es ist offensichtlich, dass z. B. die Bäckereibetriebe eine völlig andere Belastungscharakteristik als die Hotelbetriebe haben, die Lichtspieltheater zu wesentlich anderen Zeiten ihre elektrische Energie entnehmen als die Kunststoffverarbeitungsbetriebe usw. Diese Aufgabe ist von der BEWAG bereits in Angriff genommen worden. Die statistische und organisatorische Vorbereitung und die technische Durchführung dieser Aufgabe sowie die statistische Auswertung der Messungen bis zur Erstellung der synthetischen Belastungskurve für das gesamte Gewerbe (Niederspannungsabnehmer) sind jedoch sehr aufwendig und zeitraubend.

Es wurde deshalb bei der Lastanalyse der Niederspannungsabnehmer aus Messungen am Höchstlasttag 1954 (22. Dezember 1954) ein anderer Weg beschritten. Von den «reinen» Haushaltтарифen

H 10 vorwiegend Abnehmer von Licht und für Kleingeräte,

H 7 vorwiegend Abnehmer mit halbelektrifiziertem Haushalt (Licht, Kleingeräte, Elektroherd),

H 5 vorwiegend Abnehmer mit vollelektrifiziertem Haushalt (Licht, Kleingeräte, Elektroherd, Warmwasserbereitung)

wurden nach der Methode des «geschichteten Stichprobenverfahrens» [2] die Lastanteile getrennt ermittelt. Bei den gemischten Gewerbe-Haushaltтарифen wurden deren Haushalt-Lastanteile der Last des entsprechenden «reinen» Haushaltтарифs hinzugeschlagen. Der Kleinverbrauchstarif ist ziemlich unbedeutend, und sein Einfluss kann in erster Annäherung vernachlässigt werden.

Durch diese Methode der Lastanalyse wird also nicht nur die Last sämtlicher Niederspannungsabnehmer in die beiden grossen Gruppen «Gewerbe» und «Haushalt» aufgeteilt, sondern zwangsläufig auch die gesamte Haushaltlast in ihre Tarifgruppen *H 10*, *H 7* und *H 5* untergliedert.

Auswahl der Meßstellen

Bei der Vorbereitung der Untersuchung ging man von der Überlegung aus, dass die Anzahl der benötigten Meßstellen dann am geringsten und das Ergebnis der Messungen dann am genauesten wird, wenn möglichst grosse Netzgebiete mit völlig einheitlicher Abnehmerstruktur an zentraler Stelle gemessen werden können.

Der Verwirklichung dieses Grundsatzes stellten sich erhebliche praktische Schwierigkeiten entgegen. Selbst in grossen neugebauten Wohnsiedlungen, die meist halb- und vollelektrifiziert sind, sind meist an die Strassenkabel noch Gewerbebetriebe, wie Lebensmittelgeschäfte, Gaststätten, Textil- und Schuhgeschäfte, Reparaturbetriebe sowie Zentralküchen angeschlossen.

Die grössten Einheiten, die für den oben genannten Zweck im Versorgungsgebiet der BEWAG gefunden wurden, waren Netzstationen mit einer Transformator-Nennleistung von 500 kVA. Waren sie Bestandteile eines Maschennetzes, so konnten

sie nur dann für die Untersuchung herangezogen werden, wenn es möglich war, sie ohne Gefährdung der Sicherheit der Stromversorgung aus dem Maschennetz zu lösen. Die meisten Netzstationen wurden jedoch aus jenen ausgewählt, die noch nicht in das Maschennetz einbezogen sind und meist an der Peripherie der Großstadt liegen. Bei dieser Auswahl muss ferner berücksichtigt werden, dass der Verbrauch elektrischer Energie in vollelektrifizierten Haushalten im ersten halben Jahr erfahrungsgemäss nicht nur den jahreszeitlich bedingten Schwankungen unterliegt. Denn ausserdem bestimmen noch psychologische Faktoren den Verbrauch, bis sich bestimmte Verbrauchsgewohnheiten einspielen. Man würde also einen in seiner Bedeutung schwer abzuschätzenden Fehler begehen, wenn man Stationen in Neubausiedlungen unmittelbar nach deren Fertigstellung in eine solche Stichprobe einbezöge. Es wurden deshalb nach Möglichkeit Siedlungen ausgesucht, die in allen Wohnungen mindestens seit einem halben Jahr, besser noch seit einem vollen Jahr bezogen waren.

Noch ungünstiger lagen die Verhältnisse zur Ermittlung des Lastanteils der Haushalte im Tarif *H 10*, welche die elektrische Energie vorwiegend für die Lichterzeugung und in Kleingeräten in Anspruch nehmen. Die Anzahl dieser Abnehmer beträgt nahezu 600 000. Der Verbrauch im Einzelhaushalt ist ziemlich gering. Die Haushalte mit Tarif *H 10* befinden sich vorwiegend in den älteren Stadtteilen, in denen die Durchmischung mit Gewerbebetrieben noch wesentlich höher liegt. Ausserdem ist das Netz dort meist sehr stark vermascht. Soweit Netzstationen nicht ausreichten, um eine genügende Anzahl von Meßstellen sicherzustellen, mussten Strassenkabel und selbst Hausanschlüsse ausgewählt werden.

Alle Meßstellen, seien sie Stationen, Strassenkabel oder Hausanschlüsse, mussten also ein genau definiertes Versorgungsgebiet haben. Für jede Messstelle wurde eigens eine Erhebung über sämtliche angeschlossene Abnehmer durchgeführt. Von jedem einzelnen Gewerbeabnehmer wurden ausserdem die Gewerbeart und die Anschlusswerte aller Motoren und Elektro-Geräte erfasst, um die Belastung der Meßstellen durch diese «nicht tarifeinen» Abnehmer durch Rechnung nachträglich zu eliminieren.

Demographische Studie

Wird die Auswahl der Meßstellen nach den Methoden des «Geschichteten Stichprobenverfahrens» getroffen, so benötigt man bekanntlich bei gleicher statistischer Sicherheit eine erheblich kleinere Anzahl von Meßstellen als bei der Zufallsauswahl. Bei der Lastanalyse der Haushalte 1954 kam es darauf an, mit einem möglichst kleinen Park von Registriergeräten und technischem Personal die Messung durchzuführen.

Die einzelnen Wohngegenden in Berlin weisen in den soziologischen und energiewirtschaftlichen Merkmalen ihrer Haushalte z. T. erhebliche Unterschiede auf. Um deshalb zu wissen, welche Gebiete man zu «Klumpen» im statistischen Sinne zusammenfassen kann, wurde für jeden der 12 Westberliner Ver-

waltungsbezirke eine soziologische und energiewirtschaftliche Studie durchgeführt. Diese bezog sich auf folgende Merkmale:

I. *Wohnungsstruktur.* Anzahl der Normalwohnungen (ohne Berücksichtigung der Untermieter), Anteil der Wohnungen mit 1, 2 ... 6, 7 und mehr Räumen, mittlere Anzahl der Räume je Wohnung, mittlere Anzahl der Personen je Raum, mittlere Monatsmiete.

II. *Bevölkerungsstruktur.* Anzahl der Haushalte, Anteil der Haushaltungen mit 1, 2, 3, 4 und mehr Personen, mittlere Anzahl der Haushalte je Wohnung, mittlere Anzahl der Personen je Haushalt.

III. *Erwerbsstruktur.* Anteil der Erwerbspersonen, davon Erwerbslose, Selbständig-Berufstätige, Angehörige ohne Hauptberuf.

ergebnisse verwendet worden ist, wird noch an anderer Stelle gezeigt werden.

Technische Durchführung der Belastungsregistrierung

Das Registrierverfahren, das zur Ermittlung der Belastungscharakteristiken auf den Meßstellen angewandt wurde, beruht auf dem Festmengen-Prinzip von Ferrari [4]. Die Meßstellen wurden mit Spezialzählern ausgestattet, die einen «Festmengenkontakt» besaßen. Hat bei diesen Zählern die Zählerscheibe eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen vollzogen, ist also jeweils eine bestimmte elektrische Arbeit (Festmenge) gezählt worden, so wird über eine Nockenscheibe ein Ruhekontakt ge-

Tabelle IIa

Bezirke	Wohnungsstruktur											Bevölkerungsstruktur						
	Total aller Normalwohnungen	Prozentuale Verteilung der Wohnungen in Abhängigkeit der Raumzahl							Anzahl der Räume je Wohnung	Anzahl der Personen je Raum	Mittlerer monatlicher Mietzins in DM	Haushaltungen insgesamt	Prozentuale Verteilung der Haushaltungen in Abhängigkeit der Anzahl der Personen				Haushalt pro Wohnung	Personen je Haushalt
		1	2	3	4	5	6	7 und mehr					1	2	3	4 und mehr		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Charlottenburg .	63 930	1	21	39	22	10	4	3	3,4	1,02	66.—	103 000	38	33	17	12	1,6	2,1
Kreuzberg . . .	68 370	2	46	35	12	3	1	1	2,6	1,15	40.—	99 000	38	32	17	13	1,5	2,1
Neukölln . . .	94 030	1	33	46	15	3	1	1	2,8	1,06	41.—	127 000	30	36	21	13	1,4	2,2
Reinickendorf .	54 120	1	17	47	24	7	3	1	3,2	1,08	48.—	85 000	29	32	21	18	1,6	2,4
Schöneberg . .	59 190	1	21	38	23	11	4	2	3,4	0,97	60.—	90 000	39	33	16	12	1,5	2,1
Spandau . . .	45 870	1	20	47	22	7	2	1	3,1	1,08	45.—	70 000	29	33	21	17	1,5	2,3
Steglitz . . .	42 150	1	10	36	29	14	6	4	3,7	0,93	67.—	69 000	37	29	17	17	1,6	2,2
Tempelhof . . .	36 130	1	13	45	27	9	3	2	3,4	0,95	57.—	52 000	31	32	20	17	1,5	2,3
Wilmerdorf . .	42 620	1	10	36	28	14	7	4	3,8	0,90	81.—	68 000	41	31	16	12	1,6	2,1
Tiergarten . . .	35 950	2	36	39	15	5	2	1	2,9	1,12	46.—	52 000	35	31	20	14	1,5	2,2
Wedding . . .	80 860	1	45	40	10	2	1	1	2,6	1,17	37.—	110 000	34	35	17	14	1,4	2,2
Zehlendorf . . .	21 670	1	5	27	26	17	11	13	4,4	0,93	87.—	36 000	29	29	22	20	1,7	2,4
Total	644 890	1	26	41	20	7	3	2	—	—	—	962 000	35	33	18	14	—	—

IV. *Abnehmerstruktur.* Anteil der reinen und der gemischten Haushaltsttarife.

V. *Verbrauchsstruktur.* Mittlerer Stromverbrauch je Anlage und Jahr für die «reinen» Haushaltsttarife.

Die Unterlagen für die Wohnungs- und Bevölkerungsstruktur wurden der Volkszählung vom 13. September 1950 in Berlin entnommen [3]. Für die Ermittlung der Abnehmer- und Verbrauchsstruktur wurden die Abrechnungsbögen aus dem Geschäftsjahr 1953/54 der BEWAG zugrundegelegt. Die Daten sind in Tabelle II zusammengestellt. Zwischen beiden Erhebungen liegt mithin ein Zeitraum von 3 Jahren. Die Zahlen aus beiden Berichten dürfen deshalb nicht aufeinander bezogen, sondern nur in ihren Relationen unter sich verglichen werden.

Die Untersuchung ergab, dass in keinem Verwaltungsbezirk der Westberliner Durchschnitt verwirklicht wird; sie gab damit wesentliche Gesichtspunkte über die Auswahl der Meßstellen aus den einzelnen Verwaltungsbezirken. Wie diese demographische Studie bei der Auswertung der Mess-

öffnet. Dadurch wird ein Impuls ausgelöst und im Festmengenregistriergerät (Fig. 4 und 5) eine elektrische Stanze betätigt.

Im Registriergerät bewegt sich ein 2 cm breiter Papierstreifen mit konstanter Geschwindigkeit, im allgemeinen mit 1 mm/min. Kommt die Stanze zur Wirkung, so entsteht in dem Papierstreifen ein Loch. Bei hoher Leistung befinden sich auf einem Streifen bestimmter Länge zahlreiche Löcher, bei geringer Leistung entsprechend weniger. Anders ausgedrückt: Bei hoher Leistung ist der Abstand zwischen zwei Löchern gering, bei geringer Leistung hoch. Diese an sich elementare Tatsache wird in einer sehr sinnreichen Einrichtung zur automatischen Auswertung des Meßstreifens — entweder zur Ermittlung der «tageszeitabhängigen Analyse» oder zur Gewinnung der Belastungsdauerlinie (Intensitätsauswertung) — benutzt (Fig. 6). Während zahlreiche Registriergeräte über das ganze Versorgungsgebiet in den Meßstellen eingesetzt werden, genügt ein einziger Auswertautomat an zentraler Stelle. Bei der «tageszeitabhängigen Analyse» (Fig. 7) werden

Tabelle IIb

Bezirke	Erwerbsstruktur				Abnehmer- und Verbrauchsstruktur									
	von je 100 der Wohnbevölkerung				Prozentuale Verteilung der Anlagen auf die Tarife						Jährlicher Verbrauch je Anlage und Tarif in kWh			
	Erwerbs- personen	Erwerbslose Personen	Selbständig- erwerbende	Personen ohne Hauptbe- schäftigung	H 10	H 7	H 5	GH 10	GH 7	K 40 H	H 10	H 7	H 5	K 40 H
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Charlottenburg .	48,9	10,2	16,6	34,5	79,2	8,4	2,3	8,7	0,6	0,8	317	1 088	2 720	103
Kreuzberg . . .	49,6	13,9	15,9	34,5	86,5	5,9	0,6	5,3	0,4	1,3	238	875	1 980	53
Neukölln . . .	46,3	10,7	16,3	37,4	84,1	8,1	0,9	5,3	0,4	1,2	246	955	2 010	48
Reinickendorf .	43,4	10,5	15,7	40,9	72,0	19,0	3,4	4,0	0,7	0,9	284	1 020	2 720	63
Schöneberg . . .	48,7	11,9	17,0	34,3	85,5	4,6	0,8	7,8	0,3	1,0	307	1 030	2 200	70
Spandau	43,9	9,7	14,3	41,8	72,7	18,8	3,3	3,6	0,5	1,1	266	1 037	2 560	76
Steglitz	44,4	9,3	17,7	37,9	77,6	11,6	3,1	6,3	0,5	0,9	324	1 022	2 360	88
Tempelhof . . .	45,1	8,2	15,0	39,9	80,7	11,0	1,8	4,8	0,6	1,1	292	1 073	2 140	71
Wilmerdorf . . .	49,5	10,2	16,0	34,5	76,1	10,4	3,3	8,4	1,0	0,8	360	1 118	2 570	91
Tiergarten . . .	48,3	10,2	16,8	34,9	86,0	6,1	0,7	6,1	0,2	0,9	259	954	2 150	54
Wedding	47,2	10,9	16,7	36,1	86,3	7,1	0,7	4,5	0,4	1,0	234	875	2 020	40
Zehlendorf . . .	44,7	8,1	16,5	38,8	62,5	18,3	11,8	6,0	0,8	0,6	410	1 218	3 130	132
Total	46,8	10,6	16,2	37,0	80,3	10,2	2,2	5,8	0,5	1,0	281	1 020	2 590	66

auf dem Zählwerk Nr. 1 die Löcher gezählt, die in der Zeit von 0...1 Uhr in den Papierstreifen gestanzt wurden, während auf dem Zählwerk 2 alle Löcher in der Zeit von 1...2 Uhr gezählt werden, usw. bis 24 Uhr.

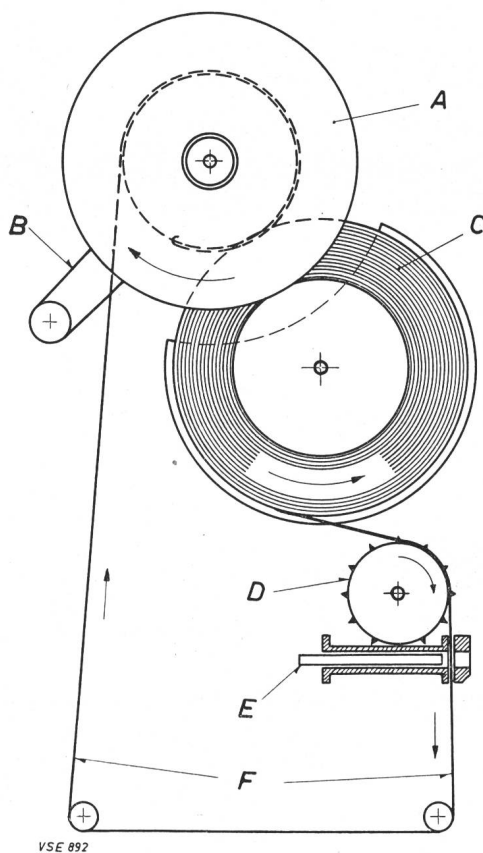


Fig. 4

Prinzip des Festmengen-Registriergeräts, System Ferrari

- | | |
|----------------------|------------------------|
| A = Aufwickeltrommel | D = Stiftenrad |
| B = Schwenkarm | E = Magnet-Stanzen |
| C = Vorratsrolle | F = Registrierstreifen |

Der Hauptzweck dieses Auswerteautomaten ist es, die Durchschnittswerte der Belastung für die einzelnen Stunden des Tages über einen längeren Zeitraum auszuwerten. Die Papierrolle, die ins Registriergerät eingelegt wird, hat deshalb eine Aufnahmefähigkeit für 33 Tage. Der Auswerteautomat ist so gebaut, dass z. B. auf dem Zählwerk 1 sämtliche Löcher registriert werden, die sowohl am ersten wie am zweiten und der folgenden Tage des Monats bis zu seinem Ende in der Zeit von 0...1 Uhr gestanzt worden sind. Der Automat enthält zudem Einrichtungen, um bestimmte Wochentage und Monatstage nach Belieben zu eliminieren oder hervorzuheben. Der Auswerteautomat gestattet ferner die «Intensitätsauswertung» (Fig. 8). Hier werden gleiche Lochabstände einem bestimmten Zählwerk zugeordnet und gezählt. Man kann damit auf schnelle und bequeme Weise Unterlagen zur Aufzeichnung der Belastungsdauerlinie über einen grösseren Zeitraum erhalten [5].

Die Möglichkeiten, die das Registrier- und Auswerteverfahren System Ferrari in sich birgt, wurden also für die vorliegende Untersuchung nicht voll ausgenutzt, da es hier zunächst nur darauf ankam, die Stundenbelastungen eines einzigen Tages zu ermitteln.

Durch die Reduktion des Messzeitraums auf einen einzigen Tag werden an die Anpassung der Festmengen-Zähler an die besonderen Betriebsbedingungen der Meßstelle hohe Anforderungen gestellt. Der geringste Lochabstand, den das Auswertegerät verarbeiten kann und der auch mit Rücksicht auf die mechanische Festigkeit des Registrierstreifens gewählt werden darf, beträgt 3 mm. Bei einem Vorschub von 1 mm/min ergibt dies bei regelmässigem Lochabstand 20 Löcher pro Stunde. Nimmt man aber an, dass sich die Löcher «zufalls-mässig» um einen Mittelwert verteilen und für sie

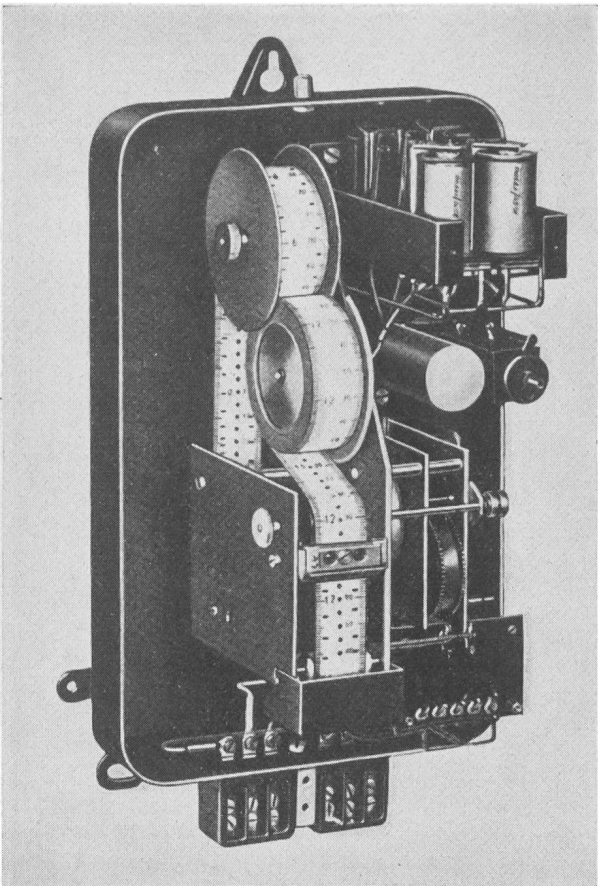


Fig. 5
Ausführungsform des Festmengen-Registriergeräts,
System Ferrari, Gehäusedeckel entfernt

das Verteilungsgesetz von Poisson gilt, so kann man leicht nachrechnen [6], dass bei einem Mittelwert von 14 Löchern je Stunde, entsprechend einem Durchschnitts-Lochabstand von ca. 4 mm, die kumulierte Wahrscheinlichkeit von $F_x = 95,21\%$ für $x = 20$ Löcher pro Stunde beträgt. Damit in den Stunden der Höchstbelastung dieser Durchschnittswert von 4 mm Lochabstand auf dem Papierstreifen

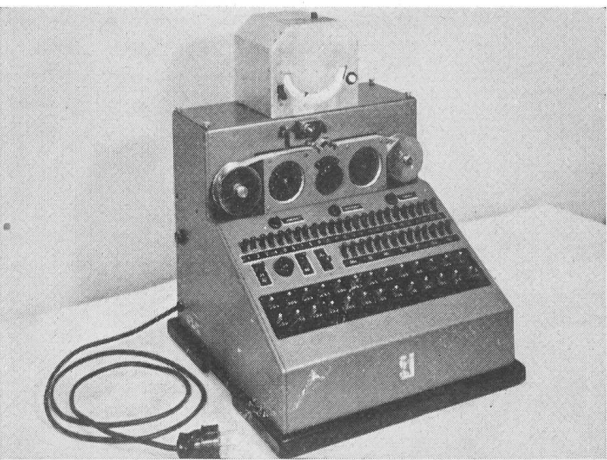


Fig. 6
Auswertautomat, System Ferrari
Der Aufbau der Deckplatte ist eine Spezialentwicklung
der BEWAG

des Registriergeräts praktisch verwirklicht und deshalb auch nach Einbau des Zählers an der Meßstelle nachreguliert werden kann, wurde die «Festmenge» an dem Elektrizitätszähler verhältnismässig klein eingestellt und durch einen umschaltbaren Impulswandler (Fig. 9) vervielfacht. Für einen dreiphasigen Wandlerzähler mit einer Nennstromstärke von 5 A erwies sich die Festmenge von 25 kWh als geeignet, die durch den Impulswandler wahlweise auf das 2, 3, 4, 6 und 12fache durch einen Stufenschalter (Fig. 9) eingestellt werden kann.

Wirkungsweise des Impulswandlers (Fig. 9)

Vor Beginn der eigentlichen Registrierung wird der dreipolige Fünfstufenschalter *Sch* auf das gewünschte Impulsverhältnis eingestellt. Es sind folgende Übersetzungen möglich:

Schaltstufe	Übersetzung Impulswandler
1.....	2 : 1
2.....	3 : 1
3.....	4 : 1
4.....	6 : 1
5.....	12 : 1

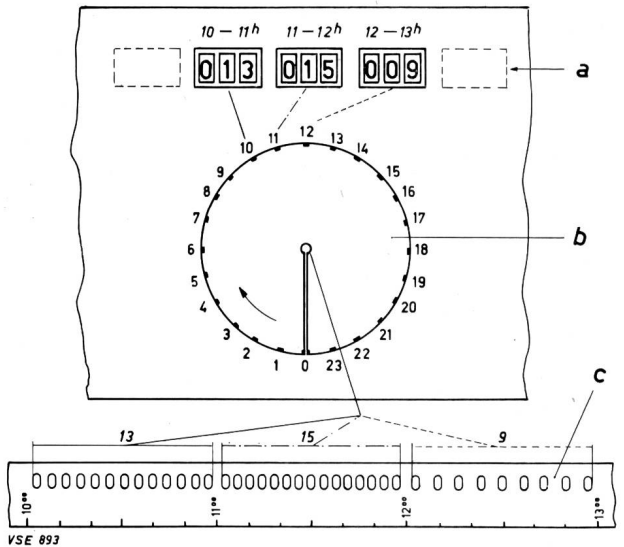


Fig. 7
Auswertautomat, System Ferrari. Intensitätsanalyse
a = Häufigkeits-Zählwerke für die 24 Tagesstunden
b = Tageszeitabhängiger Verteiler
c = Prinzip der Ordnung nach der Tageszeit

Sobald eine Festmenge vollendet ist, schliesst sich am Elektrizitätszähler kurzzeitig der Festmengenkontakt *FM*, wodurch das Relais *R* 1 einen Stromimpuls erhält. Damit wird der 12stufige Drehwähler *DW* jeweils um eine Stufe weitergeschaltet. Je nach der Stellung des Drehwählers *DW* und des Fünfstufenschalters *Sch* ist bzw. wird das Relais 2 entweder vom Strom durchflossen oder kurzgeschlossen. Das Relais *R* 2 kann auf den Umschaltkontakt *U* einwirken. In der gezeichneten Schalterstellung wird der Kondensator *C* auf die Spannung des Gleichrichters gebracht. Wird der Umschalter *U* durch das Relais *R* 2 angezogen und in die linke Stellung gebracht, so wird der Kondensator *C* mit

der Magnetspule der Stanze *St* leitend verbunden. Ist der Kondensator vorher aufgeladen worden, so entlädt er sich über den Stanzmagneten *St*, so dass die Stanze den Papierstreifen *P* locht. Ist der Kondensator jedoch vorher nicht aufgeladen worden, so kann kein Strom durch die Stanze fließen.

Die Wirkungsweise des Impulswandlers sei anhand eines Beispiels näher erläutert. Der dreipolige Fünfstufenschalter *Sch* sei auf Stellung 2 fest eingestellt. Der Kontaktarm des Drehwählers *DW* stehe zunächst auf 2 und werde nach dem Schliessen des *FM*-Kontaktes und kurzzeitiger Erregung von *R* 1 auf Schalterstellung 3 gebracht. Dadurch wird *R* 2 kurzgeschlossen und ist mithin stromlos. Der Umschalter *U* steht in seiner rechten Stellung. Der Kondensator *C* wird aufgeladen.

Ist die nächste Festmenge vollendet, so kommt der Kontaktarm *DW* auf Stellung 4. Das Relais *R* 2 wird vom Strom durchflossen und legt den Um-

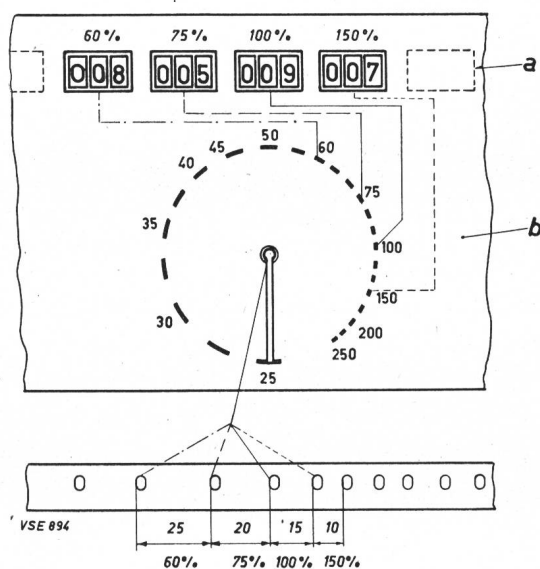


Fig. 8

Auswertautomat, System Ferrari. Intensitätsanalyse

a = Häufigkeits-Zählwerke für die 24 Intensitätsstufen
b = 24 Kontaktstufen

schalter in seine linke Stellung. Der Kondensator wird entladen, *St* erhält Strom, und in das Registrierpapier *P* wird ein Loch gestanzt.

Nach Vollendung einer weiteren Festmenge gelangt der Kontaktarm *DW* auf Stellung 5. Wiederum wird *R* 2 vom Strom durchflossen und somit der Umschalter in seine linke Stellung gebracht. Da der Kondensator aber jetzt keine Spannung hat, bleibt *St* stromlos und die Stanze bleibt in Ruhe.

Dann gelangt der Kontaktarm *DW* in die Stellung 6. Nun wird *R* 2 wiederum kurzgeschlossen. Es wiederholt sich der gleiche Vorgang wie bei der Stellung des Kontaktarmes *DW* auf 3. Eine weitere Stanzung des Papiers erfolgt, wenn der Kontaktarm *DW* auf Stellung 7 angelangt ist. Mithin wird jeder dritte «Primäripuls» am Festmengenkontakt *FM* zur Betätigung der Stanze *St* herangezogen.

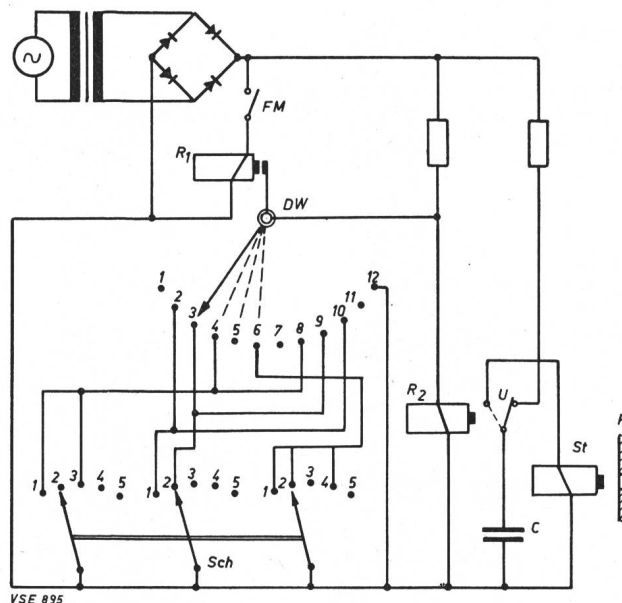


Fig. 9

Prinzip des Impulswandlers. Spezialentwicklung der Bewag

Aufnahme der Belastungscharakteristiken und ihre Auswertung

Fig. 10 zeigt ein typisches Belastungsbild, das am Höchstlasttag des Jahres 1954 mit Hilfe der Festmengen-Registriergeräte System *Ferrari* in der Netzstation Nr. 3554 der BEWAG, Berlin-Charlottenburg, aufgenommen wurde. Die Belastungswerte in der Zeit von 8...9 Uhr bzw. 16...17 Uhr können jedoch nicht einfach durch die Anzahl der Abnehmeranlagen dividiert werden, weil an die Station ausser den 208 Haushalten mit Tarif *H* 5 noch 22 andere Tarifabnehmer angeschlossen waren.

Die Belastung durch die Haushaltabnehmer einer anderen Tarifgruppe wurde dadurch berücksichtigt, dass zunächst durch Schätzung das mutmassliche Belastungsverhältnis der beiden Tarifgruppen getrennt für die Morgen- und Abendspitze erfasst wurde. Wenn z. B. 10 Anlagen im Tarif *H* 10 mit-einbegriffen waren und man annehmen konnte, dass etwa 5 Anlagen *H* 10 die gleiche Belastung wie ein

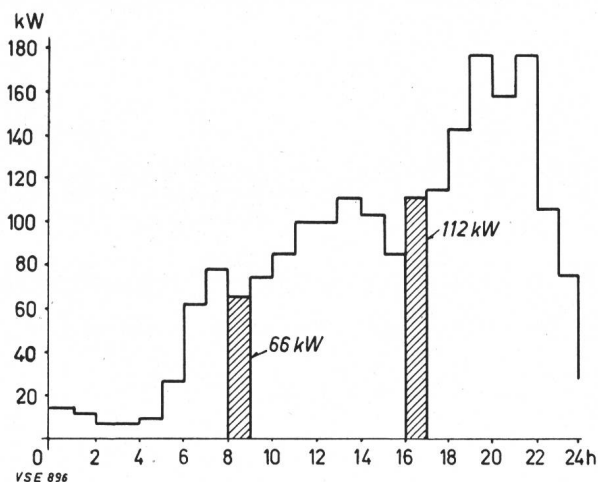


Fig. 10

Belastungscharakteristik der Netzstation 3554
(Berlin-Charlottenburg) am Höchstlasttag des Netzes (23.12.54)

Haushalt *H 5* ergab, so wurde die Zahl von 208 Haushalten noch um 2 erhöht, woraus sich eine «fiktive Anlagenzahl» von 210 im Tarif *H 5* ergab. Die Zahlen, die dieser Schätzung zugrundegelegt wurden, stimmten im allgemeinen zunächst nicht mit den Ergebnissen der Rechnung an anderer Stelle (z. B. hier mit den Ermittlungen über die Belastung im Tarif *H 10*) überein, jedoch kann durch wiederholte Rechnung mit entsprechend korrigierten Werten eine weitgehende Annäherung erreicht werden.

Die Gewerbeanlagen wurden ebenfalls dadurch berücksichtigt, dass jene Zahl «fiktiver» Anlagen im *H 5*-Tarif errechnet wurde, die etwa die gleiche Belastung aufwiesen wie die an die Station angeschlossenen Gewerbebetriebe. — Aus einer früheren Belastungsstudie verschiedener Gewerbegruppen war bekannt, wie hoch etwa die Belastung durch die Gewerbebetriebe im Verhältnis zum Anschlusswert der dort vorhandenen Licht-, Kraft- und Wärme-einrichtungen war.

Das Ergebnis dieser Ermittlungen sei anhand der Daten für die Netzstation 3554 näher ausgeführt.

Anzahl der im Versorgungsgebiet der Station 3554 tatsächlich vorhandenen Abnehmeranlagen	230
Anzahl der Anlagen in dem zu untersuchenden Tarif <i>H 5</i>	208
Anzahl der «nicht tarifreinen» Anlagen mithin	22

morgens
abends

Anzahl der «fiktiven» Anlagen <i>H 5</i> unter Umrechnung der anderen Anlagen auf <i>H 5</i> -Anlagen	216	216
Mittlere Stundenbelastung d. Transformators kW	66	112
Mithin Belastung je Haushalt <i>H 5</i> kW	0,306	0,518

Diese Messung ist nach der Demographischen Studie repräsentativ für die *H 5*-Anlagen in den Verwaltungsbezirken Charlottenburg, Steglitz, Wilmersdorf und Zehlendorf mit einer Abnehmerzahl im Tarif *H 5* von 10979. Der Umfang der Stichprobe beträgt 208/10979 entsprechend 1,9%. Die Belastung durch diese Haushalte betrug mithin morgens 3,4 MW und abends 5,7 MW. In ähnlicher Weise wurden auch alle anderen Meßstellen ausgewertet. Das Gesamtergebn ist in Fig. 11 dargestellt. Westberlin befindet sich in einer lebhaften wirtschaftlichen Aufwärtsentwicklung. Noch ist die Installation von Kühlschränken, Waschmaschinen und Fernsehgeräten hier von untergeordneter Bedeutung, aber auch hier muss in den nächsten Jahren mit einer erheblichen Steigerung der Anwendung gerechnet werden. Die ersten Versuchsanlagen mit Nachtspeicheröfen wurden im Winter 1956/57 in Betrieb genommen. Zweifellos wird die fortschreitende Einführung des arbeitsfreien Samstags zu strukturellen Veränderungen in der Belastungscharakteristik führen, die sich jetzt noch nicht überschauen lassen. Aus allen diesen Gründen ist es wichtig, nicht nur die Gesamtrendenz des Elektrizitätsbedarfs zu wissen und vorauszuschauen, sondern auch etwa in einem zweijährigen zeitlichen Abstand laufend zu verfolgen, wie sich die Lastanteile der einzelnen grossen Verbrauchergruppen an der Netzspitze von Jahr zu Jahr verändern und hieraus die erforderlichen Schlüsse für die Selbstkostenermittlung, die Tarifgestaltung, für die Werbung, Kreditgewährung u. a. zu ziehen.

Zusammenfassung

In den Jahren 1953, 1954 und 1955 wurde bei der BEWAG in Westberlin eine Analyse der Höchstlast in die Gruppen Hochspannungsabnehmer — Niederspannungsabnehmer — Eigenverbrauch und Verluste — durchgeführt. Da der Anteil der Niederspannungsabnehmer an der Gesamtbelastung verhältnismässig hoch ist und einen beachtlichen Trend aufweist, wurde es für notwendig erachtet, auf der Niederspannungsebene den Anteil des Gewerbes von dem Anteil der Haushaltabnehmer an der Lastspitze zu trennen. Am Höchstlasttag 1954 wurde der

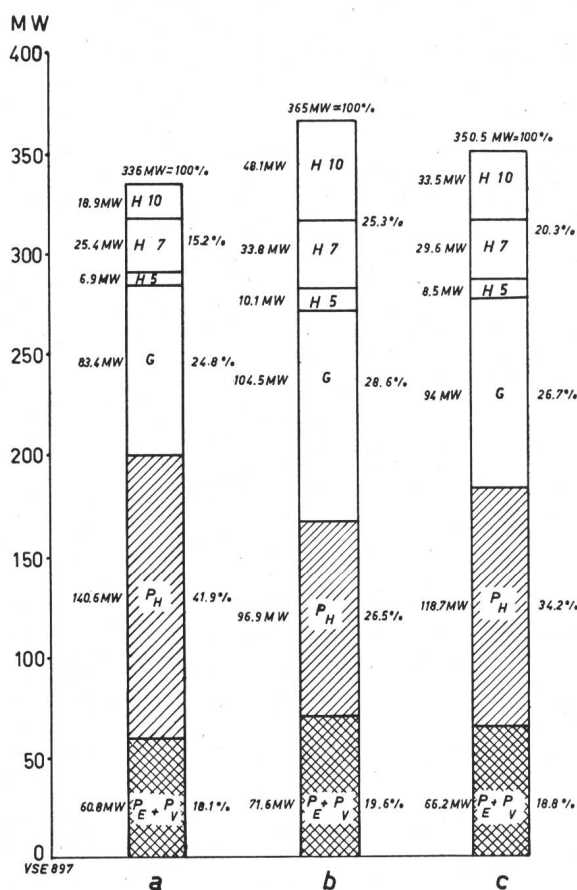


Fig. 11

Ergebnisse der Lastanalyse vom 23. Dezember 1954 der BEWAG Westberlin, untergliedert in die Gruppen: Eigenbedarf P_E und Verluste P_V , Hochspannungsabnehmer P_H , Niederspannungsgewerbeabnehmer G sowie Haushaltabnehmer $H 5$ (vollelektrisch), $H 7$ (halbelektrifiziert) und $H 10$ (Licht)

a = Morgenspitze 8...9 Uhr
b = Abendspitze 16...17 Uhr
c = Mittelwert

Versuch unternommen, mit einem möglichst geringen Einsatz von Registriergeräten und technischem Personal einen ersten Einblick über den Anteil der drei Haushaltstargruppen

- H 10* vorwiegend Abnehmer von Licht und für Kleingeräte,
- H 7* vorwiegend Abnehmer mit halbelektrifiziertem Haushalt,
- H 5* vorwiegend Abnehmer mit vollelektrifiziertem Haushalt

an der Lastspitze zu erhalten. Hierbei wurde das «Geschichtete Stichprobenverfahren» angewandt.

Eine demographische Studie über die soziologischen und energiewirtschaftlichen Merkmale der Westberliner Haushalte führte zur Ermittlung strukturell ähnlicher Verwaltungsbezirke, die für die Zwecke der vorliegenden Untersuchungen jeweils zusammengefasst werden konnten.

Anhand einer Untersuchung über die Verbräuche in den einzelnen Dekaden der Monate November ... Januar konnte ermittelt werden, dass der Verbrauch der Haushaltabnehmer in der Tarifgruppe *H 10* in der letzten Dezemberdekade mit dem Verbrauch in der ersten Januardekade übereinstimmt. Die Belastungsregistrierung dieser Abnehmergruppe konnte mithin ohne Einbusse an Genauigkeit auf die erste Januardekade verschoben werden, so dass man die vorhandenen registrierenden Geräte am Höchstlasttag selbst nur auf Netzstationen, Strassenkabel und Hausanschlüsse zu verteilen hatte, an die überwiegend Haushalte aus den anderen Tarifgruppen *H 7* und *H 5* angeschlossen waren.

Darauf erfolgte die Auswahl der zu messenden Netzstationen nach statistischen und technischen Gesichtspunkten. Die Registrierung der Belastung erfolgte vorwiegend mit Festmengen-Registriergeräten System *Ferrari*. Um eine möglichst gute Anpassung des Registriergeräts an jede Meßstelle zu erreichen, wurde die «Festmenge» verhältnismässig klein gewählt und ein Impulswandler von der BEWAG entwickelt, der die wahlweise Einstellung der Übersetzungen 2:1...12:1 ermöglicht.

Bei der Auswertung der Belastungsregistrierung musste auf jene Abnehmeranlagen Rücksicht genommen werden, die im Versorgungsgebiet jeder Meßstelle gelegen sind und nicht zur untersuchten Abnehmergruppe gehörten. Unter Berücksichtigung des geschätzten Belastungsverhältnisses der «tarif-fremden» Abnehmer zu den Abnehmern des betreffenden Tarifs wurde die «Anzahl der fiktiven Abnehmer» der zu untersuchenden Tarifgruppe errechnet und durch diese Grösse die gemessene Be-

lastung dividiert. Durch Multiplikation dieser Belastung je Abnehmer mit der Anzahl der Tarifabnehmer in jenen Verwaltungsbezirken, für welche die Verhältnisse in der Meßstelle jeweils repräsentativ waren und Addition dieser Beträge für alle Meßstellen einer Tarifgruppe konnte die Belastung des Netzes durch die 3 Tarifgruppen *H 10*, *H 7* und *H 5* zur Zeit der Netzspitze 1954 ermittelt werden. Durch Differenzbildung ergab sich dann der Wert der gesamten Last durch das Gewerbe (Niederspannung). Da die Morgenspitze am Höchstlasttag nur unbedeutend geringer als die Abendspitze ist, wird den weiteren Untersuchungen, z. B. für die Zwecke der Selbstkostenermittlung, der Mittelwert aus beiden Belastungen zugrundegelegt.

Der Kostenaufwand dieses Verfahrens hält sich in mässigen Grenzen, so dass diese Untersuchungsmethodik auch mittleren und kleineren Elektrizitätsversorgungsunternehmen mit unterschiedlichen Abnehmerkollektiven in den einzelnen Bezirken ihres Versorgungsgebietes empfohlen werden kann.

Literatur

- [1] G. Ott: Last- und Raumanalyse durch Stichproben (I). Vortrag gehalten vor dem Arbeitsausschuss Statistik des VDE-Fachausschusses «Planung und Statistik» am 16. Oktober 1956 in Berlin, «Elektrizitätswirtschaft», Jg. 56, H. 15 (5. Aug. 1957), S. 524...530.
- [2] H. Kellner: Theorie und Technik des Stichprobenverfahrens. Einzelschriften der Deutschen Statistischen Gesellschaft Nr. 5. München 1953.
- [3] Statistisches Landesamt Berlin: Ergebnisse der Volks- und Berufszählung in Westberlin am 13. September 1950. Teil VII: Zusammenfassender Textband. Berliner Statistik, Sonderheft 39, Berlin 1954.
- [4] H. Strauch: Untersuchung über die Einwirkung der Elektrowärme auf den Belastungsverlauf in Berliner Industriebetrieben nach neuartigen Messmethoden. Vortrag auf der Berliner Tagung «Industrielle Elektrowärme» am 27./28. September 1956, «Elektrowärme», Bd. 15, Nr. 3 (März 1957), S. 91...98.
- [5] Über die Weiterentwicklung dieser Geräte vgl. z. B. Archiv für Technisches Messen, Lieferung 257 (Juni 1957), S. R. 61...62.
- [6] H. Strauch: Statistische Güteüberwachung. Carl Hanser Verlag München 1956.

Adresse des Autors:

Dr. H. Strauch, Ing., Berliner Kraft- und Licht(Bewag)-Aktiengesellschaft, Berlin.

Rückschau auf den UNIPEDE-Kongress vom 30. Juni bis 8. Juli in Lausanne

Gewiss, dieser Kongress hat dem VSE-Sekretariat, insbesondere den für die organisatorische Durchführung verantwortlichen Herren R. Saudan und Dr. Schatz, letzterer vom Direktionssekretariat der Atel, eine sehr grosse Mehrarbeit gebracht. Wer etwas Einblick in die Detail-Organisation hatte, ist zur Feststellung berechtigt, dass mit einem Minimum von Aufwand ein Maximum von Wirkung erreicht wurde. Über das gute Gelingen dürfen sich in gleicher Weise das unter Herrn Meystre stehende Lausanner-Lokalkomitee, die junge Equipe des VSE-Sekretariates, sowie das von Herrn Vetsch geformte Team der von den Werken gestellten Begleiter der Studienreisen freuen.

Die Vorbereitungen dieses von über 1000 Personen aus 24 europäischen und überseeischen Ländern besuchten Kongresses, über welchen die

Schweizer-Presse zum Teil recht ausführlich orientierte, wurden typisch föderalistisch konzipiert. Es gab nur sehr wenige Sitzungen und alles andere als eine Papierlawine. Das Organisationskomitee arbeitete unter dem Vorsitz von UNIPEDE- und VSE-Präsident Aeschmann bewusst mit langer Zügelführung, einem sehr grossen Vertrauens-Vorschuss und erntete dafür einen Einsatz aller Mitarbeiter und Beauftragten, der das Wagnis einer föderalistischen Arbeitsweise voll rechtfertigte.

Das gilt ganz besonders auch für die an die Kongressteilnehmer verteilte Publikation über den Stand der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft. Man sieht es dieser gediegenen, höchst aktuell gestalteten Schrift nicht an, unter welchem Zeitdruck sie entstanden ist und welche Verantwortung die zwar publizitätserfahrenen Mitarbeiter des VSE-

Sekretariates zu übernehmen hatten. Sie dürfen heute die Genugtuung haben, einen selten vollständigen und eindrucklichen Lage- und Standortbericht über die schweizerische Elektrizitätswirtschaft verfasst zu haben, der sicher bei gut gewählter Verteilung durch die Werke an die Behörden, den Kundenkreis und die Lehrerschaft der verschiedenen Versorgungsgebiete auch für die innenpolitische Meinungsbildung sehr wertvoll sein wird.

* * *

Und nun noch ein Wort zum Urteil der ausländischen Gäste und Besucher des UNIPED-Kongresses 1958 in der Schweiz. Da ist es sicher allen Schweizern, eingeschlossen den sehr aktiven Repräsentantinnen im Damenkomitee, die in irgendeiner Weise eine Gastgeber-Rolle zu spielen hatten, gleich gegangen. Sie mussten sehr viel überschwängliches, spontanes und aus vollem Herzen kommendes Lob abwehren und waren oft fast beschämt, wenn nicht nur die Präzision der Organisationsmaschine, sondern auch das reichhaltige Programm der Veranstaltungen in Lausanne und während der Studienreisen über Gebühr gerühmt wurden. Analysiert man das ausländische Echo etwas näher, das unser kleines Land nach den glanzvoll durchgeführten UNIPED-Kongressen in Brüssel 1949, in Rom 1952 und in London 1955 besonders ehrt, so dürfen vielleicht die folgenden Feststellungen gemacht werden: Unsere Gäste, von denen viele erstmals in die Schweiz kamen, erwarteten wohl, ein voll-elektrifiziertes Land mit hohem Lebensstandard und hohen Preisen kennen zu lernen. Sie brachten gewiss auch manches Vorurteil mit, wie etwa dieses, die Schweiz bestehe nur aus Grandhotels, einem hochgezüchteten Fremdenverkehr und einer leistungsfähigen Uhren-Industrie. Um so tiefer waren sie beeindruckt, zu sehen, wie arbeitsam unsere Bevölkerung ist, wie grosse Teile des Landes unbebaubar sind, welch hartes und einfaches Leben die Bergbevölkerung führt, welche Arbeit unsere Frauen im Haushalt leisten und wie hoch der Stand der hauswirtschaftlichen Ausbildung ist, mit welcher Grosszügig-

keit bei uns die industrielle Erschliessung vor sich geht. Kein staatsbürgerliches Repetitorium hätte dem schweizerischen Gesprächspartner besser ins Bewusstsein rufen können, welcher Segen der Kleinstaat, die Maxime der bewaffneten Neutralität, die Selbstbestimmung unseres Schicksals in Gemeinde, Kanton und Bund für uns bedeutet. Die vielen Wünsche ausländischer Teilnehmer, ihre Kinder für eine bestimmte Zeit in eine schweizerische Schule zu schicken, nicht nur zur Verstandesbildung, sondern vor allem um ihren Sinn für ein politisches und kulturelles Europa, für eine staatliche Willensbildung der Toleranz gegenüber den sprachlichen und religiösen Minderheiten zu wecken, liess uns Schweizer Reichtümer ahnen, die im inländischen Hausgebrauch oft keinen Kurswert zu haben scheinen.

* * *

Es sind gerade diese Erlebnisse, die — abgesehen vom Gewinn persönlicher Freundschaften und der Erweiterung des fachlichen Horizontes — für den Schweizer Besucher des UNIPED-Kongresses unvergesslich sein werden. Sie machten deutlich, dass jeder ausländische Kongress in der Schweiz weit mehr als nur eine Bedeutung für den Fremdenverkehr und unsere Bahnen hat. Derartige gut vorbereitete Begegnungen mit einer Fachelite aus anderen europäischen Ländern sind für jeden Teilnehmer von starker meinungsbildender Kraft. Die staatspolitische und kulturelle Ausstrahlung ist um so reicher, je mehr es gelingt, neben den Massenveranstaltungen auch dem Kontakt in kleinen Gruppen Platz einzuräumen. Schafft ein solcher Kongress, wie es in den Tagen der UNIPED-Studienreisen tatsächlich der Fall war, die Möglichkeit zu einem intensiven und individuellen europäischen Gespräch, zu einem Überdenken mancher wesentlicher Fragen unseres Zusammenlebens und unserer Weiterentwicklung, so sind alle Mühen der Vorbereitungen nur eine ganz kleine Abschlagszahlung an die geistige Nachwirkung und das erhoffte lebendige Echo in der Zukunft.

F. Wanner

Wirtschaftliche Mitteilungen

Die Lage der Elektrizitätswirtschaft in den Vereinigten Staaten und ihre Bedeutung für die gesamte Wirtschaft

621.311.1(73) : 333

An der 16. Tagung des Komitees für elektrische Energie der Europäischen Wirtschaftskommission der Vereinigten Nationen hat der Vertreter der Vereinigten Staaten, Herr J. E. Corette, folgende Angaben über die Lage der Elektrizitätswirtschaft in den Vereinigten Staaten und ihre Bedeutung für die gesamte Wirtschaft gemacht:

In den Vereinigten Staaten herrscht bei den Elektrizitätswerken in bezug auf die wirtschaftliche Entwicklung im Jahre 1958 ein vorsichtiger Optimismus, der auf einer soliden Grundlage beruht. Obwohl die Erzeugung elektrischer Energie in einigen Wochen dieses Jahres geringer war als in den ent-

sprechenden Wochen des Jahres 1957, war die Totalerzeugung für die ersten 15 Wochen dieses Jahres (bis zum 16. April) etwas höher als in der gleichen Periode des Vorjahres (Periode der grössten Erzeugung in den USA).

Alles scheint darauf hinzuweisen, dass die Abgabe elektrischer Energie an Handels- und Industriebetriebe fast so hoch ist wie im letzten Jahr und dass die 47 Millionen Haushalt-abonnenten mehr Elektrizität als je verbrauchen.

Nebenbei ist auf eine bedeutsame Tatsache hinzuweisen: in den Vereinigten Staaten wird die Elektrizitätsabgabe in den Sommermonaten bald diejenige der Wintermonate erreichen. Bis jetzt war für die maximale Leistung der Spitzenverbrauch im Dezember massgebend. Nun hat aber im Jahre 1957 der Spitzenverbrauch im Sommer 99 % desjenigen im Winter erreicht. Ohne Zweifel ist diese Entwicklung auf die sehr verbreitete Anwendung der elektrischen Klimaanlage — nicht nur in Haushalten, sondern auch in Büros, Gewerbe und In-

dustrie — wie auch auf den steigenden Einsatz der für die Bewässerung notwendigen elektrischen Pumpen zurückzuführen.

Man wird daher annehmen dürfen, dass die Abgabe elektrischer Energie im Jahre 1958 diejenige von 1957 übertreffen wird.

In den Nachkriegsjahren hat sich die amerikanische Industrie hauptsächlich zur Aufgabe gemacht, den infolge der Kriegsanstrengungen zurückgebliebenen Produktionsapparat zu erweitern. Im Jahre 1957 wurden die grössten Fortschritte erzielt. Die Ausgaben der Industrie haben sich in diesem Jahre auf 37 Milliarden Dollar erhöht; diese Zahl liegt weit über derjenigen der vorhergehenden Jahre.

In einem gewissen Masse wurde die ungenügende Produktionskapazität überwunden, und die amerikanischen Unternehmungen beabsichtigen, im Jahre 1958 nur 32 Milliarden Dollar zu investieren. Diese Zahl bleibt aber eindrucklich; sie ist um 40 % höher als der im Jahre 1954 investierte Betrag.

Trotz dem Produktionsrückgang in andern Industrien behalten die Produktionsunternehmungen der Elektrizitätswirtschaft ihre Expansionsprogramme bei; sie werden im Jahre 1958 mehr neue Anlagen als im Jahre 1957 errichten.

In einer Studie über die Elektrizitätswirtschaft schätzt die Zeitschrift «Electrical World» die Investitionen in neuen Anlagen im Jahre 1958 auf 5,2 Milliarden Dollar, das sind 10,5 % mehr als im Jahre 1957. Die Investitionsausgaben der Elektrizitätswirtschaft sind in den vergangenen 4 Jahren dauernd angestiegen; dies geht aus den folgenden Zahlen hervor:

1955	3,6 Milliarden Dollar
1956	3,8 Milliarden Dollar
1957	4,7 Milliarden Dollar

Es ist vorauszusehen, dass im Jahre 1958 die Mehrausgaben für die Erzeugung elektrischer Energie 18 % und für ihren Transport 13 % betragen werden; für die Verteilnetze wird ungefähr die gleiche Summe ausgegeben und für die restlichen Anlagen etwas mehr. Es handelt sich dabei um im allgemeinen verlässliche Angaben. Die Ausgaben waren in den Budgets aufgeführt, und die Verträge für eine grosse Anzahl der Arbeiten abgeschlossen; die Arbeiten gehen planmässig weiter.

Die Expansion der Elektrizitätswirtschaft — zu einem Zeitpunkt, in dem die Investitionsausgaben in anderen grossen Industriezweigen zurückgehen — ist ein Indiz für ihre Bedeutung innerhalb der Gesamtwirtschaft. In der amerikanischen Elektrizitätswirtschaft bestehen insofern spezielle Verhältnisse, als die Unternehmungen, welche elektrische Energie erzeugen, relativ grössere Investitionen als andere Industriezweige vornehmen müssen. So beträgt der Anlagewert in den Vereinigten Staaten pro Arbeiter im Mittel 82 000 Dollar, also 6mal mehr als in der übrigen Industrie. Nur in der Erdölindustrie ist das investierte Kapital pro Arbeiter höher.

In Amerika belaufen sich die Investitionen pro Arbeiter in der chemischen Industrie auf 25 000 Dollar, in der metallurgischen und Automobilindustrie auf 15 000 Dollar und in der Kautschukindustrie auf 13 000 Dollar. Die Bedeutung der Elektrizitätswirtschaft geht auch aus den ansehnlichen Steuerbeträgen hervor, welche der Bundesregierung und den lokalen Behörden abgeliefert werden. Im Jahre 1957 haben die Elektrizitätswerke 1 957 000 000 Dollar Steuern bezahlt. Die Zahl der in der Elektrizitätswirtschaft beschäftigten Arbeiter ist ungefähr vergleichbar mit jener der Automobilindustrie, der Eisen schaffenden Industrie, der Flugzeugindustrie, der Transportindustrie und des Bergbaus. Indessen sind in der Elektrizitätswirtschaft die Arbeiter besser entlohnt und geniessen einen sicherern Arbeitsplatz als in der übrigen Industrie. Im Jahre 1957 war der Stundenlohn der in der Elektrizitätswirtschaft angestellten Arbeiter um 14 % höher als der mittlere Stundenlohn in den übrigen Industriezweigen. Aber da die Anzahl der wöchentlichen Arbeitsstunden in der Elektrizitätswirtschaft höher ist als in den andern Wirtschaftssektoren, ist

der Verdienst um etwa 17 % grösser als in der übrigen Industrie.

Diese Angaben über die Investitionsausgaben, die Steuern und die Beschäftigung beleuchten die Bedeutung der Elektrizitätswirtschaft innerhalb der Gesamtwirtschaft der Vereinigten Staaten. Wenn wir die Jahre nach 1958 betrachten, kann man für die Elektrizitätswirtschaft in den Vereinigten Staaten eine glänzende Zukunft voraussehen, und es besteht die Gewissheit, dass die Perspektiven für diesen Wirtschaftszweig auch in andern Ländern gleich ermutigend sind.

Die gegenwärtige Einwohnerzahl der Vereinigten Staaten beträgt 173 Millionen; die jährliche Zuwachsquote überschreitet 3 Millionen. Auf Grund vorsichtiger Schätzungen kann man annehmen, dass die Bevölkerung im Jahre 1978 220 Millionen überschreiten wird. Dieser Zuwachs ist für die Elektrizitätswirtschaft in doppelter Hinsicht bedeutungsvoll. Er hat einerseits eine Zunahme der Haushalte zur Folge und damit eine beträchtliche Erhöhung der Nachfrage nach elektrischer Energie für Haushaltzwecke; andererseits führt er zu einer Vermehrung der Nachfrage nach Konsumgütern.

Im Mittel hat jeder der 47 Millionen Einzelabonnenten im Jahre 1957 3100 kWh elektrische Energie verbraucht. Verglichen mit dem Jahre 1950 beträgt die Erhöhung 72 %. Man erwartet einen weitem Anstieg des spezifischen Energieverbrauches. Die Heisswasserspeicher, die Kilmöbeln, die Wärmepumpen, die elektrischen Kochherde, die Kühlschränke und Televisionsgeräte sind einige Apparate, welche für den Verbrauch elektrischer Energie im Haushalt eine bedeutende Rolle spielen. Auf Grund der stetig steigenden Verwendung dieser Apparate kann man voraussagen, dass im Jahre 1970 ein mittlerer amerikanischer Haushalt 7000 kWh elektrische Energie verbrauchen wird.

Auch in der Industrie ist eine andauernde Erhöhung des Verbrauches elektrischer Energie vorauszusehen. In der Tat waren im Jahre 1936 für die Erzeugung einer Tonne Stahl 29 Arbeitsstunden notwendig. Dank der Mechanisierung des Arbeitsprozesses waren es im Jahre 1956 nur noch 16. Diese Tendenz zur Automatisierung hatte keinen Rückgang der Anzahl der Beschäftigten in der Eisen schaffenden Industrie zur Folge. Im Gegenteil war diese im Jahre 1956 um 37 % höher als im Jahre 1936.

Durchschnittlich verbraucht die Industrie pro Arbeiter jährlich 21 560 kWh an elektrischer Energie. Im Jahre 1950 betrug der mittlere Verbrauch 14 473 kWh pro Arbeiter.

Diese Tendenz zur Automatisierung wird sich noch verstärken. Sie wird von einer grösseren Zahl industrieller Abnehmer begleitet sein, denn die Industrie wird weiter wachsen müssen, wenn sie die Bedürfnisse einer ebenfalls im Wachsen begriffenen Bevölkerung befriedigen will. Da sich zusätzlich ein erhöhter Energiebedarf der Haushaltungen einstellen wird, ist vorauszusehen, dass die Produzenten elektrischer Energie grosse Anstrengungen unternehmen müssen, um die Nachfrage in den Vereinigten Staaten zu befriedigen. Die Elektrizitätswirtschaft wird alles unternehmen müssen, um die Produktion von 625 245 000 000 kWh im Jahre 1957 auf 2000 Milliarden nach 1970 zu erhöhen.

Der Verbrauch elektrischer Energie ist der bedeutendste Faktor für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Die Produktivität hängt wesentlich von der Güte der Hilfsmittel ab, die dem Arbeiter zur Verfügung gestellt werden. Es ist offensichtlich, dass ein Mensch wirksamer arbeitet, wenn er mit einer Schaufel ein Loch gräbt, als wenn er diese Arbeit nur mit den Händen verrichtet, und sicher wächst die Produktivität sehr beträchtlich, wenn er über eine mechanische Schaufel verfügt. Die elektrische Energie und die Verwendung mechanischer Hilfsmittel sind die Schlüssel der Produktivität. Die Elektrizitätsmenge, über die Amerika verfügt, und das für 1958 vorgesehene Bauprogramm von 5 Milliarden Dollar rechtfertigen ein volles Vertrauen in die Expansion und stetige Entwicklung der amerikanischen Wirtschaft.

D. : Fl.

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.