

ELEKTRIZITÄTSWERK

BEILAGE ZU ELEKTROTECHNIK u. MASCHINENBAU • 45. JAHRG. • 7. HEFT • 13. FEBRUAR 1927

INSTALLATIONS-BÜRO FÜR ELEKTRISCHE ANLAGEN



SCHNEIDER & CO.



WIEN VIII, LAUDONGASSE 12, TEL. 25-0-58

FILIALE: GROSS-SIEGHARTS, TEL. 30

Akkumulatorenfabrik Ing. Robert Feilendorf
WIEN VII, BERNARDGASSE NR. 5

Stationäre Akkumulatoren

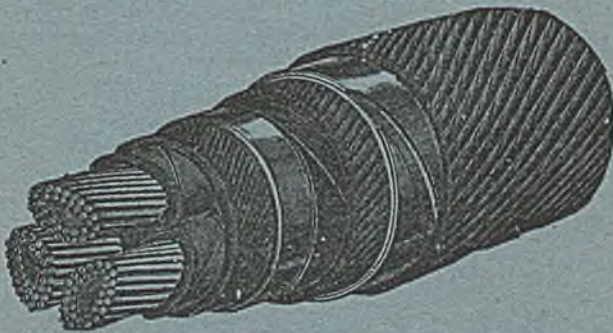
Reparaturen und Instandhaltung derselben aller Systeme.
Akkumulatoren für Kraftbetriebe, Grubenlokomotiven, Last- und Lieferungs-
Wagen, Plattform-Wagen, Theater-Notbeleuchtung, elektr. Zugsbeleuchtung,

nach Lizenz Gottfried Hagen A. G., Köln — Kalk

Akkumulatoren für Automobilbeleuchtung, Starter-Batterien, Telephonsignal-
Anlagen, Handlaternen, Heiz- und Anoden-Batterien für Radiozwecke etc.

Felten & Guilleaume

Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke Actien-Gesellschaft
Wien X, Gudrunstraße Nr. 11



Fabriziert:

Elektrische Licht- und Kraftübertragungs-Kabel für
Hoch- und Niederspannung mit reiner Papierisolation.
Telephon- und Telegraphen-Kabel.

Leitungsdraht nach verschiedenster Art isoliert, um-
spinnen, bewickelt und uniflochten.

Kupfer-, Bronze-, Eisen- und Stahldraht.

Runde und flache Drahtseile jeder Konstruktion und
Qualität für Bergwerke, Seilbahnen, Aufzüge, Trans-
missionen, Dampfpflüge, Schiffstauwerk, Drahtseile
pat. verschlossener Konstruktion, pat. flachflitzige
und pat. dreikantflitzige Drahtseile.



Telephon 29000

Elektrischer Schnellkopierapparat

»ELLIPSOKOP«

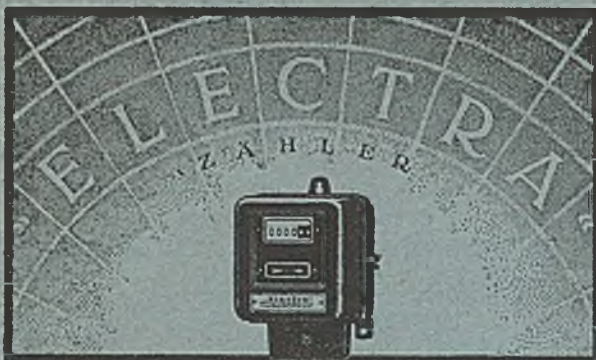
fertigt Lichtpausen, unabhängig vom Tageslicht

BILLIGER
BETRIEB!

in 2-3 Minuten

BEQUEMES
ARBEITEN!

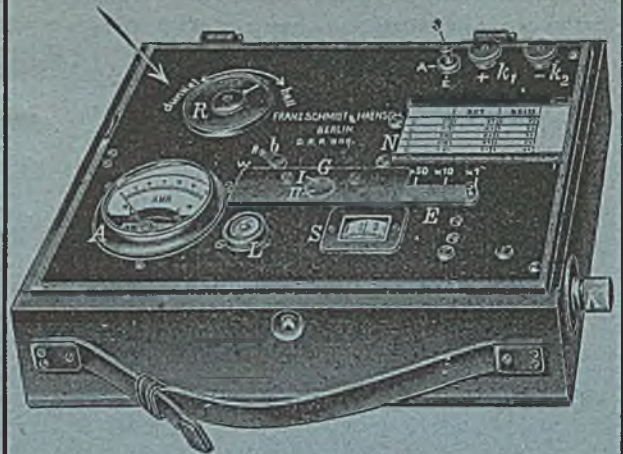
H. Pöchhacker & Co., Wien XVII, Hauptstr. 5



ELECTRA
APPARATENBAU
GES. M. B. H.

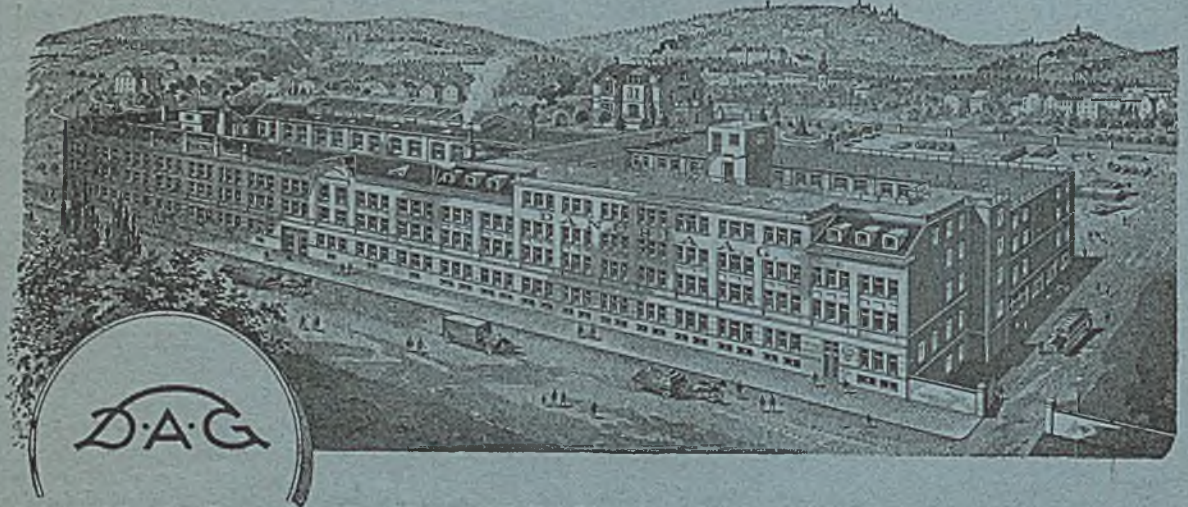
WIEN XIX MOOSLACKENG 17
 TEL: 13 2 82 TELADR: ARONMETER, WIEN

Franz Schmidt & Haensch
 Optisch-mechanische Werkstätten
 Berlin S 42 Prinzessinnenstraße 16



Neuer Beleuchtungsmesser (Luxmeter)
 nach Bechstein,
 auch in Verbindung mit Schatten-
 werfeinrichtung nach Dr. Norden
 zur Kontrolle von Beleuchtungsanlagen

Vertreter für die **Oskar Orgel, Wien XII** Tivoligasse Nr. 70
 Österr. Republik Telefon 82-4-89



DANUBIA A. G.
WIEN—BUDAPEST

FABRIK und BUREAUX:
 WIEN XIX
 KROTTENBACHSTR. 82—88

TELEPHON NR. 12-5-50 SERIE
 TELEGRAMM-ADRESSE:
 DANUBIAZÄHLER

„Unterstütze die einheimische Industrie“

Elektrizitätszähler
 für alle Stromarten und Spannungen

ELEKTRIZITÄTSWERK

BEILAGE ZU „ELEKTROTECHNIK u. MASCHINENBAU“
ZEITSCHRIFT DES ELEKTROTECHNISCHEN VEREINES IN WIEN

Schriftleitung: Ing. A. GRÜNHUT

Nachdruck nur mit Bewilligung der Schriftleitung, auszugsweise Wiedergabe nur mit Angabe der Quelle „E. u. M. Wien“ gestattet

Heft 2

13. Februar 1927

4. Jahrgang

INHALT: *cos φ im Stromtarif.* Von F. Niethammer, Prag. S. 13. | *Die Elektrizitätswerke in Jugoslawien.* Von Dipl. Ing. E. Kürschner, Zagreb. S. 14. | *RUNDSCHAU.* S. 16. | *LITERATURBERICHTE.* S. 18. | *CHRONIK.* S. 19. | *GESCHÄFTSBERICHTE und BETRIEBSERGEBNISSE* S. 20.

cos φ im Stromtarif.

Von F. Niethammer, Prag.

Der Stromtarif, namentlich der für Großkonsumenten, soll sich den tatsächlichen Selbstkosten möglichst anpassen, er soll aber nicht verwickelte Meßinstrumente erfordern. Es soll gezeigt werden, wie sich beim bekannten Grundgebührentarif, der auf Zähler mit Höchstverbrauchzeiger aufgebaut ist, der Einfluß des $\cos \varphi$ berücksichtigen läßt, was heute zu einer wirtschaftlichen Notwendigkeit geworden ist.

Die Anlagekosten des nichtelektrischen (thermischen oder hydraulischen) Teiles eines Überlandwerkes hängen von der gesamten Wirkleistung P in kW, die des elektrischen Teiles aber von der Scheinleistung $\Pi = P/\cos \varphi$ ab, weshalb die Grundgebühr (Leistungsgebühr) in einen Wert a_w Mark je Wirk-kW_{max} für den thermischen (hydraulischen) Teil und einen Wert a_e Mark je kVA (oder kW) Scheinleistung für den elektrischen Teil zu zerlegen ist. Die Kupferverluste in den Generatoren, Transformatoren und Leitungen wachsen mit dem Stromquadrat I^2 , das heißt mit $(P/\cos \varphi)^2$. Weiter ist zu beachten, daß die Kosten des elektrischen Teiles proportional

$$\Pi^{3/4} = (P/\cos \varphi)^{3/4}$$

wachsen. Für einen Großabnehmer, der eine (viertelstündige) Höchstleistung p_m Wirk-kW und jährlich z kWh abnimmt, belaufen sich nach diesen Voraussetzungen die Jahreskosten K auf¹⁾

$$K = \left\{ a_w \cdot p_m + a_e \frac{p_m}{(\cos \varphi_m)^{3/4}} \right\} + z \cdot b_0 (1 + a/\cos^2 \varphi_d) \quad (1),$$

worin b_0 die beweglichen Kosten pro kWh bei $\cos \varphi = 1$, also im wesentlichen die Kohlen- und Ölkosten sind. Wenn man $\beta = a_e/a_w$ setzt, so kann man die Jahreskosten auch schreiben:

$$K = a_w \left\{ 1 + \beta/(\cos \varphi_m)^{3/4} \right\} p_m + z \cdot b_0 (1 + a/\cos^2 \varphi_d) \quad (2).$$

In allen diesen Formeln ist φ_m der $\cos \varphi$ bei der Höchstleistung p_m und $\cos \varphi_d$ der quadratische Mittelwert über die ganze Betriebszeit, wofür man meist genügend genau den einfachen Mittelwert setzen kann.

Will man den totalen mittleren Kilowattstundenpreis c (Arbeitspreis je kWh) feststellen, so hat man einfach Gl. (2) mit z zu dividieren, also mit $z/p_m = t =$ jährliche Benutzungsdauer

$$c = a_w/t \left\{ 1 + \beta/(\cos \varphi_m)^{3/4} \right\} + b_0 (1 + a/\cos^2 \varphi_d) \quad (3).$$

Es mag noch erwähnt sein, daß man praktisch $\beta = 2$ bis 3 für thermische und $\beta = 0.5$ bis 1 bei hydraulischen Anlagen sowie $a = 0.1$ setzen kann.

Den $\cos \varphi_m$ kann man nur mit Hilfe von schreibenden Instrumenten ermitteln, was meist viel zu umständlich ist. Die einfachste Meßmethode bleibt die Aufstellung eines Wirk-Kilowattstunden-Zählers für die Messung von z Wirk-kWh mit Höchstverbrauchzeiger für p_m und eines Blind-kWh-Zählers, der x Blind-kWh messen möge. Dann ist der Mittelwert

¹⁾ Der Einfachheit halber habe ich in den nachstehenden Formeln nur dem $\cos \varphi$ den Exponenten $3/4$ gegeben.

$$\operatorname{tg} \varphi_d = \alpha/z$$

und

$$\cos \varphi_d = 1 : [1 + (x/z)^2]^{1/2} = ca. 1 : [1 + 1/2 (x/z)^2] \quad (4).$$

Benützt man diese drei Meßwerte z , x und p_m , so ergeben sich bei der Vereinfachung $\varphi_m = \varphi_d$ aus Gl. (2) die jährlichen Stromkosten zu

$$K = a_w \left\{ 1 + \beta (1 + x^2/z^2)^{3/4} \right\} p_m + z \cdot b_0 \left\{ 1 + \alpha (1 + x^2/z^2) \right\} \dots \dots \dots (5).$$

In erster Annäherung, so lange $\cos \varphi$ größer als 0.5 bleibt, gilt auch für die Jahreskosten

$$K = a_w \cdot p_m \left\{ 1 + \beta (1 + 3x^2/8z^2) \right\} + z \cdot b_0 \left\{ 1 + \alpha (1 + x^2/z^2) \right\} \dots \dots \dots (6).$$

Noch weiter zusammengezogen mit der gesamten Grundgebühr $a = a_w (1 + \beta) = a_w + a_e$ werden die Jahreskosten

$$K = a \left(1 + \frac{\beta}{1 + \beta} \frac{3}{8} \frac{x^2}{z^2} \right) p_m + z b_0 \left(1 + \alpha + \alpha \frac{x^2}{z^2} \right) = \infty a p_m \left(1 + 0.2 \frac{x^2}{z^2} \right) + b_0 z \left(1.1 + 0.1 \frac{x^2}{z^2} \right) \quad (7).$$

Die totalen Kosten c je kWh erhält man wieder mittels Division durch z , also

$$c = (a/t) \left(1 + \frac{\beta}{1 + \beta} \frac{3}{8} \frac{x^2}{z^2} \right) + b_0 (1 + \alpha + \alpha \frac{x^2}{z^2}) \quad (8)$$

Setzt man $\beta = 1$ und $\alpha = 0.1$, so wird der totale kWh-Preis

$$c = (a/t) \left(1 + 0.2 \frac{x^2}{z^2} \right) + b_0 \left(1.1 + 0.1 \frac{x^2}{z^2} \right) \dots \dots (9).$$

Für praktische Zwecke kann man diesen Ausdruck noch zusammenziehen in

$$c = (a/t + b_0) \left(1 + \gamma \frac{x^2}{z^2} \right) = c_0 \left(1 + \gamma \frac{x^2}{z^2} \right) \quad (10)$$

mit $\gamma =$ etwa 0.1 bis 0.2.

Aus den Formeln (5) bis (9) lassen sich nun zwei vereinfachte Tariffornen entwickeln:

a) der Tarif mit Scheinleistungsgebühr (je kVA Scheinleistung) aus (5) bis (7),

b) der kombinierte Wirk- und Blind-Kilowattstunden-Tarif nach Gl. (9) und (10).

Beim Tarif a) wird einfach die Grundgebühr je kVA Scheinleistung verrechnet und, weil das etwas zu hoch ist, der Zuschlag auf den Arbeitspreis b_0 weggelassen, das heißt bei diesem Tarif sind die Jahreskosten

$$K = a \cdot p_m \sqrt{1 + x^2/z^2} + b_0 \cdot z$$

oder angenähert

$$K = a \cdot p_m \left(1 + \frac{1}{2} \frac{x^2}{z^2} \right) + b_0 \cdot z \dots \dots (11).$$

Dieser Tarif wird mit Erfolg von den Nordböhmischen Elektrizitätswerken Bodenbach benützt, wobei der Wert $\sqrt{1 + x^2/z^2}$ als Verrechnungszahl

bezeichnet und in Abhängigkeit von x/z aus einer Tabelle entnommen wird.

b) Anstelle der Gleichung (10) wird in praxi beim kombinierten Wirk- und Blind-Kilowattstunden-Tarif eine Gleichung von der Form

$$c = (a/t + b_0) (1 + \varepsilon x/z) \dots \dots \dots (12)$$

oder

$$K = (a/t + b_0) (z + \varepsilon x) \dots \dots \dots (12 a)$$

benutzt, worin also das quadratische Glied x^2/z^2 durch ein lineares x/z ersetzt ist, was natürlich nur in engen Grenzen richtig sein kann. Im Rheinisch-Westfälischen Tarif von Direktor Bussmann ist in Formel (12) $\varepsilon = 0.1$ bis 0.2 gesetzt. Man verrechnet eine Blind-kWh wie 0.1 bis 0.2 Wirk-kWh.

Nach obigen eingehenden Studien berücksichtigt der erste Tarif a) mit einer Scheinleistungs-Grundgebühr $a\sqrt{1+x^2/z^2}$ den Einfluß des $\cos \varphi$ richtiger als der kombinierte Wirk- und Blind-kWh-Tarif, der durch Benützung

eines quadratischen Zusatzgliedes x^2/z^2 an Stelle von x/z richtig gestellt werden könnte.

Ein solcher $\cos \varphi$ -Tarif soll vor allem dem Abnehmer die Mittel liefern, seine Anlage so weit als möglich zu kompensieren. Er sollte sich aber auf eigentliche Großkonsumenten beschränken, denn nur bei größeren Motoren, die als Asynchronmotoren mit Gleichstrom- oder Drehstrom-Erregermaschinen auszuführen sind, ist die Kompensation auf $\cos \varphi = 1$ oder gar eine Überkompensation wirklich lohnend. Die kleineren Motoren sollten immer mehr mit Kurzschlußanker, womöglich mit Rollenlagern ausgeführt werden und dürften wohl in Zukunft mit angebauten statischen Kondensatoren kompensiert werden. Solche statischen Kondensatorkisten eignen sich auch zur Aufstellung in den Ortstransformatorenstationen, um die Blindleistung der Ortsnetze zu kompensieren²⁾.

²⁾ Ausführlich habe ich die ganze Frage der Phasenverschiebung in den Mitt. Verein. Elektrizitätswerke XX/1921, Nr. 298 behandelt.

Die Elektrizitätswerke in Jugoslawien.

Dipl. Ing. E. Kürschner, autorisierter Zivilingenieur, Zagreb.

Die Energiewirtschaft gehört zu den wichtigsten Fragen der Gegenwart. In den industriereichen Ländern ist diese Erkenntnis bereits Allgemeingut geworden. In Jugoslawien dagegen mit seinem bis jetzt vorwiegend landwirtschaftlichen Charakter hat die Idee der einheitlichen und planmäßigen Energieversorgung noch kein allgemeines Interesse zu erwecken vermocht. Nur in den Kreisen der Ingenieure ist man sich der Tragweite einer großzügigen Energieversorgung wohl bewußt. Das beweisen die beiden letzten Jahresversammlungen des Verbandes Jugoslawischer Ingenieure und Architekten, auf welchen die Fragen der Elektrifizierung sehr eingehend erörtert wurden, weiters die auf Veranlassung des Verbandes erfolgte Teilnahme an der Londoner Weltkraftkonferenz und nicht zuletzt auch die Herausgabe des Verzeichnisses der Elektrizitätswerke in Jugoslawien¹⁾.

Von seiten des Staates wurde dagegen bisher nur wenig getan.²⁾ Das Bautenministerium, in dessen Arbeitsfeld die Elektrizitätsversorgung fällt, beschränkte sich lediglich auf die Herausgabe von Vorschriften. Vor allem wurden Stromart und Spannungen normalisiert. Für die Verteilungsnetze öffentlicher Elektrizitätswerke darf lediglich Drehstrom von 220/380 V gebraucht werden. Für Fernleitungen sind die Spannungen von 3, 10, 35 und 110 kV festgelegt. Im übrigen wurde Anwendung der VDE-Vorschriften verordnet. Die strenge Beachtung der VDE-Vorschriften ist jedoch erst in neuester Zeit durchgeführt, da durch Ministerialerlaß bestimmt wurde, daß bei sämtlichen Anlagen, die eine gewisse Grenze in bezug auf Größe und Spannung überschreiten, die Projektierung und Ausführung unter der Leitung eines staatlich autorisierten Elektroingenieurs zu erfolgen hat. Das Ministerium für Landwirtschaft und Gewässer bereitet einen Gesetzentwurf für Wasserkraftausnutzung vor und es werden darum auf Grund der verschiedenen Landesgesetze, die in einzelnen Teilen des Staates noch in Geltung sind, nur ausnahmsweise Konzessionen erteilt. Dieser Zustand dauert bereits einige Jahre und ist natürlich für den Ausbau der Wasserkraften nicht förderlich.

Über den jetzigen Stand der Elektrizitätsversorgung kann man sich auf Grund des erwähnten Verzeichnisses ein ungefähres Bild schaffen, trotzdem das

Buch, da es zum erstenmal erscheint, keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann. Es sind darin 270 öffentliche und private Elektrizitätswerke verzeichnet mit einer Gesamtleistung von etwa 250 000 PS. Davon sind in den Jahren 1919 bis 1924 insgesamt 87 Werke in Betrieb gekommen. Die meisten Zentralen sind zur Versorgung einzelner Orte und zur Befriedigung des Eigenbedarfes von Fabriken bestimmt und haben in überwiegender Mehrzahl Leistungen von weniger als 1000 PS. Nicht mehr als 34 Anlagen überschreiten diese Grenze. Zur richtigen Überlandzentrale hat sich nur das Wasserkraftwerk Fala entwickelt, welches ein Gebiet von etwa 80 km Radius versorgt.

Betrachtet man etwas eingehender die Art des Betriebes, so erkennt man, daß noch keine richtige Anpassung an die vorhandenen Energiequellen besteht.

Die Wasserkraft müßte an erster Stelle stehen. Nach den angestellten Berechnungen verfügt Jugoslawien bei Mittelwasser über etwa 8.5 Mill. PS.³⁾ Davon werden zur Zeit in etwas weniger als 100 Wasserkraftwerken nur rund 170 000 PS ausgenutzt, was bei der guten Ausbaumöglichkeit der Wasserläufe ganz unbedeutend ist. An der Spitze der Wasserkraftwerke steht jetzt noch Fala,⁴⁾ nicht nur in bezug auf die ausgebaute Leistung von 42 000 PS, sondern auch mit Rücksicht auf die allgemeine Stromversorgung. Das Werk ist an der Drau, stromaufwärts von Marburg (Maribor), errichtet und versorgt außer der großen chemischen Fabrik in Ruše noch verschiedene Ortschaften längs der Hochspannungsleitungen, die einerseits bis Trbovlje und andererseits bis Ormož auf der Mur-Insel reichen. Das Werk ist bestrebt, sein Konsumgebiet immer mehr zu vergrößern, und sucht auch Anschluß an Wasserkraftwerke zwecks Reserve und Energieaustausch. Bisher ist das Dampfkraftwerk des Kohlenunternehmens Trbovlje an das Netz angeschlossen.

An zweiter Stelle steht Gubavica mit 36 000 ausgebauten PS, doch ist eine Erweiterung auf 100 000 PS bereits in Angriff genommen. Die Kraft wird in der Hauptsache für eigene chemische Industrie verbraucht und nur ein kleiner Teil wird an die Stadt Split geliefert.

Ausschließlich für den Eigenbedarf chemischer Industrie arbeitet auch Manojlovac 24 000 PS an der Krka⁵⁾ in Norddalmatien, sowie Jajce, 9000 PS,

¹⁾ „Verzeichnis der Elektrizitätswerke in Jugoslawien“, herausgegeben vom Klub der Maschinen- und Elektroingenieure des Verbandes J. I. A., Sektion Zagreb, bearbeitet von Ing. I. Ledvinka und Ing. K. Majcen.

²⁾ Vgl. D. Sernez. Die Elektrizität im Königreich S. H. S., E. u. M. 1922, S. 469 ff.

³⁾ Vgl. Dipl. Ing. E. Kürschner: „Die Energiewirtschaft Südslaviens“ E. T. Z. 1923, S. 382 und „The power resources of Yougo-Slavia“ in „Transactions of the first World Power Conference“ Vol. I.

⁴⁾ Vgl. E. u. M. 1925, S. 716 ff.

⁵⁾ Über die Wasserkraftausnutzung der Krka, vgl. H. Tenzer, E. u. M. 1919, S. 173 ff.

in Bosnien. Dagegen versorgt Skradin, 7000 PS, neben chemischer Industrie auch die Stadt Šibenik.

Für den allgemeinen Bedarf dienen Zirovnica, 3000 PS, an einem Nebenfluß der Oberen Save und Ozalj, 3000 PS, an der Kupa als städtisches Elektrizitätswerk von Karlovac. Von den größeren Wasserkraftwerken folgen noch Tetovo, 2500 PS, in Südserbien und Zeleni Vir, 1100 PS, in Westkroatien.

Aus dem eben Gesagten ist zu ersehen, daß die aus Wasserkraft gewonnene Energie, die an sich schon verhältnismäßig gering ist, nur zum kleinsten Teil für die öffentliche Stromversorgung dient. Fast alle großen Werke arbeiten vorwiegend für ihre eigene chemische Industrie. Für eine ganze Reihe weiterer Wasserkraftwerke mit Einzelleistungen bis 250 000 PS bestehen mehr oder weniger durchgearbeitete Projekte, doch kommt es, vor allem wegen Kapitalmangel, zu keinen Ausführungen. Eine Ausnahme dürfte vielleicht das für die Stadt Zagreb bestimmte, an der Save bei Krško (stromaufwärts von Zagreb) gelegene Wasserkraftwerk für rund 20 000 PS bilden, das der Verwirklichung entgegen geht.

Kohle ist die zweitwichtigste Energiequelle Jugoslawiens. Es werden jährlich 4 bis 4,5 Mill. t — vorwiegend Braunkohle — gefördert und verbraucht. Die Kohlenvorräte sind zum Teil noch vollkommen unerforscht und werden auf etwa 8,5 Milliarden t geschätzt. In der Hauptsache kommt bessere Braunkohle von 4000 bis 5000 WE vor, etwas weniger Lignit von 3500 bis 4000 WE und am wenigsten hochwertige Steinkohle von 6500 bis 8500 WE. Die am Verbrauchsort errichteten Dampfkraftwerke müssen daher mit Braunkohle rechnen. Größere, dem allgemeinen Bedarf dienende Werke am Erzeugungsort der Kohle, die das minderwertigste Material verfeuern könnten, gibt es fast überhaupt nicht. Bei der Wahl der Feuerung wurde früher nicht immer auf die örtlichen Verhältnisse gebührend Rücksicht genommen. Die neueren Kesselanlagen sind jedoch für Braunkohlenbetrieb eingerichtet. Kohlenstaubfeuerungen und Hochdruckkessel sind noch nicht zur Anwendung gekommen.

Von den im Verzeichnis angegebenen 96 Dampfkraftwerken entfällt die Mehrzahl auf mittlere und kleinere Werke. Von Großkraftwerken kann überhaupt keine Rede sein, denn das größte, das städtische Elektrizitätswerk von Zagreb, verfügt über eine Leistung von 12 000 PS und wird nach der jetzt vorgenommenen Erweiterung 22 000 PS aufweisen.

Das städtische Elektrizitätswerk von Beograd verfügt über eine Leistung von 6000 PS. Es folgen noch an Dampfkraftwerken über 1000 PS Novi Sad mit 3000 PS und Ljubljana mit 1600 PS als öffentliche und 11 industrielle mit Leistungen bis 4000 PS, die zum Teil etwas Strom an dritte abgeben. Keines der Dampfkraftwerke hat den Charakter einer Überlandzentrale.

Für die kleineren Ortszentralen werden Dieselmotoren sehr häufig verwandt, so daß im Verzeichnis 35 solcher Zentralen zu finden sind. Meistens ist für die Wahl ausschlaggebend die Transportfähigkeit des Brennstoffes und die stete Betriebsbereitschaft, das letztere vornehmlich bei aussetzendem Betrieb. Gegenüber den betriebstechnischen Vorteilen steht der Nachteil, daß Jugoslawien keine Treiböle erzeugt und man daher auf Einfuhr angewiesen ist. Bei entsprechender Verarbeitung könnte jedoch die einheimische Braunkohle im Braunkohlenteer- und Paraffinöl einen guten Ersatz für ausländische Treiböle bieten.

In den waldreichen Gegenden Jugoslawiens werden mit Vorteil Sauggasanlagen, sei es für Holzkohle oder Holzabfälle verwandt. Im Verzeichnis sind 16 solche Anlagen verzeichnet.

Es gibt auch Elektrizitätswerke mit verschiedenartigen Antriebsmaschinen, so Wasserkraftwerke mit Wärmekraftreserve oder in einzelnen Ausbauperioden infolge geänderter Verhältnisse mit verschiedenen Maschinen ausgestattete Werke. Interessant ist das Elektrizitätswerk der Stadt Sarajevo, welches einen Teil der Kraft (1000 PS) aus der Trinkwasserleitung gewinnt. Die Quellen der Wasserleitung liegen etwa 900 m höher, als der Wasserbehälter. Zur Vernichtung dieses Gefälles wird das Trinkwasser über Peltonräder geführt und so zur Kraftgewinnung nutzbar gemacht. Die Generatoren laufen dauernd mit Vollast, so daß jede Regelung entfällt. Alle Belastungsschwankungen übernimmt der Dampfkraftteil.

Von den im Verzeichnis angeführten Werken arbeiten 157 mit Drehstrom, davon 90 mit der vorgeschriebenen Spannung von 220/380 V. Im übrigen zeigen aber die älteren Elektrizitätswerke ein buntes Bild von Spannungen und Stromarten. Man findet Gleichstrom, Einphasenstrom und Drehstrom, die beiden letztgenannten mit 42 und 50 Per/s. Einzelne Netze, wie zum Beispiel das der Stadt Zagreb, werden auf 220/380 V umgebaut.

Die Tarifpolitik der meisten Zentralen entspricht den modernen Ansichten ganz und gar nicht. Der Stromverbrauch wird im allgemeinen nach Einheits-tarifen berechnet, wobei in manchen Fällen die Preise je kWh für einzelne Verbrauchergruppen von Lichtstrom, wie Privatwohnungen, Büros und Lokale, verschieden festgesetzt sind, ebenso für einzelne Gruppen von Kraftstrom, wie Gewerbe, Kleinindustrie und Großindustrie. Die Preise bewegen sich zwischen 1— und 15— Dinar je kWh. Staffeltarife oder Berücksichtigung der Maximalbelastung, Benutzungsdauer und ähnliche Faktoren findet man nur in ganz vereinzelt Fällen. Man trifft auch, besonders bei Wasserkraftwerken, Pauschaltarife an, die jedoch, wie die Erfahrung bei mehreren Zentralen lehrt, zur Verschwendung Anlaß geben. Man ist aus diesem Grunde bereits bei einigen Zentralen, die ursprünglich Pauschaltarife einführten, zur Zähleranwendung übergegangen.

In der letzten Zeit sind an mehreren Orten Neugründungen kommunaler Elektrizitätswerke zu verzeichnen. Es handelt sich dabei vorwiegend um Leistungen unter 100 kW, da aus lokalpolitischen Gründen Ortszentralen bevorzugt werden gegenüber Überlandwerken, die größere Gebiete und mehrere Orte versorgen. Solche kleine Ortszentralen, die vornehmlich mit Dieselmotoren betrieben werden, können natürlich infolge ihrer geringen Leistung und hohen Erzeugungskosten des Stromes keine industriellen Konsumenten aufnehmen. Reiner Lichtkonsum mit etwas Kleingewerbe verringert noch weiter die Wirtschaftlichkeit. Die geringeren Errichtungskosten kleinerer Ortszentralen werden also durch höhere Strompreise bezahlt. Neben den bereits erwähnten lokalpolitischen Gründen erschwert auch die allgemeine Wirtschaftskrisis den Ausbau größerer Überlandzentralen, da das nötige Kapital schwer zu beschaffen ist.

Die eben geschilderten Verhältnisse können nicht ohne Einfluß auf die Elektroindustrie bleiben. Zur Zeit der ersten stürmischen wirtschaftlichen Entwicklung in Jugoslawien hat insbesondere die österreichische und deutsche Elektroindustrie hier ihre Niederlassungen in größerem Umfange ausgebaut, sieht sich aber jetzt gezwungen, eine mehr oder minder starke Reduktion vorzunehmen. Unter den heutigen Umständen hat das Absatzgebiet zu geringe Aufnahmefähigkeit, um sämtlichen Elektrofirmen genügende Arbeit zu bieten. Eine Besserung könnte nur mit der allgemeinen wirtschaftlichen Gesundung eintreten.

Rundschau.

Das Elektrizitätswerk Klosters der A. G. Bündner Kraftwerke, Chur, 1920 begonnen, nützt die Wasserkräfte des Davoser Sees und seiner Zubringer, sowie die Zuflüsse der Landquart aus, indem ein 7 m hoher, 300 m langer Staudamm den See auf eine maximale Höhenkote von 1568 m staut, sodaß bei einer Absenkung von 28 m ein Nutzinhalt von 14.9 Mill. m³ zur Verfügung steht. Die Winterwassermenge beträgt 22 Mill. m³, das Bruttogefälle 366 m, die ausnützbare Wassermenge 1.2 bis 9.1 m³/s. Der Erstausbau ergibt 10 000 PS, die später auf 30 000 PS erhöht werden sollen. Ein automatisches Überfallwehr für 15 m³/s erhält den Seespiegel konstant. Ein 5 km langer Druckstollen mit 0.3 vH Sohlenneigung führt über ein Sanduhrwasserschloß zur Apparatekammer und zur einsträngigen Druckleitung von 1.6 bis 1.4 m Durchmesser, an die sich die auf 1 m verjüngende Verteilleitung anschließt. Die 10 000 PS Freistrahlturbine für 2.74 m³/s, 500 U/min und 330 m Nettogefälle ist mit dem 10 000 kVA, 10 000 V Drehstromgenerator von 50 Per/s direkt gekuppelt. Der 10 000 kVA Transformator übersetzt auf 50 kV. Eine 200 PS Hilfsturbine versorgt den Eigenbedarf des Werkes. Der 630 m lange Unterkanal, von dem 180 m als 1.9 m weites Betonrohr mit 0.3 vH Sohlengefälle, 450 m als offener Trapezkanal mit 1.5 vH Gefälle ausgeführt sind, mündet im Ausgleichsbecken des Kraftwerkes Küblis. Das Werk arbeitet mit Küblis parallel in die Netze der nordostschweizerischen Kraftwerke A. G. und nach Zürich. Die Jahreserzeugung beträgt derzeit 15 Mill. kWh, im späteren Vollausbau 25 Mill. kWh.

(Schweiz. Wasserwirtschaft, 18. Jahrg., Nr. 9, 1926).

Die Wasserkraftanlagen in Niederländisch-Indien.

Auch in diesem tropischen Gebiet macht, wie der vorliegende 8. Jahresbericht lehrt¹⁾, der Ausbau der Wasserkräfte zur Elektrizitätsversorgung trotz der außerordentlichen Inkonzanz der Wasserführung und des Fehlens von Industriegebieten bedeutende Fortschritte. Der Dienst, der ein Personal von 78 Beamten und Hilfskräften beschäftigt, hat außer der im Anfang stehenden Anlegung eines Wasserkraftkatasters, die Durchführung hydrometrischer Messungen (72, davon 44 selbstregistrierende Pegel), die Vorbereitung von staatlichen Wasserkraftwerksbauten und Elektrizitätsversorgungsanlagen, im Berichtsjahre besonders in West-, Mittel- und Ost-Java besorgt. Ferner wird der Bau zweier staatlicher Wasserkraftwerke, Kratjak (2 × 5500 kW) und Oebroeg (2 × 5400 + 2 × 200 kW) fortgesetzt, Plengan (3 × 1050 kW) und Bengkok (3 × 1050 kW) fertiggestellt, Lamadjian (2 × 6400 kW) erweitert, Unterstationen in Buitenzorg und Weltevreden vollendet, bei zwei anderen mit dem Bau begonnen. Eine 30 kV Leitung mit Stahlaluminiumseilen, 31 mm², Stahlkern 4.44 mm² (1:6), Tragmaste mit Stütz-, Eck- und Abspannmaste mit Kettenisolatoren, auf 16 km Leitungslänge bei 400 m Mastabstand 39 Maste aus verzinktem Profilleisen wurde errichtet. Die elektrischen Staatseisenbahnen, welche den Strom von dem staatlichen Wasserkraftwerk Oebroeg beziehen, haben im Berichtsjahre den Betrieb aufgenommen. Zu den größten Stromabnehmern gehört mit rund 3000 kW Maximalabnahme der staatliche Radiobetrieb. Das vom Dienste unterhaltene Laboratorium führte ein Anzahl von Untersuchungen aus, an staatliche Stellen, Gemeinden und Private wurden technische Auskünfte erteilt, Stromversorgungsvorschläge erstattet und Tarifverhandlungen gepflogen; ferner wurden statistische Aufstellungen verfaßt, die Anwendung normalisierter Spannungen unterstützt, technische Vorschriften herausgegeben, Ausstellungen beschickt. Derselben Behörde obliegt auch die Begutachtung angelegter Wasserkraft- und Stromlieferungskonzessionen.

¹⁾ Achtste Jaarverslag 1925, herausgegeben vom Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Nederlandsch-Indië. Weltevreden 1926, VII und 85 S. Vgl. a. E. u. M. 1924, S. 41; 1926, „Das Elektrizitätswerk“, H. 9, S. 83 ff.

die teils langfristig, auf 40 Jahre, teils bei kleineren Anlagen für Eigenbedarf auf Widerruf verteilt werden. Die Gesamtleistung der Elektrizitätsanlagen in Niederländisch-Indien betrug Ende 1925 166 900 kW, davon 54 800 kW in Wasserkraftanlagen. Es wurden zweckmäßige Typen von Armaturen und Aufhängungen für elektrische Straßenbeleuchtung, welche in den Tropen wesentlich anderen Anforderungen zu entsprechen haben als in Europa (große Flächen, dunkler Hintergrund) entwickelt. Von Interesse sind die Ergebnisse einer Untersuchung zwecks Festlegung der Temperaturgrenzen, welche der Durchgangsrechnung zugrunde zu legen sind. Die tiefste Temperatur wird für den Leiter (gleich der der umgebenden Luft) mit $t = 15^\circ - 0.0055 h$, wobei h die Seehöhe in m ist, angenommen. Als höchste Temperatur soll mit $+60^\circ$ C gerechnet werden, wobei angenommen wird, daß bei einer Lufttemperatur von 38.6° C als Maximum durch die Sonnenbestrahlung eine Übertemperatur von 21.5° C entsteht, da dies jedoch nur kurzzeitig im ungünstigsten Falle vorkommen kann, wird von einer möglichen zusätzlichen Erwärmung des Leiters durch Stromdurchgang, die unter solchen Umständen 10° und darüber betragen kann, abgesehen. (Die Annahme von 60° erscheint für die Tropen auffallend niedrig, da bekanntlich unter Sonnenbestrahlung bei uns nur um einige Grad niedrigere Temperaturen beobachtet werden. Allerdings geht die Grenztemperatur der Sicherheitsvorschriften mit $+40^\circ$ auch ganz wesentlich unter diese herab. Der Ber.) Der Bericht enthält auch eine Reihe übersichtlicher Tabellen und Diagramme der Betriebsergebnisse von 11 Wasserkraftwerken.

Land-Elektrisierung in den Vereinigten Staaten.

Von G. C. Neff. Die in der Landwirtschaft 1924 geleisteten 30 Milliarden Menschen-Stunden wurden, nach dem Ertrage der Landwirtschaft berechnet, mit durchschnittlich nur 40 cts./h bezahlt. Eine Erhöhung des Einkommens des Einzelnen muß stattfinden, und zwar durch stärkere Verwendung von Maschinen. Daß hiedurch die Löhne gehoben werden können, zeigt das Beispiel der Industrie. Auch die Landwirtschaft des maschinell besser eingerichteten Nordens zahlt höhere Löhne als der mehr auf Handarbeit angewiesene Süden. Wenn auch gegenwärtig nur 4 vH der Landwirtschaften elektrisiert sind, so bedeutet das doch eine Zahl von 100 000 Farmen. Durchschnittlich entfallen drei Landwirtschaften auf die Meile (1600 m) Freileitung. Hieraus ergibt sich eine Gesamtlänge von rund 53 000 km Landleitungen. Zur Erforschung der Betriebsbedingungen der Landelektrisierung bestehen in 17 Staaten Versuchsleitungen. Sehr wesentlich erscheinen die Vorarbeiten zur Elektrisierung, denen unbedingt ein auch landwirtschaftlich vorgebildeter Mann vorstehen soll. Aus dem angeführten Programm einer großen Elektrisierung in Wisconsin ist zu ersehen, welche außerordentliche Sorgfalt auf die Aufklärung und auf die Vorbereitungen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht gelegt wird, die geradezu wie ein Feldzugsplan anmuten. Die Gesellschaft legt größten Wert auf die Mitarbeit der Landwirte. Es wird bei ihr eine verhältnismäßig höhere jährliche Gebühr für die Transformatoren verlangt, aber ein geringer Preis für den Strombezug, um Anreiz für erhöhten Stromverbrauch, der die Kosten für die Einheit ermäßigt, zu geben. Für die Einführung und Zuleitung leistet die Gesellschaft einen einmaligen Beitrag. Man erhofft sich von der Landelektrisierung ein für beide Teile vorteilhaftes Geschäft und glaubt, daß die Elektrisierung des Landes später, mehr noch als die der Stadt, eine Selbstverständlichkeit werden wird.

V. H.

(Journal of A. I. E. E., Bd. 95, Heft 8, 1926.)

Zur Verbesserung des Ausnutzungsfaktors in der Landwirtschaft, Von Ach. Delamarre. Ausgehend von der schlechten Ausnutzung elektrischer Motoren in der Landwirtschaft (durchschnittlich wird die angesprochene Kraft nur durch 200 Stunden im Jahr be-

nützt) wird oft verlangt, daß die Elektrizitätswerke auf eine erhöhte Ausnutzung, insbesondere durch Verwendung schwächerer, aber länger belasteter Motoren hinarbeiten sollten, wodurch sie infolge der geringeren Leerlaufverluste und besseren Ausnutzung der Kraftquellen billigere Strompreise erstellen könnten. Es genügt jedoch, wie der Verfasser an einem Beispiel zeigt, die Verbilligung, ja selbst kostenlose Lieferung des Stromes in den meisten Fällen weitaus nicht, um die Kosten hereinzubringen, welche dadurch entstehen, daß die schwächeren Motoren für dieselbe Arbeit länger als die starken laufen müssen und daher länger den Bedienungsmann brauchen. Man muß daher trachten, die Menschenkraft durch weitestgehende Automatisierung überhaupt entbehrlich zu machen. Erst dann kann man statt der starken, nur kurzzeitig laufenden Maschinen, langsam aber länger laufende nehmen, wobei aber immer auf einen der Kaufkraft angemessenen Preis Rücksicht zu nehmen ist. Die Aufgabe ist daher umgekehrt, wie es meist geschieht, anzupacken: erst die selbsttätige Arbeitsmaschine herausbringen, was wohl bei manchen Verrichtungen seine Schwierigkeiten haben wird, und dann erst auf die Verwendung schwächerer, aber lang belasteter Motoren zu dringen.

V. H.

(Revue gén. Electricité, Bd. 20, Heft 6, 1926.)

Einige Bemerkungen über die Wirtschaftlichkeit der Verteilung elektrischer Energie. Von J. M. Kennedy. Im Zusammenhang mit dem englischen Elektrizitätslieferungsgesetz¹⁾, wonach viele Erzeuger- und Verteilunternehmungen nur mehr für die Verteilung in Betracht kommen werden, gewinnt die Frage der wirtschaftlichen Verteilung erhöhte Bedeutung. Derzeit sind von den in der Elektrizitätswirtschaft angelegten Geldern 55 vH (106 Mill. Pfd.) für die Verteilung ausgegeben, welcher Satz noch im Steigen begriffen ist, während die hieraus erzielten Einnahmen verhältnismäßig im Fallen sind. Das ist noch nicht besorgniserregend, da die Anzahl der abgegebenen kWh für ein in der Verteilung angelegtes Pfund im Steigen begriffen ist; sie beträgt derzeit 47 kWh, die man in fünf bis zehn Jahren auf 70 kWh zu bringen hofft. Vergleichsweise wird angeführt, daß bei der Elektrizität eine Abgabe von 40 000 WE, beim Gas aber 380 000 WE auf ein Pfund Verteilungskosten kommen. Den Zusammenhang zwischen Preis und Verbrauch zeigt ein aus Mittelwerten vieler Unternehmungen erhaltenes Schaubild, wonach bei einem Preis von 10 d ein Verbrauch von nur 20 kWh je Kopf, bei 30 d ein solcher von 60 kWh, bei 1½ d ein solcher von 170 kWh und schließlich keine Gesellschaft, die unter 1¼ d verkaufte, einen geringeren Verbrauch als 200 kWh aufweist. Mit der Zusammenlegung der Kraftwerke wird der Anteil der Verteilungskosten, der jetzt 36,5 vH der Ausgaben beträgt, wahrscheinlich auf 50 vH steigen. Als Rohstoff (im Großen) sollte die Energie dem Unternehmer zu einer Grund- und einer Leistungsgebühr verkauft werden, wobei letztere möglichst nieder angesetzt werden sollte, um zu größerem Verbrauch anzuregen; zum Beispiel 4 Pfd. je kW des größten Bedarfes und 0,2 d je kWh. Diese Energie wird dann als niedergespannter Strom weiterverkauft, und zwar dürfte dem Unternehmer an Umformungskosten für Wechselstrom an Anlagekosten für eine Unterstation ein Betrag von 4 Pfd./kW, für Gleichstrom ein solcher von 10 Pfd./kW erwachsen, so daß ein durchschnittlicher Anlagepreis für die Gesamtverteilung von 20 Pfd./kW herauskommen wird. Zur Grundgebühr kommen noch die Verteilungskosten und die Verluste, die zu dem kWh-Preis hinzuzurechnen sind. Die Kosten betragen bei einem durchschnittlich ausgenützten Netz für die Hauptübertragung 0,5 Pfd./kW, die Verluste dabei 3 vH, für Wechselstromtransformierung 0,4 Pfd. bzw. 7 vH, für Gleichstromumformung 1,3 Pfd. bzw. 14 vH, für die Niederspannungsverteilung 2,2 Pfd. bzw. 9 vH. Nimmt man einen Verschiedenheitsfaktor von 1,33 an, so ergibt sich ein Preis für das kW zu

$$\frac{4 + 3 \text{ Pf } 19 \text{ s}}{1,33} = 6 \text{ Pfd. bei}$$

¹⁾ Vgl. Das Elektrizitätswerk 1926, S. 65.

Wechselstromverteilung und für die kWh ein solcher zu 0,2 + 20 vH = 0,24 d. Eine Tafel zeigt, daß 44 vH des Gesamtverbrauches auf den Haushalt entfällt. Die Gewinnung höherer Anschlußziffern wird für wertvoller gehalten als die Neuerwerbung von Abnehmern. Die Furcht, daß niedrige Preise für Koch- und Heizstrom durch die dadurch hervorgerufene größere Abnahme sich als unwirtschaftlich erweisen werden, wird an Hand amerikanischer Erfahrungen widerlegt. Man kann überdies die Stromkreise so schalten, daß entweder nur der Koch- oder nur der Heizstrom eingeschaltet sind. Auf diese Weise wurden Ausnutzungszahlen von 60 vH erreicht. Ein Zweifachtarif (Grundgebührentarif) wird für die Verbraucher als zu verwickelt abgelehnt, für vorteilhafter wird die Bemessung nach der Grundfläche der versorgten Räume oder nach der Höhe des Ertragnisses (Zinsen) derselben gehalten. Wichtig erscheint die Berücksichtigung des $\cos \varphi$ bei Verbrauchern mit Motoren und die Zählung nach kVA. Bei Kleinverbrauchern kommt dies nicht in Betracht, da ihr Stromverbrauch ohnehin ohne Phasenverschiebung erfolgt. Dem Einwand, daß es unwirtschaftlich ist, die Kohle erst in Elektrizität umzuwandeln und dann erst zu verbrauchen, wird damit begegnet, daß der thermische Wirkungsgrad in der Zentrale von rund 21 vH durch einen Leitungsverlust von 15 vH nur auf 18 vH in der Gesamtanlage sinkt, daß aber diese Art der Kohlenverwertung die Verbrennung minderwertiger, billiger Kohlen ermöglicht. Oft kommt es vor, daß die Versorgungsgebiete zu klein sind, um ein wirtschaftliches Verteilen zu ermöglichen. Sie müssen dann sich entweder erweitern oder mit anderen zusammenschließen.

V. H.

(Engineering, Bd. 122, Heft 3161, 1926.)

Die Wirtschaftlichkeit von Stromverteilungsnetzen. J. M. Kennedy. Vom Standpunkte des Anlagekapitals ist die Energieverteilung gegenüber der Energieerzeugung in den überwiegenden Fällen von Anlagen das Wichtigere. Das Anlagekapital für die Energieverteilung bewegt sich um 21 Pfund für je 1000 verkaufte kWh und es ist zu hoffen, daß sich diese Ziffer mit zunehmendem Belastungsfaktor der Anlagen auf 12 bis 14 Pf. senken wird. Dies entspricht etwa 70 bis 80 kWh verkaufter Energie pro 1 Pf. in den Verteilanlagen investierten Kapitals. Es ist von größter Wichtigkeit, letztere Ziffern so hoch als möglich zu bringen. Gegenwärtig hat man mit etwa 48 verkauften kWh pro 1 investiertes Pf. zu rechnen, was bei Annahme eines Ertrages von nur 15 vH für Verzinsung, Amortisation, Reparaturen, Erhaltung, Abgaben und Leitung bedeutet, daß eine Ausgabenlast von 36 d von 48 verkauften kWh zu tragen ist, was einem Strompreis von 0,75 d (9,4 g) entspricht. Hiezu kommen noch die Kosten der Erzeugung. Je geringer der Strompreis, desto größer die Zahl der pro Kopf verkauften kWh. Letztere beträgt zum Beispiel bei einem Strompreis von 2 d 110, bei einem Strompreis von 1,5 d hingegen schon 170 und bei einem Strompreis von 1,25 d mindestens 200. Es könnte eingewendet werden, daß der niedrige Strompreis eine Folge des höheren Konsums sei; dem muß aber entgegengehalten werden, daß der hohe Konsum nur auf dem Wege über einen niedrigen Strompreis erreichbar ist. Die Initiative liegt also auf Seite der Stromlieferanten. Über 44 vH der Gesamteinnahmen werden von den Haushalten bestritten. Ein durchschnittlicher Kleinhaushalt verbraucht 5 bis 8 kWh für Kochzwecke. Selbst bei dem hohen Strompreise von 1 d pro kWh ergibt dies eine Wochenauslage von nur 4 s, was im Vergleich mit anderen Kochverfahren als günstig bezeichnet werden muß. Neben dem elektrischen Kocher ist der elektrische Wasserpfeifer ein wertvoller Stromverbraucher, bei dessen Einführung sich der Belastungsfaktor eines jeden Netzes besonders heben müßte. Um die Belastung eines so ausgestatteten Haushaltes zu begrenzen, kann ein Zweifachschalter montiert werden, um das gleichzeitige Einschalten des Kochapparates und des Wasserpfeifers unmöglich zu machen. Auf diese Weise kann der Belastungsfaktor, der in einem Wohnbezirk gewöhnlich 15 bis 20 vH beträgt, bis auf 40 oder 50 vH gehoben

werden. Um den Stromkonsumenten einen Anreiz zu bieten, ist es von Wichtigkeit, den Strompreis desto niedriger zu stellen, je besser der Belastungsfaktor ist. Bei Erstellung der Strompreistarife von Wechselstromanlagen ist der Leistungsfaktor ebenfalls zu beachten. Größere Konsumenten sind nach Möglichkeit zu verhalten, ihre Anlagen in der Weise abzuändern oder zu vergrößern, daß der Leistungsfaktor möglichst nahe an 1 gebracht wird. Ein gut aufgebauter Tarif trägt zur Hebung des Belastungsfaktors bei und es kann die Bedeutung dieses Umstandes nicht genug betont werden. Zusammenfassend hebt der Verfasser hervor, daß England noch vor einer sehr ausgedehnten Entwicklung der Verwendung der elektrischen Energie steht, die der sorgfältigsten und befähigtesten Führung bedarf.

(Electrical Review, Bd. 99, Nr. 2542, 1926.)

Die Erzeugung elektrischer Energie in Italien. Prof. G. de Marchi macht in „Annali dei Lavori pubblici“, Bd. 64, Nr. 7, 1926, folgende Angaben betreffend das Jahr 1925¹⁾:

Provinz	Wasserkraftwerke			Wärmeerkraftwerke		
	Installierte Leistung in 1000 kW	Erzeugte Energie in Mill. kWh	Betriebsstunden	Installierte Leistung in 1000 kW	Erzeugte Energie in Mill. kWh	Betriebsstunden
Piemont und Ligurien	640.4	1947.7	3041	105.5	67.7	644
Lombardei	468.1	713.0	3659	105.0	89.2	849
Venezien	245.8	747.6	3041	25.0	4.4	176
Emilia	76.7	153.0	1994	11.9	5.8	437
Toskana	40.1	106.9	2665	86.4	100.0	1157
Marken und Umbrien	166.2	697.9	4119	20.2	5.1	252
Latium	75.9	197.5	2622	57.1	10.0	269
Abruzzen und Molise	87.1	380.4	1367	—	—	—
Suditalien und Inseln	111.4	249.4	2238	90.4	69.3	766
Summe bzw. Mittel	1911.1	6193.4	3240	381.0	351.0	730

Bei den Wärmeerkraftwerken entfallen bei einer registrierten Erzeugung von 272.2 Mill. kWh (gegenüber der Gesamterzeugung von 351.5 Mill. kWh) auf Steinkohle 187.6 Mill. kWh oder 69 vH, auf Rohöl 48.7 Mill. kWh oder 18 vH, auf Braunkohle 24.7 Mill. kWh oder 9 vH, auf Torf 11.6 Mill. kWh oder 4 vH. Pro kWh wurden 1.35 kg Kohle, 0.73 kg Rohöl verbraucht. Unter Zugrundelegung eines mittleren Brennverbrauches von 1.1 kg/kWh entspricht daher die Erzeugung der Wasserkraftwerke einer Brennstoffmenge von $\frac{6193.4 \times 1.1}{1000} = 7.5$ Mill. t.

Über die Energieerzeugung in Wasserkraftwerken i. J. 1926 sind die Angaben von Bedeutung, die Direktor C. Bonomi (Aniel) kürzlich in einer lezenswerten Schrift macht²⁾.

Wird eingangs ein allgemeiner Überblick über das Gesamtbild der Wasserkraftnutzung Italiens geboten, dienen hienach zum Beispiel Ende 1925 331 Kraftwerke mit mehr als 300 PS Einzelleistung zur Erzeugung von elektrischer Energie im Gesamtbetrage von 1 484 843 PS, und zwar:

67 Werke von	300 bis	499 PS mit insgesamt	25485 PS,
66 " "	500 " "	999 " "	46986 PS,
46 " "	1000 " "	1999 " "	66716 PS,
61 " "	2000 " "	4999 " "	189461 PS,
47 " "	5000 " "	9999 " "	344033 PS,
27 " "	10000 " "	19999 " "	353852 PS,
17 " "	20000 und mehr PS	" "	458310 PS,

¹⁾ Vgl. bezüglich 1924 E. u. M. 1926, Heft 3, Seite 63.

²⁾ „Stand der hydroelektrischen Energieerzeugung in Italien zu Beginn des Jahres 1926.“ Von Ing. C. Bonomi, 68 Seiten, 22 x 31 cm, mit 79 Textabb. und 3 Karten. Verlag von E. Calamandrei & Co., Mailand.

so waren zu Beginn des Jahres 1926 außerdem 7/5 375 PS im Bau. Einer speziellen Beschreibung namhafter, älterer und neuerer Werke, wie zum Beispiel Trezzo an der Adda mit zehn Maschinensätzen von je 1000 kW bei 6, bzw. 8 m Gefälle, Vizzola am Ticino mit zehn Maschinensätzen von je 2000 PS bei 28.56 m Gefälle, Turbigio am Naviglio grande mit fünf Maschinensätzen von je 15 000 PS bei 8.27 m Gefälle, der 14 allerdings teilweise erst geplanten Kraftwerke im Niederschlagsgebiet des Toce mit einer Jahreserzeugung von 856.1 Mill. kWh, der 8 Kraftwerke des oberen Oglio mit einer Jahreserzeugung von 750 Mill. kWh usw. schließt sich eine Zusammenfassung der Verbindungsnetze der italienischen Wasserkraftwerke an.

Dr. Baudisch.

Elektrizitätswirtschaft in Dänemark. Nach der Statistik für das Jahr 1924/25¹⁾ belief sich die Zahl der städtischen Zentralen und Überlandwerke auf 126, die Zahl der kleineren und kleinen ländlichen Zentralen auf 353. Es ist also gegen das Vorjahr²⁾ eine kleine Verminderung in der Zahl der Werke eingetreten, die Gesamtleistung aller Kraftmaschinen (1067) in den Werken stieg aber auf 239 668 PS, darunter sind 33 Dampfturbinen mit 119 378 PS und 22 Kolbendampfmaschinen mit zusammen 11 715 PS, ferner 631 Dieselmotoren mit 86 473 PS und 97 Wasserkraftmaschinen mit 12 889 PS. Von der Gesamtleistung der Stromerzeuger in den städtischen und Überlandwerken mit 187 191 kVA entfallen 132 559 kVA auf Wechselstrom und der Rest auf Gleichstrom; die ländlichen Zentralen hatten insgesamt nur 17 800 kW Leistung. Die vorherrschende Netzspannung ist 220 V. Die Gesamtstromerzeugung der Werke war 251 Mill. kWh, wobei auf Kopenhagen 92 Mill. entfallen. Abgegeben wurden 262 Mill. kWh (einzelne Werke beziehen noch Fremdstrom). Zu den angeführten öffentlichen Werken kommen noch 518 private (größtenteils industrielle) Stromerzeugungsanlagen mit zusammen 55 000 kW installierter Leistung, die etwa 90 Mill. kWh erzeugen. An Brennstoffen wurden 180 000 t Kohlen und 29 000 t Öl verbraucht. Das Leitungsnetz im ganzen Lande ist auf fast 29 000 km erweitert worden. Die Zahl der Zähler ist 592 097 für Licht und 87 954 für Kraft, angeschlossen sind 8 Mill. Glühlampen mit 324 000 kW Anschlußwert und Kraftstromverbraucher mit 551 000 kW. Es ist also auch im letzten Berichtsjahre ein stetiges Fortschreiten der Elektrizitätsversorgung Dänemarks festzustellen. J.

Literaturberichte.

3441 **Berliner Städtische Elektrizitätswerke A. G.** Jahresbericht der Betriebsdirektion 1925. Veröffentlichungen der Bewag, Reihe II/Band I, 101 Seiten und 59 Abb. Berlin, 1925.

Die gewaltige Steigerung des Bedarfes der Stadt Berlin an elektrischer Energie war Ursache für den Ausbau der 6- und 30 kV-Kabelnetze der Bewag. In der vorliegenden Zusammenstellung berichtet die Betriebsdirektion über die aus den bisherigen Erfahrungen und unter besonderer Berücksichtigung³⁾ der amerikanischen Praxis entwickelten Gesichtspunkte, welche bei der Modernisierung der Kraftwerke bzw. dem Bau der neuen Transformatoren- und Schaltstationen 30/6 kV leitend war.

Im Hauptteil werden die wesentlichsten Punkte an je einem Beispiel ausführlich geschildert, so für die Kraftwerke am Umbau der Zentrale Charlottenburg⁴⁾ und für die Umspannwerke an der Station Cottbuser Ufer. Charakteristisch ist für alle Schaltanlagen die prinzipielle Abmauerung aller jener Apparate, welche Verqualmung

¹⁾ Statistische Mitteilungen, 4. Reihe, Bd. 74, Heft 5. Kopenhagen 1926, Bianco Lunos, Buchdruckerei. Preis 1 K.

²⁾ Vgl. hiezu E. u. M. 1926, S. 127.

³⁾ Vgl. Rühle, E. u. M. 1926, S. 405.

⁴⁾ Vgl. Ohlmüller, E. u. M. 1926, Das Elektrizitätswerk, S. 33.

bewirken können von der Sammelschienen- und Trennschalterhalle. Auch Meßwandler und Kabelendverschlüsse sind getrennt angeordnet. Die Trennschalter sind mit Fernsteuerung versehen und werden ebenso wie die Ölschalter von der Kommandostelle, der „Warte“ aus, geschaltet. Ebenso sind in der Warte alle für die Betriebskontrolle erforderlichen Überwachungs- und Signalisierungsrelaisapparate zentralisiert angebracht. In einem Anhang des Berichtes ist das „Pflichtenheft“, eine Zusammenfassung der Richtlinien für die Projektierung der neuen Umspannwerke, zum Abdruck gekommen. Die Schlußkapitel des Buches enthalten kurze Angaben über die Umformerwerke und Zusammenstellungen über den Umfang der verschiedenen Netze sowie über die Leistungskapazität der Anlagen.

Die Durchsicht dieser Veröffentlichung der Bewag bietet mannigfache Anregungen und soll allen, welche Umspannwerke zu projektieren haben, angelegentlich empfohlen werden.

E. G. R. O. B.

3425 Die Schaltungsarten der Haus- und Hilfsturbinen. Ein Beitrag zur Wärmewirtschaft der Kraftwerksbetriebe von Dr. Ing. Herbert Melan. 119 Seiten mit 33 Abb. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926. Preis geh. Mk. 10.50, geb. Mk. 12.—.

Die Frage des Antriebes der Hilfsmaschinen in Dampfturbinenkraftwerken wird bekanntlich seit längerer Zeit in Zeitschriftenaufsätzen sehr viel erörtert und es überwiegt immer mehr die Ansicht, daß im Allgemeinen der elektrische Antrieb vorzuziehen ist. Trotzdem werden aber noch immer aus verschiedenen Gründen sehr viele Dampfturbinenantriebe ausgeführt und mit der Zunahme der Größe der Kraftwerke hat außerdem die sogenannte Hausturbine erhöhte Bedeutung gewonnen. Eine kritische, zusammenfassende Erörterung der verschiedenen Schaltungsarten von Hilfs- und Hausturbinen fehlte bisher und diese Lücke füllt die vorliegende Schrift aus. Sie zerfällt in drei Abschnitte, über die Arbeitsweise und Regelung der Hilfsturbinen, über die Schaltungsarten der Hilfsturbinen untereinander und über die Schaltungsarten der Hilfsturbinen im Kraftwerksbetrieb. Bei allen Schaltungsarten wird gezeigt, wie sich die Wirtschaftlichkeit gestaltet, insbesondere werden auch überall die Vorteile der Sneisewasservorwärmung mit Abdampf oder Anzapfdampf besprochen. Sowohl für den Dampfturbinenbau als auch beim Entwurf von Kraftwerken wird das Buch sehr gute Dienste leisten.

Jellinek.

Chronik.

Landesverband Oberösterreich-Salzburg des Verbandes der Elektrizitätswerke. Am 18. Dezember 1926 fand in Linz die dritte ordentliche Vollversammlung des Verbandes der Elektrizitätswerke — Landesverband Oberösterreich-Salzburg, unter dem Vorsitz des Obmannes Gen.-Dir. Ing. Schlosser statt und unter Teilnahme von Ing. Hartmann in Vertretung des Präsidenten des Verbandes der El.-Werke Dir. Ing. Karel, Dir. Ing. Heller der Tiwag, Ing. Richter (Steiermark). Aus dem Tätigkeitsbericht für das Geschäftsjahr 1926 ist zu erwähnen: die Bestrebungen zur Verlängerung der Schiedsgerichtsverordnung, zur Verlängerung und Novellierung des Elektrizitätsförderungsgesetzes, zur Verlängerung der Verordnung betreffend die Durchführung begünstigter Bauten, zur Pauschalierung der Abgabe vom Verbrauche mechanischer und elektrischer Energie, Zusammenarbeit mit den Schwesterverbänden in den benachbarten Bundesländern und im Deutschen Reiche, Zusammenarbeit mit den Abnehmergenossenschaften und Propaganda zur Vermehrung des Stromabsatzes, insbesondere in der Landwirtschaft. Zu den bisherigen Vorstandsmitgliedern wurden Ing. Schuster (E. W. Stern & Haferl A.-G.) als 1. Obmannstellvertreter, Herr Ing. Reisinger (Safe) und Herr Dir. Ing. Kvetensky (Oweag) hinzugewählt. Im Anschluß an den Tätigkeitsbericht berichtete Dir. Ing. Heller, daß bei Verhandlungen über die Führung von Hochspannungsleitungen in Tirol leb-

hafte Proteste aus Kreisen erhoben wurden, welche dem Luftverkehr nahestehen, mit der Begründung, daß durch die Leitungsführung die Anlage von Notlandungsplätzen an den Luftverkehrslinien behindert würde.

Am Nachmittage des gleichen Tages wurde eine Reihe von Vorträgen abgehalten. Ing. Klaus (TEG Linz) sprach über „Kupplung von Kraftwerken mit Beispielen aus der amerikanischen Praxis“ und wies besonders auf die großen Ersparnisse an Anlagekosten und die dadurch mögliche Herabsetzung der Strompreise hin, welche durch den Zusammenschluß von Kraftwerken (insbesondere Dampf- und Wasserkraftwerken) erzielt werden können. Amerika ist in dieser Richtung vorbildlich, doch haben wir auch in Österreich bereits ein geschlossenes Stromnetz vom Großglockner bis Wien und weiter an die Landesgrenze sowie zurück bis zum Semmering. Dr. Kotschi (E. W. Stern & Haferl A.-G.) sprach über „Ziegeleien als Stromabnehmer“ und zeigte an Hand von Tabellen den Stromverbrauch bei gut und schlecht eingerichteten Ziegeleien. Gerade auf diesem Gebiete macht sich die ungünstige Wirtschaftslage und die dadurch bedingte geringe Bautätigkeit, sowie die enge Begrenzung des Absatzgebietes hemmend bemerkbar. Obering. Nietsch (E. W. Stern & Haferl A.-G.) sprach über „Transformatoren- und Schalteröle“ und erläuterte an Hand zahlreicher Lichtbilder das Verhalten der verschiedenen Ölsorten bei der Erprobung und im Betrieb und gab unter Hinweis auf die strengen Prüfvorschriften in der Schweiz und auch in Deutschland mit Zustimmung des Verbandes die Anregung, der Elektrotechnische Verein in Wien möge für Österreich Vorschriften über die Beschaffenheit und Prüfung von Transformatoren- und Schalterölen ausarbeiten.

K.

Internationale Vereinigung der Elektrizitäts-Werke. (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique). Im September d. J. fand in Rom die erste Tagung dieser Vereinigung statt, zu der sich über 300 Mitglieder eingefunden hatten. Die technischen Vorträge umfaßten nach einem Bericht der „Electr. Review“ folgende Gegenstände. Jean de Casanova (Paris) behandelte die Kohlenstaubfeuerung und die Schwierigkeiten, die die hohen Verbrennungstemperaturen bereiten. In der Wechselrede wies G. Orrok (New York) darauf hin, daß die wirtschaftlichen Vorteile besonders bei minderwertiger Kohle zur Geltung kommen. — M. Hervy berichtete über die Erfahrungen mit Dampf von 50 at in der Zentrale Langerbrugge¹⁾ (Belgien). Trotzdem das Hochdruckaggregat nur 1750 kW hat, ist der Dampfverbrauch der von 50 at, 442° auf 20 at 330° arbeitenden Hochdruckturbine nur 47 kg/kWh, der Kohlenverbrauch 0.513 kg/kWh bei 7000 Cal. Heizwert. Für die 6600 kW Niederdruckturbine gelten die Zahlen 4.9 kg/kWh, bezw. 0.687 kg/kWh. — Prof. Soleri (Turin) sprach über Höchstspannungskabel²⁾ nach den Systemen von Höchstädter, Emanuelli, Silbermann und Soleri. Es wurden die Vor- und Nachteile der Einleiter- und der Drehstromkabel besprochen. — Boissonas berichtete über französische Erfahrungen mit Gleichstrom-Hochspannungs-Kabeln. Zwischen Moutiers und Lyon, wo das System Thury verwendet wird, sollen demnächst Gleichstromkabel für 300 kV Außenleiterspannung Verwendung finden. — M. J. Siegler (Frankreich) berichtete über die Wirtschaftlichkeit von Kokereianlagen³⁾. — R. Dubois und M. Brylinsky (Frankreich) behandelten die Methoden zur Verständigung zwischen Kraftwerken und Unterwerken. Es wurde die große Bedeutung dieser Frage für einen störungsfreien Betrieb auseinander-

¹⁾ Siehe E. u. M. 1926, TWN, S. 171; BBC-Mitteilungen 1924, Heft 8.

²⁾ Siehe E. u. M. 1923, S. 490, 545, 662; 1924, S. 608, 687; 1925, S. 164, 491; 1926, S. 869; ETZ 1924, S. 335, 451, 879, 1413; 1925, S. 1700, 1740.

³⁾ Siehe ETZ 1925, S. 1663; Power, Bd. 62, 1925, S. 308.

gesetzt und vorgeschlagen, sowohl telegraphische, als auch telephonische Systeme zu verwenden. Ersterer geben gute Kontrollmöglichkeiten, weil die Nachrichten gleich niedergeschrieben werden. — Die Gesetze zur Förderung der Elektrizitätswirtschaft behandelte C i v i t a (Italien). Er gab einen Überblick über die Gesetze von

sechs Staaten und erklärte schließlich, daß die liberalste Gesetzgebung die Italiens sei, wo der Staat ohne selbst einzugreifen, die privaten Bestrebungen förderte, so daß bis heute vier Milliarden Lire für die Elektrizitätswirtschaft investiert wurden. f. f. (The Electr. Review 1926, Bd. XCIX, Heft 2549 u. 2550).

Geschäftsberichte und Betriebsergebnisse.

Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk A.-G., Essen. Die Gesellschaft verteilt nach der „Frankfurter Zeitung“ wieder 8 vH Dividende auf ihre Mk. 140 Mill. A.-K. Die Entwicklung von Produktion und Gewinnrechnung zeigt folgende Zusammenstellung:

Prod. u. Absatz	1924/25	1925/26	Gewinnrechnung (in Mill. RM)		
			1924/25	1925/26	
Kraftstr. Mill. kWh	1038	1083	Rohgewinn	30·0	37·34
Lichtstr. „ „	62	75	Unkosten	7·26	13·77
Strom . . Mill. kWh	1100	1158	Abschreibungen .	10·71	11·55
Gas Mill. m ³	?	75	Reingewinn	12·03	12·04
dav. eigen. „ „	62	70	Dividende	11·38	11·38
			Dividende in vH	8	8
			Tantième	0·64	0·64

Die Gesamtkapazität der Zentralen von 475 000 kW wurde nicht verändert, da einem Abbruch zweier kleiner veralteter Anlagen 8000 kW Zugang durch Erneuerung in Essen gegenüberstand. Das Verteilungsnetz wurde erweitert um 172 km 100 kV-Leitungen und entsprechende Umspannstationen und Regulierungseinheiten; weitere 130 km sind noch im Bau. Wesentliche Fortschritte machte die Ausdehnung nach Süden und der Anschluß an süddeutsche Verteilungskomplexe. Für die 220 kV-Leitung standen am Abschlußtermin die Masten bis zum Main und mit der Beseilung (42 mm Durchmesser) war in drei Teilabschnitten begonnen. Die Durchführung durch Hessen wurde mit dem hessischen Staat und der Hessischen Eisenbahn A.-G. geregelt und der Zusammenschluß mit dem Badenwerk, und durch dieses mit oberrheinischen und Schweizer Wasserkraften in Rheinau bei Mannheim, sowie der Stromtausch zunächst mit dem Badenwerk vereinbart. Bis Rheinau hofft man in Kürze die Leitungen in Betrieb nehmen zu können. Eine Fortsetzung zum Zusammenschluß mit dem Großkraftwerk Württemberg, das bereits mit dem Bau einer entsprechenden Leitung begonnen hat und durch dieses mit dem Ausbau befindlichen Vorarlberger Illwasserkraften ist geplant. Zusammen mit den Elektrowerken A.-G. in Berlin wurde die Dreiviertelmehrheit der Braunschweigischen Kohlenbergwerke A.-G. in Helmstedt erworben, da deren Vorkommen zum Teil für die zukünftige Versorgung der Unternehmungen des R. W. E. in Westfalen und Hannover von Bedeutung ist. Ein vorher angebotenes gleichartiges Zusammengehen hat der Preussische Staat ausgeschlossen, der überhaupt bisher nicht diejenige Förderung gewährt hat, die man als größtes öffentliches Unternehmen mit öffentlicher Mehrheit hätte erwarten können. Man hofft, daß die noch schwebenden Abgrenzungsverhandlungen zum Ziele führen, wobei die elektrowirtschaftliche Selbstverwaltung der westlichen Land- und Stadtkreise und Provinzen ohne ein hinderndes Dazwischentreten der Staaten erhalten bleiben sollte. In der Bilanz vom 30. Juni 1926 stehen die Betriebe mit 250 Mill. Mk. zu Buche, die Beteiligungen mit 69 Mill. Das A.-K. beträgt 140 Mill., die Reserve 30 Mill., die Anleihen 44 Mill. und an Abschreibungen werden auf der Sollseite 112 Mill. Mk. ausgewiesen.

Bezirksverband Oberschwäbische Elektrizitätswerke (OEW) Biberach a. d. Riss. Im Geschäftsjahr 1925 (1. Jänner bis 31. Dezember 1925) wurden insgesamt 79·1 Mill. kWh erzeugt und bezogen (55·8 Mill. kWh i. J. 1924). Neben zahlreichen Neuanschlüssen von

Großabnehmern ist die Steigerung von 42 vH in erheblichem Maße auch auf Abnahme aus Kleinabnehmerkreisen, insbesondere durch Verwendung von Elektrowärme in Haushalt, Landwirtschaft und Gewerbe zurückzuführen. Auch im laufenden Jahr setzt sich die

Entwicklung fort. Zur Sicherung der Stromlieferung über das Umspannwerk Niederstotzingen und zur Entlastung des Dampfkraftwerkes in Ulm wurde ein neuer Vertrag mit der Bayernwerk A.-G., München, abgeschlossen und bestehende Verträge mit Nachbarwerken ergänzt. Die Vorarlberger Illwerke G. m. b. H. in Bregenz, die sich den Ausbau der großen Wasserkraftspeicherwerke in den Vorarlberger Alpen zum Ziel gesetzt hat und an welcher die O. E. W.

wesentlich beteiligt sind, hat im April 1925 den Ausbau des sogenannten Vermuntwerkes und des Lünensees als wirtschaftliche Einheit mit zusammen etwa 230 Mill. kWh Jahreserzeugung beschlossen und die Bauarbeiten für das Vermuntwerk aufgenommen. Im Berichtsjahr wurden umfangreiche Erneuerungen und Erweiterungen an den älteren Erzeugungsanlagen in Angriff genommen. Das Wolfegger Ach-Projekt sieht eine speicherfähige Wasserkraft mit einer Ausbauleistung von rund 3000 kW vor. Die Bauarbeiten an der Illerstufe IV „Unterdettingen“ (9000 kW) und die Ausführung der zugehörigen Kanalstrecke sind begonnen. Im Unterwerk Donautal wurden neue Transformatoren (5 mit 9000 kVA, 1 mit 2000 kVA Gesamtleistung) zur Aufstellung gebracht. Über eine provisorische Schaltstation bei Tannheim mit einer Leistung von 2000 kVA wurde der Zusammenschluß des Hochspannungsnetzes mit dem Netz der Lech-Elektrizitätswerke A.-G. Augsburg bewerkstelligt und die 5500 V Leitung Trochtelfingen-Bieringen zur Versorgung des Bezirksverbandes Heimbachkraftwerk Freudenstadt und der Württ. Sammelschienen A.-G. Stuttgart in Betrieb gesetzt werden. Die von Ulm nach Biberach führende 38 km lange Leitung (5000 V) wurde zu einer 55000 V Doppelleitung mit Hängeisolatoren umgebaut. Zwischen den Unterwerken Biberach und Trochtelfingen dient eine neue leitungsgerichtete Hochfrequenztelefonanlage. Die ins Netz eingeleitete elektrische Energie verteilt sich: auf eigene Wasserkrafterzeugung mit 68·5 Mill. kWh, auf eigene Wärmekrafterzeugung mit 4·46 Mill. kWh, Fremdstrombezug aus Wasserkraftwerken 2·01 Mill. kWh, Fremdstrombezug aus Wärmekraftwerken 4·15 Mill. kWh. Die Jahresbenutzungsdauer der höchst vorgekommenen Spitzenlast von 22 300 kW betrug demnach 3550 h (i. J. 1924 3280 h). An Überschubarbeit wurden über die Württ. Landeselektrizitäts-A.-G. an die Stadt Stuttgart und die Neckarwerke A.-G. Eßlingen 14·9 Mill. kWh abgesetzt gegenüber 13 Mill. kWh im Vorjahr. Der Verband verfügte zu Ende 1925 über Wasserkraftanlagen mit 17 710 kW und Wärmekraftanlagen mit 22 057 kW Maschinenleistung, über ein Leitungsnetz von 2517 km (398 km für 55 kV, 1825 kV für 15 kV, den Rest für 3, 5, 10 und 25 kV) und über 738 Transformatorstationen mit 874 Transformatoren von zusammen 36 199 kVA Leistung. Die Anlagen stehen mit rund 17 Mill. Mk. zu Buch. Die Einnahmen aus dem Stromverkauf betragen 5·65 Mill. Mk., der Reingewinn nach Abschreibungen von über 2·9 Mill. Mk. 39 115 Mk.

J.

STANNIOL für Kondensatoren, elektro-
technische und Radlozwecke
BLEIFOLIEN

für sämtliche Industrien

Brüder Teich, Wien IX/1, Badgasse 23, Telefon 18-5-65

Elektromotorenfür sämtl. Stärken, neu oder gebraucht, sowie
deren Reparaturen mit Beistellung
von Ersatz-Motoren**ANTON GÖNNER - WIEN VI**
Marlahlferrstraße 101 Telefon Nr. 8327**Wir erzeugen aus**

den elektrisch hochwertigen Konstruktions- und Isoliermaterialien

GUMMON • FUTURIT • GUMMOIDfür die **Elektro- und Radiotechnik**sämtliches Isoliermaterial mit oder ohne eingepreßten Metallteilen:
wieZähler-, Verteiler-, Schalttafeln, Transformatoren-Zylinder-, Rohre u. Platten, Traversen,
Isolatoren für Telephon- und Starkstromleitungen, Dachständereinführungen,
Schalter- und Steckkontaktteile, Telephonbestandteile wie: Gehäuse,
Hörmuscheln, Sprechtrichter, Schalldosen, Telephonuntersätze.

Autolenkräder, Kühlerverschlüsse, Kappen, Sockeln.

Für Radiotelegraphie und -Telephonie:

Knöpfe, Skalen, Stecker, Griffädchen,

Telephonhörmuscheln

Spulengehäuse, Sockelplatten

Detektoruntersätze

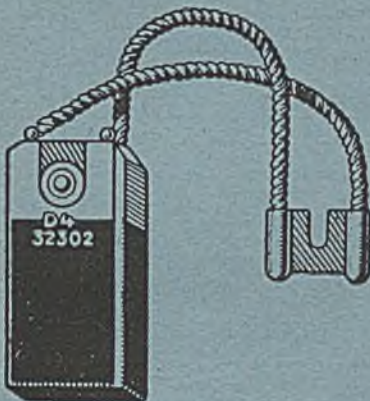
KABELFABRIK- UND DRAHTINDUSTRIE-AKT.-GES.

WIEN III/1, STELZHAMERGASSE 4

Telegramme: Kabel Wien

GUMMON-ABTEILUNG

Telephon: 98-5-75 Serie

Alleinige Inhaberin der Bakelit-Patente**RINGSDORFF-WERKE A.G.**

ZWEIGNIEDERLASSUNG WIEN

KOHLLENBÜRSTEN

anerkannt das erstklassige Fabrikat!

Kontaktfedern Kontrollertelle
Kohlenbürsten Bürstenhalter

Ingenieurbüro und größtes am Platze vorhandenes Lager

Wien VII, Karl Schweighofergasse 10

Telegramm-Adresse: Kohlenbürste Wien :: Telephon 38-3-44

FISCHER

KUGELLAGER · ROLLENLAGER

TONNENLAGER · KUGELN

KUGELDIFFERENTIALE

ZUVERLÄSSIG UND GENAU

KUGELFABRIK FISCHER SCHWEINFURT
ÄLTESTES KUGEL-U. KUGELLAGERWERK

In einigen Tagen erscheint:

STATISTIK der ELEKTRIZITÄTSWERKE und ELEKTRISCHEN BAHNEN ÖSTERREICHS

Bearbeitet vom Elektrotechnischen Verein in Wien im Einvernehmen mit dem Verbands der Elektrizitätswerke.

Die Statistik der öffentlichen Elektrizitätswerke und elektrischen Bahnen Österreichs erscheint nach mehrjähriger, durch die Verhältnisse bedingter Unterbrechung in einigen Tagen in neuer Auflage. Die Neuauflage ist hinsichtlich der statistischen Angaben gegenüber den früheren Auflagen wesentlich erweitert worden. Sie enthält folgendes:

1. Ein alphabetisch geordnetes Verzeichnis der Elektrizitätswerke.
2. Für alle Elektrizitätswerke mit mehr als 20 kW Anschlußwert:

Ort und Firma des Elektrizitätswerkes.

Unternehmensform und Betriebseröffnung.

Name und Standort des Kraftwerkes.

Art, Zahl und Gesamtleistung in PS der Antriebsmaschinen.

Zahl, Gesamtleistung in kVA, bezw. kW, Stromart und Periodenzahl der Generatoren.

Zahl und Gesamtleistung der Akkumulatoren-Batterien.

Erzeugbare und erreichte Höchstleistung der Anlage.

Betriebsstunden, erzeugte und bezogene 1000 kWh.

Generatorspannungen und Spannungen des bezogenen Stromes.

Spannungen der Übertragungs-, Hochspannungsverteil- und Niederspannungsverteilleitungen.

Länge der Frei- und Kabelleitungen.

Zahl und Gesamtleistung in kVA der Verteil- und Abnehmertransformatoren, sowie der Verteilumformer, bezw. der Quecksilbergleichrichter.

Zahl und Einwohnerzahl der versorgten Orte.

Licht-, Kraft- und Bahn-Stromabgabe.

Zahl und Anschlußwert in kW der Glühlampen, sonstigen Lichtverbraucher, Elektromotoren, der Heiz- und Kocheinrichtungen, der elektromechanischen, bezw. elektrometallurgischen Einrichtungen.

Zahl der Motoren und Gesamtleistung in kW für Bahnversorgung.

Anzahl der Stromabnehmer mit Zähler- und Pauschaltarif. Anzahl der Zähler für Licht, bezw. Kraft, sowie Angabe der Strompreise.

Angabe der an fremde Firmen und Wiederverkäufern abgegebenen kWh.

Die Art und den Verbrauch der Betriebsmittel.

3. Für die Elektrizitätswerke mit einer Gesamtleistung von mehr als 500 kW, Angaben über die Betriebsmittel der Werke und deren Verbrauch, sowie bei Wasserkraftanlagen über den ausgenützten Wasserlauf, über Wassermenge, Bruttogefälle usw.

4. Eine Statistik der elektrisch betriebenen Bahnen Österreichs.

5. Tabellarische Zusammenstellungen über die Ergebnisse der Statistik.

DER PREIS DES GEBUNDENEN WERKES BETRÄGT S 18.—

Für Mitglieder des E. V. W. und Abonnenten der E. u. M. S 15.30

BESTELLSCHEIN

An den Elektrotechnischen Verein, Wien VI, Theobaldgasse 12

Senden Sie sofort nach Erscheinen:

..... Exemplare der „Statistik der Elektrizitätswerke“, zum Preise von S 18.— pro Exemplar. Für Mitglieder des E. V. W. und Abonnenten der E. u. M. S 15.30. Der entfallende Betrag folgt gleichzeitig per Postanweisung.

Genau und deutliche Adresse: