

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 20 (1929)

**Heft:** 4

**Artikel:** Besonderer Bericht über verschiedene technische und wirtschaftliche Einzelheiten

**Autor:** Bertschinger, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060754>

#### **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:** 16.02.2026

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

diger, trotz des etwas nebligen Wetters, genussreichen Fahrt am Quai vor unserem Hotel zu landen. Damit war die offizielle Veranstaltung zu Ende und wir verabschiedeten uns mit aufrichtigem Dank für die überaus liebenswürdige Gastfreundschaft von unsren schwedischen Kollegen.

Unsere Delegation blieb noch den folgenden Tag in Stockholm, um, was bisher durch die vielen Veranstaltungen nur in ungenügendem Masse möglich war, eine etwas eingehendere Besichtigung der Stadt vorzunehmen. Noch am selben Abend wurde die Rückreise angetreten, wobei die Herren Ringwald und Bertschinger ihren Weg über Kopenhagen nahmen und hier von den dänischen Kollegen in zuvorkommender Weise aufgenommen wurden.

Wenn wir nun auf all das Gesehene und Gebotene zurückblicken, so ist zu konstatieren, dass Schweden in verhältnismässig kurzer Zeit einen hohen Grad der Versorgung des Landes mit elektrischer Energie erreicht hat. Ende 1927 waren 1475000 PS in Wasserkraftwerken vorhanden mit einer Jahreserzeugung von 4350 Millionen kWh, und neue grosse Werke sind zurzeit im Entstehen begriffen. Wie in der Schweiz, so macht man auch in Schweden alle Anstrengungen, die Wasserkräfte so viel als möglich auszubauen, um sich so mehr und mehr vom Ausland unabhängig zu machen. Was in Schweden, im Gegensatz zur Schweiz, fehlt, das sind hydraulische Spitzenkraftwerke; an deren Stelle sind grosse Dampfkraftwerke vorhanden, die mit den sehr niedrigen Kohlenpreisen relativ billige Spitzenergie zu erzeugen vermögen. Auch an der Vereinheitlichung der Energieerzeugung und am Zusammenschluss der Werke im Interesse einer möglichst rationellen Ausnützung wird viel gearbeitet. Dass wir alle das Schöne und Interessante in müheloser Weise zu sehen bekamen, haben wir den schwedischen Freunden zu verdanken, daher sei ihnen an dieser Stelle nochmals unser verbindlichster Dank ausgesprochen und, wie Herr Ringwald in seiner Rede in Stockholm erwähnte, hoffen wir, das nächste Jahr die Ehre und das Vergnügen zu haben, eine Delegation von ihnen in St. Moritz anlässlich der Jahresversammlung des V.S.E. begrüssen zu dürfen.

## II. Besonderer Bericht über verschiedene technische und wirtschaftliche Einzelheiten.

Von Direktor *J. Bertschinger*, Zürich.

1. *Betr. elektrisches Melken.* Der Vorsteher der „Elektrowirtschaft“, Herr Burri, hat mir vor einiger Zeit mitgeteilt, dass seiner Propaganda für das elektrische Melken in der welschen Schweiz stellenweise mit der Behauptung entgegentreten worden sei, man beginne im Norden auch wieder davon abzukommen. Ich habe mich bei vielen Herren in Schweden darüber erkundigt, auch beim holländischen Vertreter, es wollte aber niemand etwas von einer solchen rückläufigen Bewegung wissen. Die Sache sei im Gegenteil sehr verbreitet und in Entwicklung begriffen.

Man nimmt auch in Schweden als Minimum des Viehbestandes, bei dem sich das Maschinenmelken lohnen kann, einen Bestand von etwa zwölf Kühen an. — Für kleinere Betriebe sollen Melkmaschinen mit Handbetrieb in Verwendung sein.

2. *Von der elektrischen Küche.* In Malmö steht für die Haushaltungsküche nur ein Doppeltarif zur Verfügung:

mit 9 Oere/kWh N.T. und  
mit 30 Oere/kWh H.T. und zwar 15 bis 23 h im Winter und  
19 bis 23 h im Sommer.

In Göteborg besteht ein *Haushaltstarif*, nach welchem im Sommer ordentlich billig, im Winter wesentlich teurer (5 zu 9 Oere/kWh, neben einer Grundtaxe von 10 Kronen pro Zimmer) auch gekocht werden kann. In beiden Städten wird aber verhältnismässig wenig elektrisch gekocht.

In der mittelschwedischen Landschaft dagegen sei die elektrische Küche stärker verbreitet, doch sollen dabei meistens nur Kochplatten von 600 bis 1000 W und

auch diese mehr nur in den Sommermonaten gebraucht werden, was auch von den Elektrizitätswerksleitern zurzeit gar nicht anders gewünscht werde, da die Winterspitzen hauptsächlich mit Dampf erzeugt werden müssen. Viel Mühe um das elektrische Kochen gibt man sich in Stockholm. Das städtische Elektrizitätswerk Stockholm sucht seine Belastungsspitzen nieder zu halten, indem es tariflich bisher nur den Anschluss von Speicherherden ermöglicht (sehr hohe Grundtaxe, 160 Kr. pro fest abonniertes Jahres-kW, dazu niedrige Konsumtaxe, 4 Oere/kWh, innerhalb der fest abonnierten Leistungsquote, und hohe Konsumtaxe, 27 Oere/kW = Lichtstrompreis, für den Ueberverbrauch oberhalb der abonnierten Leistungsquote, gemessen mit Ueberverbrauchszähler). Der meist placierte Speicherherd ist der Sevesherd (eine mit gewaltigen Mitteln vom E. W. Stockholm selbst während etwa sieben Jahren durchprobierte und ausgeklügelte Konstruktion, die an und für sich in der Tat einen guten Eindruck macht). Daneben einigermassen konkurrenzfähig scheint nur ein weiteres Fabrikat zu sein. Etwa drei andere noch bestehende seien eher bedeutungslos wegen mangelhafter Ausführung (speziell ungenügender Wärmeisolation). Ihr Verbrauch sei ungefähr doppelt so gross wie der direkt beheizter Herde. Die Anwendung solcher Ausführungen in der Schweiz erscheint deshalb zum vorneherein ausgeschlossen. Der Sevesherd dagegen verbraucht nur etwa 20 % mehr Energie (bei 4 bis 5 köpfigem Haushalt und regelmässigem Gebrauch) als ein direkt beheizter Herd. Aber trotz der guten Qualität und der starken Propaganda sind bis heute erst ca. 600 Stück placiert worden. Bei einer mehrjährigen Anstrengung und einer Bevölkerungszahl von über 400 000 Köpfen in Stockholm ist das noch wenig. Der Grund liegt an zwei Orten. Einmal befriedigt trotz vielem Vorbereiten die Konstruktion immer noch nicht. Der einfache Speicherherd mit einem angebauten Wasserschiff hat nicht allgemein befriedigt. Die Leistungsfähigkeit und die verfügbaren Temperaturen sollen, wie es scheint, oft nicht genügend auf die Bedürfnisse gepasst haben. In diesem Sinne haben sich etliche Werksleiter skeptisch über den Speicherherd geäussert. Die Bestätigung dieser Tatsache ist auch darin zu erblicken, dass in diesen Tagen eine Neukonstruktion („Seves No. 3“) auf den Markt kommt, auf welche neue Hoffnungen gesetzt werden. Sie enthält neben dem bisherigen, an sich gut durchgebildeten Speicherelement noch zwei direkt heizbare Kochplatten (wie hier üblich), aber nur mit Leistungen von 600 und 1000 W pro Platte, ferner ausser dem zum Speicherelement gehörigen und von diesem geheizten Wärmekasten noch einen, je nach Grösse mit 450 oder 600 W direkt beheizten Bratofen (kleine Leistungen, aber gute Wärmeisolation, aus tariflichen Gründen) und noch einen weitern Wärmekasten mit direkter Heizung von 100 W. Beim Konkurrenzfabrikat, das dem Seves No. 3 sehr stark gleicht, ist der Wärmeschrank des Speicherelementes ebenfalls mit einer direkten Zusatzheizung ausgerüstet, welche durch sinnreiche Anwendung des Birkareglersystems erlaubt, die automatische Einhaltung jeder praktisch nötigen Temperatur durch einfache Einstellungen eines Drehknopfes zu erzielen. Eine weitere Variante weist auch in der Speicherplatte noch ein elektrisches Zusatzelement von 300 W auf. Man sieht, dass mit diesen Neukonstruktionen gewisse Konzessionen an das System der direkten Beheizung gemacht werden mussten. Der Sevesvertreter war zwar der Ansicht, dass die direkt beheizten Platten nicht benutzt würden (die Speicherplatte arbeitet nämlich bei guter Aufheizung des Speichers viel schneller, sogar schneller als unsere Hochwattplatte); gewisse Umstände (grössere Essen bei Einladungen, Kochen nach längerer Abwesenheit, mehr Gelegenheit zum längeren Fortkochen usw.) müssen sie aber offenbar doch nötig erscheinen lassen, sonst wären wohl nicht gleich zwei solche im „Seves 3“ neu eingebaut worden. Von besonderem Interesse ist auch noch die Tatsache, dass im Gegensatz zu den bisherigen Sevesherden der Sevesherd No. 3 kein Heisswasserschiff mehr aufweist. Man habe heutzutage oft Zentralwarmwasserversorgungen für ganze Quartiere, ferner werde das tägliche Einfüllen als Belästigung empfunden und schliesslich müsse das heisse Wasser alle Tage zu seiner Zeit abgelassen werden. Das letztere wird wohl der Hauptgrund sein.

Die schlimmste Eigenschaft des Sevesherdes ist aber sein Preis. Der Sevesherd No. 3 kostet komplett, aber ohne Aufstellung und Leitungsinstallation, 740 Kr. = 1030 Fr. Der Konkurrenzherd mit automatischer Temperaturregulierung auf beliebige Einstellung kostet 950 Kr. = 1320 Fr.; er genüge allerdings für Haushaltungen bis zu 20 Personen. Das Speicherelement allein (einfachster Speicherherd-Typ) kostet 385 Kr. = 535 Fr. In diesen Preisen ist ein Wiederverkäufergewinn von 20 % eingeschlossen. Diese Preise bilden ohne Zweifel ein gewaltiges Hindernis für die Verbreitung solcher Herde. Sie sind auch die Ursache dafür, dass in der jüngsten Zeit, wie der Vertreter sich ausdrückte, die Propaganda „umgelegt“ worden sei vom Mieter auf den Hausbesitzer, weil man eben bei den Mietern auch wegen des Wohnungswechselrisikos zu wenig ankam. Es ist hier zu bemerken, dass die Verwendung solcher Herde nicht nur eine Frage der Leitungs- und Zähler-Installation im Hause, sondern auch eine Platzfrage ist. Der Seves No. 3 hat nämlich ansehnliche Dimensionen, er ist 1305 mm breit, 646 mm tief und z. T. 866, z. T. 1110 mm hoch. Er wäre bei uns in sehr vielen Küchen nicht unterzubringen. Es muss allerdings gesagt werden, dass für kleinere Verhältnisse die Propaganda für den Seves No. 2 fortgesetzt werden soll. Des hohen Preises wegen wird auch versucht, die Aufstellung durch Abgabe in Miete oder auf Abzahlung zu erleichtern; ebenso werden, wie bei uns, kostenlose Probeinstallationen auf beschränkte Dauer (3 Monate), aber mit Verrechnung des Energieverbrauchs, gemacht. Trotz alledem ist man sich auch beim E. W. Stockholm bewusst geworden, dass man an vielen Orten niemals mit dem Sevesherd Eingang finden wird, nämlich überall dort, wo der hohe Herdpreis endgültig auf unüberwindlichen Widerstand stösst, oder wo die Benützung des Herdes zu unregelmässig ist, da in diesem Falle die Verluste zufolge der Aufrechterhaltung des aufgeheizten Zustandes verhältnismässig zu stark ins Gewicht fallen. Es wird deshalb zurzeit auch beim E. W. Stockholm ein neuer Tarif vorbereitet, um den Anschluss direkt beheizter Herde zu ermöglichen. Aber auch in Schweden sucht man immer noch, wie bei uns, nach dem einfachen Universal-Tarif für Küche und Haushalt. Hierüber verweise ich auf den nächsten Abschnitt. An dieser Stelle seien noch einige Einzelheiten des Seves No. 3 erwähnt. Die Oberfläche ist gegen übersiedende Speisen konstruktiv gut ausgebildet, ziemlich dicht und wird im Bedarfsfalle mit einer Drahtbürste gereinigt. — Die Regulierung des Wärmeübergangs von der Speicherkochplatte auf das Kochgeschirr, das wie bei uns zwecks guter Auflage dickbodiges Aluminiumgestirr ist, geschieht dadurch, dass durch Drehen eines Knopfes in der Vorderwand des Herdes drei in der Kochplatte vertikal frei bewegliche Eisenstifte gehoben oder gesenkt werden können, wodurch beim Heben das Kochgeschirr von der Kochplatte um einige Zehntel bis einige Millimeter abgehoben und beim Senken das Geschirr wieder zu innigem Kontakt auf die Kochplatte abgesetzt wird. Diese Regulierung ist äusserst wirksam; intensivste Siedewallungen haben beim Heraufdrehen der Stiften sozusagen augenblicklich aufgehört, feine Einstellung erlaubt jeden Grad des Siedens aufrecht zu erhalten. — Die Heizung des Speicherblocks erfolgt mit 325 W, eine volle Aufheizung benötigt 18 Stunden. Die übrigen 6 Stunden werden am Zähler automatisch gesperrt. Hat der Bezüger eine Grundleistungsquote von 500 W, wie es etwa üblich sei, fest abonniert, so bleiben ihm also noch 175 W für andere Zwecke zum billigen Verkaufspreis frei. Solche andere Zwecke sind der Wärmeschränk am Herd, Heisswasser-Speicher, übrige Haushaltapparate. Die 325 W des Herdspeichers können aber ebenfalls auf andere Zwecke, direkt beheizte Kochplatte, Bratofen, Heisswasserapparate usw., umgeschaltet werden durch einen Umschalter. Dadurch soll ermöglicht werden, die Grundleistungsquote möglichst gut auszunützen und möglichst wenig Ueberverbrauch zu verursachen. Immerhin ist nicht verunmöglich, die Speicherheizung wie die Kochplatten gleichzeitig nebeneinander in Betrieb zu halten.

3. *Von den Haushaltungstarifen.* Hier sei zunächst auf einige diesbezüglichen Bemerkungen sub 2 verwiesen. Das Fehlen von Hochdruck-Speicher-Wasserwerken und die daherige Notwendigkeit, die schwankende Wasserführung der Flüsse und

die winterlichen Konsumspitzen durch Dampfkraftwerke zu decken, machen es erklärlich, dass man stellenweise vielleicht fast zu ängstlich das weitere Anwachsen der Spitzen verhindern will. Von elektrischer Heizung im Winter muss möglichst abgesehen werden; aber auch die Küche sollte nicht spitzensteigernd wirken. Die Anschlussleistungen werden deshalb nieder gehalten, ein billiger Betrieb vielfach oft im Sommer ermöglicht, oder die Energie muss unter Verwendung von Speicherherden und Heisswasserspeichern möglichst konstant und 24-stündig abgenommen werden. Diesem Zweck dient der bereits erwähnte Grund- und Konsumtaxen-Tarif mit erhöhten Ueberverbrauchspreisen in Stockholm. Die bei uns ähnlichen Zwecken dienenden Doppel- und Dreifachtarife sind bei den schwedischen Fachleuten unbeliebt. Die Zähler- und Kontrolleinrichtungen, die für die schwedischen Tarife nötig sind, sind z. T. auch kompliziert und kommen daher nicht wesentlich billiger als unsere Zähler mit Uhren, aber man fürchtete in Schweden zu viele Störungen bei den Zählern mit Uhren. Bei den vorerwähnten neuen Tarifstudien des E. W. Stockholm scheint man sich, wie bei uns, von dem Gedanken leiten zu lassen, einfache und möglichst den ganzen Haushalt umfassende Tarife mit einfachen Zähl- und Kontrolleinrichtungen zu erhalten. Man denke deshalb an einen einfachen Grund- und Konsumtaxen-Tarif, wobei die Konsumtaxe ziemlich niedrig bemessen sein soll und die Grundtaxe vielleicht auf den  $m^2$  Bodenfläche der Wohnung bezogen wird. Eine interessante Lösung stellt der Tarif der Stadt Västerås dar, nämlich: Wer sich nicht mit Speicherobjekten einrichten will, also hohe Leistungen beansprucht, der soll einen entsprechend höheren Preis zahlen: Direkt beheizte Herde, Bügeleisen, Staubsauger usw. und Licht werden zusammen tarifiert mit 50 Oere Grundpreis im Jahr pro  $m^2$  Wohnungsfläche und 8 Oere/kWh Verbrauchspreis, gemessen mit gewöhnlichem Einfachtarifzähler. Wer aber Speicherobjekte (Heisswasserspeicher oder Speicherherde) anschafft, bezahlt:

1. wie oben 50 Oere pro  $m^2$  Bodenfläche,
2. 100 Kr./kW- Jahr fest abonnierte Leistungsgrundquote,
3. 3 Oere/kWh innerhalb der fest abonnierten Leistungsgrundquote und
4. 8 Oere/kWh Ueberverbrauch.

In diesen Ansätzen soll der Anreiz zum Ausgleich der Belastung liegen, ohne dass für Spitzen chicanöse Preise entstehen; benötigt wird ein Ueberverbrauchs-zähler, aber keine Sperrschalter oder Uhren. Solche Tarife (Mehrgliedtarife) erscheinen aber nach schweizerischen Erfahrungen für die breite Masse des Publikums schwer verständlich und das durch dieselben bedingte Manövrieren mit den verschiedenen Leistungsquoten kaum beliebt. Schliesslich sei noch festgestellt, dass die Konkurrenz mit dem Gas sehr schwer und offenbar nur unter gehöriger Anrechnung der Annehmlichkeiten der elektrischen Küche überhaupt möglich ist. Der Gaspreis beträgt nämlich z. B. in Stockholm nur 10 Oere/ $m^3$ . Kohle z. B. für Dampfkesselbetrieb (6500 bis 7000 Cal) kostet im Grossbezug franko Verbrauchsplatz in der Nähe der Häfen nur 12 Kr./t, und zwar 6 Kr. Zehnenpreis + 6 Kr. Transportkosten. Es ist je nach Konkurrenzverhältnissen englische oder oberschlesische oder polnische Kohle. Da aber Schweden selbst keine Kohlengruben besitzt, trachte man trotz der billigen Kohle an offizieller Stelle mit dem Ausbau von Gaswerken zurückzuhalten zu Gunsten der Elektrizität.

4. Beim Elektrizitätswerk Stockholm wurde noch ein Kleinbackofen gezeigt, wie er verwendet werden soll für die zahlreichen dortigen Kleinbäckereien. Die Konstruktion stammt ebenfalls vom E. W. Stockholm. Auffallenderweise ist es ein Backofen ohne jede Akkumulierung. Er ist unterteilt in vier gleich grosse über-einanderliegende, breite, aber niedrige Backabteilungen, von denen jede je einen Oberhitze- und einen Unterhitze-Heizkörper von zusammen 1,5 kW Anschlusswert hat. Die Gesamtleistung des Ofens bei voller Einschaltung aller vier Abteilungen beträgt somit 6 kW. Der Energiepreis beträgt 8 Oere/kWh. Am Tage vor der Besichtigung war Brot (einpfündiges Laibbrot) gebacken worden unter folgenden

Umständen: Als verhältnismässige Zusammensetzung des Teiges wurde mir angegeben:

240 cm<sup>3</sup> Wasser,  
316 g feines Roggenmehl,  
129 g Weizenmehl,  
12 g Hefe,  
65 g Melasse (schwedisches Brot ist meistens gesüßt),  
2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> g Salz,  
28 g Weissmehl zum ausarbeiten,  
792<sup>1</sup>/<sub>2</sub> g

Total verarbeitetes Teiggewicht 55,48 kg  
Erzieltes Brotgewicht . . . 53,15 kg  
Energie-Verbrauch: Anheizen 3,7 kWh  
Backen 8,65 „  
Total 12,35 kWh  
also pro 1 kg Brot 0,233 kWh<sup>1)</sup>.

Umfangreiche schweizerische Untersuchungen an den bei uns üblichen Vollakkumlier-Backöfen haben bei guter Ausnützung der Oefen einen Verbrauch von 0,6 kWh im Mittel pro kg Brot ergeben<sup>2)</sup>; man beachte aber die ungemein geringe Gewichtseinbusse vom Teig zum Brot bei obigem Beispiel.

5. Von der Treibbeetheizung. In der besichtigten Muster-Gärtnerei Ericksons (ca. 20 km von Stockholm) sind 1300 m<sup>2</sup> (Erweiterung auf 2000 m<sup>2</sup> im Gange) Beete elektrisch heizbar. Die Beete haben Holzbrettwandungen und gleiche Treibfenster (ca. 700 Stück) wie bei uns üblich. Die Bedienung erfolgt ab einer besonderen Hochspannungs-Transformatorenstation mit zwei Transformatoren à 100 kW, Drehstrom, 220/127 V (sekundärseitig). Mitten durch die Treibbeetanlage geht eine Art Sammelschiene, im Boden verlegt und mit Holzdeckeln zugedeckt. Davon gehen Abzweigungen zu den gusseisengekapselten Anschlusskästen der Treibbeete, die Sicherungen oder neuerdings Schalter enthalten. Auch diese Anschlusskästen sind in einem Holzkästchen im Boden eingelassen. Hier zweigen nun die Widerstands-Bleikabelchen ab, die in etwa zehn Strängen, jeder durch zweiteilige Tonröhren geführt, das Beet ca. 30 cm unter der Oberfläche durchziehen und in zwei Strängen seitwärts an den Wandungen auch die Luftherwärmung besorgen. Unter den Bodenheizkabeln ist eine Kohlenstaubschüttung als Wärmeisolation nach unten. Die Heizung ergibt auf den m<sup>2</sup> Bodenfläche 150 W und für die dortige Gegend einen Verbrauch von 150 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr. Die Hauptbetriebszeit ist nachts zwischen 17 h und 7 h. Für diese Betriebsstunden beträgt der Strompreis in den Monaten:

Mai bis August . . . . . 1,5 Oere/kWh,  
März bis April und September bis Oktober . 2 Oere/kWh,  
November bis Februar . . . . . 4 Oere/kWh.

In der übrigen Tageszeit ist der Strom nicht gesperrt, der Preis aber dreimal höher. Der Gärtner erklärt, dass er vermöge dieser Heizung auf der gleichen Grundfläche drei Ernten im Jahre statt nur zwei erzielle, nämlich: 1. Frühsalat, 2. Melonen, 3. Spätsalat. Ausserdem sei die Melonenernte ergiebiger, nämlich pro Bodeneinheit habe er eine sichere Melonenernte im Werte von 10 Kr., statt einer unsicheren Ernte im Werte von nur 8 Kr. ohne Heizung. Wesentlich sei auch, dass der Boden nur alle drei Jahre erneuert werden müsse anstelle der grossen jährlichen Erneuerungsarbeit bei den Mistbeeten. Der ausgewechselte Grund werde an Haufen gelegt, um in einigen Jahren wieder verwendet zu werden. Die ganze Anlage, samt Transformatoren, Holz und Fenstern habe 25 000 Kr. gekostet. Bekanntlich hat man bei uns Bedenken gegen die Verwendung solcher Bodenheizkabel mit unsrigen gebräuchlichen Niederspannungen. Der Augenschein in Schweden hat den Eindruck hinterlassen, dass trotz der Verwendung konstruktiv wirklich sorgfältig bearbeiteter Armaturen die Verwendung von Spannungen bis 380 V, wegen der der Beschädigung und unter Umständen zufälligen Berührung ausgesetzten Zu- und Ableitungen von diesen Armaturen, nicht ganz unbedenklich erscheint. In dieser Beziehung ist eine weitere Abklärung zu erstreben.

<sup>1)</sup> Daher und weil der Ofen verhältnismässig billig ist, ist ein hoher kWh-Preis möglich.

<sup>2)</sup> Vergl. auch Bulletin S. E. V. 1927, No. 11, S. 701 u. ff.

6. *Betreffend «Elektrowirtschaft».* Schweden besitzt eine ähnliche Institution, wie eine Anzahl Schweizerwerke sie unter dem Namen „Elektrowirtschaft“ betreiben. Es ist ein „Verein für rationelle Ausnützung der Elektrizität“, der u. a. ähnlich wie unsere „Elektrowirtschaft“ eine sehr gut ausgestattete Monatsschrift unter der Bezeichnung „ERA“ (El., rat., Anwend.) herausgibt. Der Verein heisst abgekürzt „FERA“; er besteht zur einen Hälfte aus der schwedischen Elektrizitätswerks-Vereinigung, zur andern Hälfte aus den vier grossen industriellen Vereinigungen: Elektroindustrie, Elektrogrosshandel, Installationswesen und Glühlampenindustrie.

Die vorstehenden Angaben sind die möglichst getreue Wiedergabe von Auskünften einer grossen Zahl von schwedischen Fachleuten des Elektrizitätsgebietes, denen wir dafür ausserordentlich dankbar sein dürfen.

Auch die glänzende Führung und Bewirtung, die uns in Schweden zuteil geworden ist, verdient unsren allererblichsten Dank und Revanche in nach unseren Begriffen reichstem Ausmass, sofern sich etwa dazu Gelegenheit bieten wird.

Die Weitergabe dieses Berichtes an unsere schweizerischen Kollegen kann nur einen Teil des technischen Nutzens der Reise vermitteln; sie geschieht aber trotzdem mit der Bitte, sich bei Anlass schwedischer Gegenbesuche erkenntlich zu zeigen.

## Die Berücksichtigung des Belastungsausgleichs in der Preisbildung für die elektrische Arbeit.

Von Prof. Dr. W. Kummer, Ingenieur, Zürich.

621.371

Im Anschluss an seine im Bulletin 1926, No. 7 bekannt gegebene Methode der Vorausberechnung des Belastungsausgleichs bei der Abgabe elektrischer Arbeit zeigt der Verfasser die Anwendung der damals ermittelten Ergebnisse; es können für Tarife, die ohne Rücksichtnahme auf den Belastungsausgleich aufgestellt wurden, gewisse Ermässigungen zugestanden werden.

L'auteur présente ici l'application des résultats de sa méthode, publiée dans le Bulletin 1926, No. 7, pour déterminer d'avance la compensation des charges, lors de la vente d'énergie électrique; il en résulte qu'on peut accorder certains rabais sur des tarifs établis sans tenir compte de cette compensation.

In einer früheren Arbeit<sup>1)</sup> haben wir gezeigt, dass der Belastungsausgleich bei Elektrizitätswerken mittels des Schwankungsverhältnisses der Leistung, das sich seinerseits mittels der Wahrscheinlichkeitsrechnung vorausbestimmen lässt, als allgemein gültiger Zusammenhang der Benützungsdauer bei den einzelnen Energiebezügern mit der resultierenden Benützungsdauer im Werk dargestellt werden kann; für gleichartige Energiebezüger wurde dieser Zusammenhang durch Kurvenbilder sowohl für die höchstmögliche Betriebszeit  $H = 8760$  h/Jahr, als auch für die reduzierte, mögliche Betriebszeit  $H = 2190$  h/Jahr bekanntgegeben. In der vorliegenden Arbeit soll nun gezeigt werden, in welchein Masse jene Ergebnisse sich bei der Preis- und Tarifbildung der elektrischen Energie geltend machen dürften.

Wie im früheren Aufsatze bezeichnen wir, für die vom Elektrizitätswerk abgebene elektrische Arbeit, mit  $W_{\max}$  das zugehörige Effektmaximum, mit  $W_a$  die Anschlussleistung eines jeden von  $Z$  gleichartigen<sup>2)</sup> Abnehmern, mit  $T_w$  die zu  $W_{\max}$  gehörende Benützungsdauer im Werk und mit  $T_a$  die Benützungsdauer bei jedem der Abnehmer. Da die Verluste der Uebertragung eine besondere Gruppe von Abnehmern bilden sollen, deren Kosten zu den allgemeinen Kosten gehören, so gilt für die verwertbare Arbeit  $A$ :

$$A = T_w \cdot W_{\max} = Z \cdot T_a \cdot W_a.$$

<sup>1)</sup> Siehe Bulletin S.E.V. 1926, Seite 289 und 451.

<sup>2)</sup> Das Kriterium der „Gleichartigkeit“ von Abnehmern ist wieder in deren ungefähr je übereinstimmenden Grössen  $H$ ,  $W_a$  und  $T_a$  verstanden.