

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 8 (1917)
Heft: 2

Rubrik: Mitteilungen SEV

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: 03.04.2026

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

L'arrêt du compteur peut être obtenu de deux façons différentes: Ou bien l'horloge centrale, au moyen de son interrupteur à tube de mercure, coupe simplement, comme nous l'avons dit, le circuit à fil fin de tous les compteurs qu'elle commande, ou bien le compteur est toujours en circuit et c'est alors la minuterie qui s'enclanche et se déclanche au moyen d'un petit électro-aimant faisant partie du circuit de l'interrupteur de l'horloge centrale.

Les interruptions ayant lieu toutes les minutes, cet espace de temps est trop court pour permettre au consommateur d'utiliser une certaine quantité d'énergie sans qu'elle soit enregistrée. Naturellement que chaque centrale conserve la faculté d'établir ses tarifs en tenant compte de la courbe d'utilisation de ses installations.

On transforme ainsi avec un minimum de frais les compteurs ordinaires existants en compteurs à tarifs multiples. Les essais effectués jusqu'ici ont donné d'excellents résultats pratiques et nous pensons bien faire en signalant ce nouveau compteur aux centrales que cela peut intéresser.

Miscellanea.

Inbetriebsetzung von schweizerischen Starkstromanlagen. (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.) In der Zeit vom 20. Dez. 1916 bis 20. Januar 1917 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Hochspannungsfreileitungen.

Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau, Arbon. Leitung nach Mannenbach (Gemeinde Salenstein, Bezirk Steckborn). Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Lonza A.-G., Basel. Verbindungsleitung von der Transformatorstation (45000/15000 Volt) zur Zentraltransformatorstation in Gampel. Drehstrom, 15000 Volt, 50 Perioden.

Azienda Elettrica Comunale, Bellinzona. Linea ad alta tensione dalla Centrale Morobbia Loro fino a Pianezzo. Corrente monofase, 5000 volt, 50 periodi.

Elektrizitätswerk Brig-Naters A.-G., Brig. Leitung Brig-Gamsen. Drehstrom, 2000 Volt, 60 Perioden.

Kraftwerke Brusio A.-G., Brusio. Leitung zur Transformatorstation bei der neuen Sägerei. Drehstrom, 23000 Volt, 50 Perioden.

Service de l'Electricité de la ville de La Chaux-de-Fonds. Ligne à haute tension aux Foulets. Courant triphasé, 4000 volts, 50 périodes.

Licht- und Wasserwerke Chur. Leitung Chur-Untervaz. Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätsgenossenschaft Diemtigen (Bezirk Nidersimmenthal). Leitung nach Diemtigen. Drehstrom, 16000 Volt, 40 Perioden.

Elektra Dingetwil-Dussnangberg (Gemeinde Aulfischingen). Leitung zur Transformatorstation im Brand (Gemeinde Au). Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk der Zivilgemeinde Dübendorf. Verbindungsleitung von der östlichen zur west-

lichen Transformatorstation. Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

J. U. Stüdli, Imprägnieranstalt, Egg bei Flawil (Kt. St. Gallen). Leitung Schachen-Egg. Drehstrom 4000 Volt, 50 Perioden.

Entreprise Thusy-Hauterive, Fribourg. Ligne à haute tension Farvagny-Broc-Montbovon. Courant triphasé, 32000 volts, 50 périodes.

Elektrizitätsverwaltung Hochdorf. Leitungen zur Transformatorstation I (Bahnhofgebiet) Hochdorf. Drehstrom, 11000 und 3200 Volt, 50 Per.

Licht- und Wasserwerke Interlaken. Leitung zur Stangen-Transformatorstation für den Bahnhof Interlaken-Ost. Einphasenstrom, 2000 Volt, 50 Perioden.

Kraftwerk Laufenburg, Laufenburg. Anschluss der Hochspannungsleitung Laufenburg-Kaisten an das Schalthaus. Drehstrom 6000 Volt, 50 Perioden.

G. Guye, banquier, Lausanne. Ligne à haute tension pour le hameau de Finges (Commune de Loèche). Courant triphasé, 2000 volts, 65 périodes.

Officina Elettrica Comunale, Lugano. Linea ad alta tensione a Besazio e Tremona. Corrente trifase, 3600 volt, 50 periodi.

Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern. Leitungen zur Stangentransformerstation bei den Gehöften im Schärli (Gemeinde Marbach) und zur Transformerstation Großstein (Gemeinde Werthenstein). Drehstrom, 11000 Volt, 42 Per.

Elektra Birseck, Münchenstein. Verbindungsleitung zum Anschluss der bestehenden Leitungen bei Brislach. Drehstrom, 12800 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Olten-Aarburg A.-G., Olten. Leitung Beznau-Kaisten (Teilstrecke zur Leitung Niedergösgen, Waldshut). Drehstrom, 45000 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Leitung nach Rossemaison (Bezirk Münstert). Drehstrom, 16000 Volt, 40 Perioden.

- Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen.* Leitung zur Stangentransformerstation beim Hof Hohbrugg (Gemeinde Schleithem). Drehstrom, 10 000 Volt, 50 Perioden.
- Elektrizitätswerk Schwyz, Schwyz.* Leitung zur Transformerstation bei Römerswil (Gemeinde Küsnacht). Drehstrom, 8000 Volt, 42 Perioden.
- Elektrizitätswerk Sennwald (St. Gallen).* Leitung zur Tuchfabrik in Sennwald. Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.
- Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez.* Leitung zur Stangentransformerstation Bäumberg-Thungschneit (Gemeinde Heimberg, Bezirk Thun). Einphasenstrom, 16 000 Volt, 40 Perioden.
- St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen.* Leitung von Gmünden über Rotbachtobel nach Haslen (Appenzell I.-Rh.) Leitung zur Transformerstation Wienachten bei Rorschach. Drehstrom, 10 000 Volt, 50 Per.
- Gemeinde Trimmis bei Chur.* Leitung zur Ortschaft Trimmis. Drehstrom 10 000 Volt, 50 Perioden.
- Société de l'Usine Electrique des Clées, Yverdon.* Ligné à haute tension à la station transformatrice sur poteaux „du Valentin“ Yverdon. Courant triphasé, 5000 volts, 50 périodes.
- Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich.* Leitungen nach Hofstetten (Gemeinde Oberglatt), Huggenberg (Gemeinde Elgg), Oberdürnten (Berg), Steinau bei Einsiedeln und zur Fabrik Graf in Ried bei Unter-Illnau (Bezirk Pfäffikon). Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.
- Schalt- und Transformatorstationen.
- Elektrizitätswerk Basel.* Schaltkiosk an der Schwarzwaldallee-Rosentalstrasse, Basel. Station auf dem Areal der Chem. Fabrik, vorm. Sandoz, Fabrikstrasse No. 60, Basel.
- Azienda Elettrica Comunale, Bellinzona.* Stazione trasformatrice su pali a Pianezzo.
- Elektrizitätswerk der Stadt Bern.* Station (Kiosk) an der Laubeckstrasse in Bern.
- Elektrizitätswerk Brig-Naters, Brig.* Stangen-Transformerstation in Glis.
- Elektrizitätswerk Brittnau, Brittnau (Bez. Zofingen).* Station in der Rossweid.
- Gesellschaft für Elektrizität, Bülach.* Stangen-Transformerstation in Nussbaumen.
- Entreprise électrique de Châtel-St. Denis.* Station transformatrice sur poteaux au „Bas de la Ville“ Châtel-St. Denis.
- Elektra Dingetswil-Dussnangberg b. Au-Fischingen (Thurgau).* Stangen-Transformatorstation in Brennenmoos (Gemeinde Fischingen).
- J. Ulrich Stüdli, Sägerei, Egg-Flawil.* Stationen in Egg und Schachen.
- Elektra Weiher und Umgebung, Eptingen (Basel-land).* Stangen-Transformerstation auf „Waldburgstühl“ (Gemeinde Eptingen).
- Commune de Fleurier, Fleurier.* Station transformatrice à Fleurier.
- Dorfverwaltung Gossau, Gossau (St. Gallen).* Stangen-Transformerstationen in Aufhofen-Gebertswil und Gossau.
- Elektrizitätsverwaltung Hochdorf.* Station bei der Schweiz. Milchgesellschaft (Bahnhofgebiet) Hochdorf.
- Licht- und Wasserwerke Interlaken.* Stangen-Transformerstation an der Bönigstrasse, Interlaken.
- Elektrizitätswerk der Stadt Luzern.* Erweiterung der Transformerstation im Maihof, Luzern. Station auf Geissmatthöhe, Luzern.
- Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern.* Stationen auf der Liegenschaft Obergütsch (Gemeinde Luzern) und im Verwaltungsgebäude in Luzern. Stangen-Transformerstationen bei der Liegenschaft Großstein (Gemeinde Werthenstein) und im Schärli (Gemeinde Marbach).
- Elektrizitätswerk der Gemeinde Meilen.* Station auf dem Pfannenstiel.
- Elektrizitätswerk Pfäffikon, Pfäffikon (Kanton Zürich).* Stangen-Transformerstationen in Sulzberg-Rick, Hermatswil und Auslikon (Gemeinde Pfäffikon).
- Segheria Poschiavo, Società Anonima, Poschiavo.* Station bei der Sägerei.
- Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut.* Stangen-Transformerstation in Rossemaison (Bezirk Münster).
- Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen.* Stangen-Transformerstation beim Hof Hohbrugg (Gemeinde Schleithem).
- Elektrizitätswerk Schwyz, Schwyz.* Stationen in Kaltbach (Kanton Schwyz) und bei Römerswil (Gemeinde Küsnacht).
- Elektrizitätswerk Sennwald, Sennwald (Kanton St. Gallen).* Station III bei der Tuchfabrik Aebi & Zinsli, Sennwald.
- Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez.* Stangen-Transformerstation in Bäumberg-Thungschneit (Gemeinde Heimberg, Bezirk Thun).
- St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen.* Stangen-Transformerstationen in Haslen (Appenzell I.-Rh.) und Wienachten bei Rorschach.
- Société Romande d'Electricité, Territet.* Stations transformatrices sur poteaux aux Afforêts sur Aigle et à Miex.
- Gemeinde Trimmis bei Chur.* Station in Trimmis.
- Elektrizitätswerk Wetzikon.* Station bei der Mechan. Eisenwarenfabrik in Kempten.
- Elektrizitätswerk Winterthur.* Induktions-Regler-Anlage.
- Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur.* Transformeranlage in der neuen Giesserei Bülach.
- Elektra Wikon, Wikon (Bezirk Willisau).* Station beim Bahnhof Brittnau-Wikon.
- Société de l'Usine Electrique des Clées, Yverdon.* Station transformatrice sur poteaux du Valentin, Yverdon.
- A.-G. Wasserwerke Zug, Zug.* Erweiterung der Unterstation Zug und Station Schützengel, Zug.
- Metallwarenfabrik Zug, Zug.* Station im Fabrikgebäude.
- Elektrizitätswerke des Kantons Zürich.* Stangen-Transformerstationen in Hofstetten bei Ober-

glatt, Huggenberg-Geretswil (Gemeinde Hofstetten, Bezirk Winterthur) und Ober-Dürnten (Berg).

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich. Stationen auf dem Hardplatz, beim Schulhaus an der Nordstrasse, Zürich 6 und beim Erholungsheim Fluntern.

Niederspannungsnetze.

Azienda Elettrica Comunale, Bellinzona. Reti a bassa tensione per la frazione di Loro (Comune di Giubiasco) ed a Pianezzo. Corrente monofase, 125 volt, 50 periodi.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Biel. Erweiterung des Netzes Ober-Werdhof bei Kappeln. Drehstrom, 250/125 Volt, 40 Perioden.

Elektrizitätsgenossenschaft Diemtigen (Bezirk Niedersimmenthal). Netz vom Weiler bei Oey bis Bergli, Diemtigen. Einphasenstrom 250/125 Volt, 40 Perioden.

Elektra Gerlikon, Gerlikon bei Frauenfeld. Netz in Gerlikon und Umgebung. Drehstrom, 350/200 Volt, 50 Perioden.

Elektra Leibstadt, Leibstadt (Aargau). Netz in Leibstadt. Drehstrom, 350/200 Volt, 50 Per.

Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern. Netz in dem Gehöfte Schärli und Umgebung (Gemeinde Marbach). Drehstrom, 480/280 Volt, 42 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Netz in Rossemaison (Bezirk Münster). Drehstrom, 250/125 Volt, 40 Perioden.

Genossenschaft für elektr. Energie, Rain-Wattenwil (Bezirk Seftigen, Kanton Bern) Netz in Rain, Grundbach und Umgebung. Einphasenstrom, 250 Volt, 40 Perioden.

Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen. Netz im Hof Hohbrugg (Gemeinde Schleithem). Drehstrom, 250/144 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Schwyz, Schwyz. Netz in Grepfen und Umgebung. Drehstrom, 250/145 Volt, 42 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez. Netz in Bäumberg-Thungschneit (Gemeinde Heimberg, Bezirk Thun).

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Netz für die Häusergruppen Vordergass, Linde, Henzli, Bühl, Egg, Schopfen etc. in Haslen. Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Per.

Gemeinde Trimmis bei Chur. Netz in Trimmis. Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich. Netze in Ober-Dürnten (Berg), Huggenberg, Geretswil und Hofstetten (Gemeinde Oberglatt). Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden. Netz in Steinbach bei Einsiedeln. Drehstrom, 500/250/145 Volt, 50 Perioden.

† **Ing. Hans Maurer, Fribourg.** Unmittelbar aus der Berufsarbeit in seinem Bureau ist am 7. Februar a. c. innert weniger Minuten der langjährige technische Leiter der staatlichen Elektrizitätswerke des Kantons Freiburg durch einen Schlaganfall aus dem Leben abberufen worden. Ein schöner Tod, so in den Sielen zu sterben — aber zu früh für unsern Freund Maurer, der ein Alter von nur 51 Jahren erreichte. Von den Genfer elektrischen Fabriken her (damals Cuénod Sauter & Cie.), wo er in den Kreisen R. Thury's die rasche Entwicklung der Starkstromtechnik und seine eigene zum Elektroingenieur durchmachte, war er 1898 zu der staatlichen Unternehmung der „Administration des Eaux et Forêts“ übergetreten. Die Entstehung und Ausdehnung der von den Leitern des Kantons Freiburg mit weitem Blick geschaffenen und den Staatszwecken dienstbar gemachten Elektrizitätswerke bei Pérolles, der Usine de la Maigrange, dann des grossen Werks Thusy-Hauterive, der Usine de Montbovon und später derjenigen am Oelberg in Fribourg, waren das Feld der Tätigkeit Maurers. Doch begnügte er sich nicht damit, in der Schaffung dieser Werke und in der erstmals beispiellosen Ausdehnung ihrer Verteilungsnetze bis in die kleinsten Ortschaften des Kantons hinaus die Gedanken der freiburgischen Staatslenker ins Technische zu übersetzen, er sah weiter und beschäftigte sich durch Jahre mit dem Studium der Ausnützung der Wasserkräfte des ganzen Saanegebiets mit reichlicher Schaffung von Stauseen. Mit diesen Arbeiten, deren Ergebnisse man an der Landesausstellung 1914 in Bern besichtigen konnte, wird der Name Maurers immer verknüpft bleiben.

Hans Maurer war eine jener frohgemuten Naturen, die mit einem glücklichen Optimismus an das herangehen, was sie sich vorgenommen. Man hat diese Wesensart gelegentlich seinen Projekten zum Vorwurf gemacht. Indessen — wie weit kämen wir in solchen Dingen, wenn nur Pessimisten an der Arbeit wären? Im Umgang mit Menschen jene gute Mischung von Welsch- und Deutsch-Schweizer, wusste Direktor Maurer in seinem ausgedehnten Betriebe, in dem ihm mit dem Wandel der Verhältnisse im Kanton Freiburg in den letzten Jahren auch Unangenehmes nicht erspart blieb, mit seinem jovialen Wesen so manche Schwierigkeit in praktischer und einfacher Weise zu begleichen. Für die Gemeinschaftsinteressen unserer Verbände stets eingenommen und zur Mitarbeit immer zu haben, war er uns seit vielen Jahren ein hochgeschätztes Mitglied, ein ständiger und allbekannter Gast aller unsrer Versammlungen, mit seinem, jeder Empfindlichkeit baren, der echt westschweizerischen natürlichen Fröhlichkeit zugetanen Wesen, aber vielen von uns mehr: Ein lieber Freund, dem wir ein gutes Gedenken bewahren. R.I.P. W.

Literatur.

Die Wahl der Stromart für grössere elektrische Bahnen, von Dr. W. Kummer.

Als Heft 36 der Sammlung Vieweg, Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik, erschien gegen Jahreschluss 1916 im Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, unter obigem Titel eine gedrängte Zusammenfassung der massgebenden Gesichtspunkte bei der Durchführung der Elektrifizierung einer grösseren Bahnanlage.

Das Gebiet der elektrischen Zugförderung ist bereits in solchem Masse bearbeitet, dass neue Gesichtspunkte nicht mehr wohl erwartet werden können; indessen werden die bekannten und wiederholt dargelegten von Kummer in zum Teil neuer und sehr glücklicher Fassung erörtert.

Die Schrift behandelt die Systemfrage in Beziehung zur Energieübertragung, zum Fahrdienst, zur Betriebssicherheit und zur Wirtschaftlichkeit. Die drei in Betracht kommenden Stromsysteme: Gleichstrom, Einphasenstrom und Drehstrom ordnet der Verfasser im Sinne besserer Eignung in der Reihenfolge an:

1. Energieübertragung: Gleichstrom-Einphasen- oder Drehstrom.
2. Fahrdienst: Einphasen-Gleich-Drehstrom.
3. Betriebssicherheit: Einphasen-Dreh-Gleichstrom.
4. Wirtschaftlichkeit: Einphasen-Dreh-Gleichstrom.

Die Abhandlung gipfelt schliesslich in dem Satze, dass für grössere Bahnen Einphasenstrom niedriger Frequenz und hoher Fahrspannung, bezogen aus Hauptspeisepunkten die nur eine transformatorische Energieumsetzung zu besorgen haben, weitaus im Vorteil sei.

Dieser Schlussfolgerung ist natürlich nichts entgegen zu halten, das dieselbe beeinträchtigen oder gar umstürzen könnte. Gegen die grundlegenden Annahmen ist aus dem Grunde nichts einzuwenden, weil sie der Verfasser zu rein quantitativen und allgemeinen Schlussfolgerungen benutzt.

In Kapitel I und II „Stromart und Energieübertragung“ bzw. „Stromart und Fahrdienst“ ist der Umstand nicht gewürdigt, dass je nach der Art des Zugsbetriebes der mittlere Wirkungsgrad des Gleichstromfahrzeuges beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist, während der entsprechende Wirkungsgrad beim Einphasenfahrzeug einen ziemlich gleichbleibenden Wert einhält. Der Verfasser verwendet mittlere Wirkungsgrade vom Radumfang bis Speisepunkt in der Grösse von $\eta = 0,82$ für Gleich- bzw. $\eta = 0,72$ für Einphasenstrom. Nach diesen Zahlen wäre der Einphasenstrom beträchtlich im Rückstand gegenüber dem Gleichstrom. Dies ist indessen nur bedingt richtig. Die nackten Zahlen ermangeln der Beziehung zur Art des Fahrdienstes derart, dass sie nur gelten für einen Betrieb mit in der Hauptsache normaler Fahrt ohne wesentliche Anfahrleistungen. Bei einer Stadtbahn oder bei Rangierdienst z. B. macht aber die Anfahrleistung den grösseren bzw. den gesamten Teil der ge-

leisteten Arbeit aus und man sollte nun meinen, dass der Einphasenstrom gerade bei dieser Art Zugsdienst zur vollen Geltung käme, infolge der verlustlosen Regulierung der Triebfahrzeuge. Dass dem auch wirklich so ist, zeigt folgende Ueberlegung. Bei einer Gleichstromausrüstung mit Vorschaltwiderstand und Serie-Parallelschaltung der Triebmotoren kann der Wirkungsgrad beim Anfahren theoretisch nur $\frac{2}{3}$ des Wirkungsgrades der Einphasenausrüstung mit Stufen-Transformer und Schalter betragen, wenn zunächst davon abgesehen wird, dass der innere Wirkungsgrad der Gleichstromausrüstung bzw. der Gleichstrommotoren etwas höher ist, als der Wirkungsgrad der Einphasenausrüstung. Nehmen wir als konkretes Beispiel einen Betrieb an, bei dem die Anfahrleistung 20% der gesamten benötigten Arbeit beträgt, so ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

$$\begin{array}{l} \text{Einphasenstrom: } \frac{80}{\eta} + \frac{20}{\eta} = \frac{100}{\eta} \\ \text{oder Gleichstrom: } \frac{80}{\eta} + \frac{20}{\frac{2}{3}\eta} = \frac{110}{\eta} \end{array}$$

Bei Gleichstrom ist also bei diesem Betriebe 10% mehr Arbeit den Triebfahrzeugen zuzuführen als bei Einphasenstrom. Rechnen wir nun bei Gleichstrom mit einem maximalen Wirkungsgrad bei Vollast von $\eta_{\max.} = 0,85$ für das Fahrzeug und bei Einphasenstrom von $\eta_{\max.} = 0,80$, so werden sich also die maximalen Wirkungsgrade zu den mittleren Wirkungsgraden verhalten wie:

$$\begin{array}{l} \text{Gleichstrom } \eta_{\max.} : \eta_{\text{mitt.}} = 0,85 : 0,77. \\ \text{Einphasenstrom } \eta_{\max.} : \eta_{\text{mitt.}} = 0,80 : 0,80. \end{array}$$

Der mittlere und massgebende Wirkungsgrad des Einphasenfahrzeuges ist also für unsern angenommenen Fall bereits höher als der des Gleichstromfahrzeuges, welche Tatsache sich natürlich auch im Gesamtwirkungsgrad von Radumfang bis Speisepunkt äussert.

Allgemein ist zu sagen, dass sich der mittlere Wirkungsgrad bei Gleichstrom mit steigendem Anteil der Anfahr- bzw. Beschleunigungsarbeit in sinkender Linie bewegt und bis auf $66\frac{2}{3}\%$ desjenigen bei Einphasenstrom fällt, wenn die gesamte Arbeit in Anfahrleistung besteht. Bei ca. 15% Anfahrleistung wird sich der mittlere Wirkungsgrad bei Gleichstrom ungefähr auf gleicher Höhe bewegen wie der entsprechende bei Einphasenstrom. Diese Ueberlegung lässt deutlich den günstigen Einfluss der verlustlosen Regulierung des Einphasenfahrzeuges gegenüber der Widerstandsregulierung des Gleichstromfahrzeuges erkennen. Dieser Vorzug des Einphasenfahrzeuges ist fast noch in die Augen springender, wenn man sich in Bezug auf die Regulierung der Kraftwerkgeneratoren einen ausgedehnten Rangierbetrieb vorstellt und berücksichtigt, dass bei einer Anfahrleistung des Gleichstromfahrzeuges der Fahrleitung bei Serie-Parallelschaltung der Motoren mindestens 60 ÷ 70% des normalen Stromes, beim Einphasenfahrzeug nur etwa 30% des normalen Stromes entnommen wird.

Meines Erachtens sind diese Verhältnisse beim Anfahren dazu angetan, die Eignung des Einphasenstroms für jede Art des Betriebes in ein noch helleres Licht zu stellen.

Kapitel III „Stromart und Betriebssicherheit“ dürfte durch den wichtigen Umstand ergänzt werden, dass der Fahrzeugtransformer bei Einphasenstrom den Triebmotoren und der übrigen Ausrüstung einen idealen Schutz bietet gegen Ueberspannungen aus dem Netz herrührend. Auch ermöglicht der Fahrzeugtransformer die Wahl einer beliebigen passenden Spannung für die Hilfsmaschinen auf dem Fahrzeug. Nicht unwesentlich ist auch der Umstand, dass infolge des Fahrzeugtransformers das Fahrzeug mit jeder beliebig unter der normalen Fahrdrachtspannung liegenden Spannung betrieben werden kann, ohne an der Regulierfähigkeit des Fahrzeuges einzubüssen. Es kommt dies in Betracht bei Fahrdrachanlagen in Stationen etc. Schliesslich wären auch noch die Korrosions-Erscheinungen bei Gleichstrombetrieb zu erwähnen, die unter Umständen Bedeutung erlangen können (siehe Butte, Anaconda und Pacific-Bahn).

Die Kummersche Schrift verfolgt die Tendenz einer Abklärung in der Stromsystemsfrage für grössere elektrische Bahnanlagen. Sie ist keineswegs unzeitgemäss etwa aus dem Grunde, weil sich mit den Schweizerischen Bundesbahnen nun die Mehrzahl der europäischen Bahnverwaltungen für ein bestimmtes System und zwar für das Einphasensystem entschieden hat und damit die Frage in absehbarer Zeit nicht mehr zur Diskussion gestellt werden dürfte. Der Verfasser, als hervorragender Mitarbeiter der Schweizer Studienkommission für elektr. Bahnbetrieb bekannt, hat sich der gestellten Aufgabe mit meisterhaftem Geschick entledigt. Die Abhandlung ist in ihrer Klarheit und Uebersichtlichkeit mit ihrem flotten Stil jedenfalls ein wertvoller Beitrag nicht allein zur Sammlung Vieweg, sondern auch zur einschlägigen Literatur überhaupt. Als zusammenfassende kritische Würdigung der in der Systemsfrage massgebenden Gesichtspunkte ist sie jedermann, der sich mit dem Problem zu befassen hat, aufs angelegentlichste zu empfehlen.

L.

◆ □ ◆

Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, *offizielle Mitteilungen des Generalsekretariats des S. E. V. und V. S. E.*

Die elektrische Küche als Aushilfe und Ersatz der Gasküche in gegenwärtiger Zeit.

Ueber diesen Gegenstand hat das *Generalsekretariat* im Einverständnis mit der *Kommission des S. E. V. und des V. S. E. für Heiz- und Kochapparate* dieser Tage ein **Zirkular an die schweiz. Elektrizitätswerke** gerichtet, das wir hiermit im vollen Wortlaut zur Kenntnis aller Mitglieder bringen:

Die *gegenwärtigen Beschränkungen in der Lieferung von Kochgas* führen dazu, dass **Ersatz im elektrischen Kochen** gesucht wird. Niemals war die Zeit günstiger für die schweizer. Elektrizitätswerke den Absatz von Kochstrom zu verbreiten und niemals günstiger für unsere Hausfrauen, die Verwendung der Elektrizität zum Kochen in wirtschaftlicher Weise zu erlernen. Denn das Kochen mit elektrischem Strom, ja sogar schon der Ankauf passender Kochapparate *) muss besonders gelernt werden, namentlich in der heutigen Zeit, in der man auch nicht alles „elektrische“ so haben kann wie man wünscht.

Man kann nun gegenwärtig die Beobachtung machen, dass sowohl nach Richtung der **Auswahl passender Apparate** wie in Bezug auf den **Gebrauch der elektrischen Energie** dafür vielfach unrichtig vorgegangen wird, z. T. derart, dass unter Umständen schon nach kurzer Zeit die Konsumenten wie die Elektrizitätswerke darunter leiden würden. Wir möchten uns daher erlauben, die Elektrizitätswerke auf die vielfach unrichtigen Tendenzen des Publikums aufmerksam zu machen und sie zu geeigneter Belehrung ihrer Kunden aufzumuntern.

Bezüglich der **Apparate** ist zu sagen: In den meisten Fällen handelt es sich um möglichst rasch zu erzielende *Reduktion des Gasverbrauchs* in einer *grösseren Zahl kleinerer und mittlerer Küchen* mit Gasherd. Dazu dürfen vor allem die Anschaffungskosten der Apparate nicht zu hoch und muss ihre Bedienung möglichst einfach, die Apparate möglichst wenigen Reparaturen ausgesetzt sein. Nach unserer Anschauung erfüllen die **Kochtöpfe** (sogen. Einzelkochgeschirre, Schnellkocher, Bratpfannen u. s. w.) d. h. Apparate, bei denen das Kochgefäss mit dem Heizkörper zusammengebaut ist, diese Forderungen *viel weniger* als die einfache **Kochplatte** (vielfach „Réchaud“ genannt), die nur den Heizkörper enthält und zum Daraufstellen beliebigen Geschirres mit flachem Boden dient. Die Kochplatte (Réchaud) kostet weniger als ein Kochtopf gleicher Leistungsfähigkeit. (Oft besteht daher die Tendenz, zur Vermeidung von Mehrpreis ganz ungenügend grosse Kochtöpfe anzuschaffen, die dann im Betrieb nicht befriedigen können.) Die Kochplatte ist vor allem viel weniger reparaturbedürftig, heute ausserordentlich solid und beinahe unverwüstlich, was von dem Kochtopf noch keineswegs in gleichem Masse gesagt werden kann. Die Kochplatte erlaubt das Aufsetzen gewöhnlichen Geschirres (Töpfe,

*) Wir verweisen auf unseren Artikel über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Kochapparate an der Spitze der Januar-Nummer des „Bulletin“.

Pfannen), soweit es flachen Boden hat und wie es namentlich bei den bisherigen Gasküchen bereits vorhanden ist. Das Geschirr kann infolgedessen in der allgemein gebräuchlichen Art ohne besondere Sorgfalt beliebig gereinigt werden, was wiederum beim Kochtopf durchaus nicht der Fall ist. Gerade die Leute, die bisher mit Gas kochten, werden bei Verwendung von Kochplatten sozusagen nur ihnen bereits vertraute Manipulationen in bisheriger Weise vornehmen, während bei Verwendung von Kochtöpfen wegen der notwendigen sorgfältigeren Behandlung, schwierigeren Reinigung und dem meist beschränkten Inhalt der gewählten Kochtöpfe viel eher das Entstehen einer Abneigung gegen diese Kochart zu erwarten ist. Wird der Kochtopf einmal versehentlich längere Zeit „trockengehend“ belassen (ohne Kochgut unter Strom gesetzt), so ist eine recht teure Reparatur nicht ausgeschlossen, während die neueren guten Kochplatten das Trockengehen schadlos dauernd aushalten. Diesen Vorteilen gegenüber spielt der etwas grössere Energieverbrauch (an kWh) nach Erfahrung praktisch gar keine Rolle; der Momentanbedarf an Watt ist für gleichen Inhalt der Geschirre nicht grösser. Für die in gegenwärtiger Zeit sehr wesentliche Frage der *Beschaffung der Apparate* ist auch noch wichtig, dass wie es scheint, die für die Herstellung von einzelnen Kochplatten erforderlichen Rohmaterialien in genügenden Mengen in der Schweiz vorhanden sind, während verschiedene zur Herstellung von Kochtöpfen notwendige Dinge nur sehr beschränkt zur Verfügung stehen. Aus einer Umfrage bei den schweizerischen Fabriken elektrischer Kochapparate geht hervor, dass diese sukzessive bis zum nächsten Winter für Inlandsgebrauch mehr als genügend Kochapparate, besonders aber einzelne Kochplatten („Réchauds“), dagegen wesentlich weniger Kochtöpfe herstellen können; auch die Zahl der lieferbaren Herde mit mehreren Kochstellen ist beschränkter.

Da es sich heute um eine fast *plötzliche Vermehrung des Anschlusses* handelt, die in Bezug auf die momentan beanspruchte Leistung in kW nicht unerheblich ist, so möchten wir besonders kleinere Werke und Ortsunternehmungen darauf aufmerksam machen, dass bei den nicht selten vorkommenden knapp berechneten und heute schon vielfach aufs äusserste beanspruchten *Leitungsnetzen* die Gefahr einer *Ueberlastung* und daheriger unzulässigen *Verschlechterung* der elektrischen Beleuchtung besteht, wenn bei den Kochstromanschlüssen nicht zweckmässig vorgegangen wird. Aus diesem Grunde und um dennoch möglichst *vielen* kleinen Verbrauchern die Wohltat der Gasersparnis zu gute kommen zu lassen, sowie mit Rücksicht auf die Kosten für den Konsumenten wird es sich empfehlen, für die vielen *kleinen* Küchen nur je *einzelne Kochplatten* mit relativ *geringem* Leistungsbedarf anzuschliessen. Dann werden meistens auch die vorhandenen Inneninstallationen ausreichen, sodass dem Abonnenten auch hiefür keine grösseren Kosten entstehen. Kochplatten für ca. 750 Watt Bedarf (18 cm Durchmesser) für die kleinsten bis zu solchen mit 1000, allerhöchstens 1200 Watt (20 oder 22 cm Durchmesser) für die grösseren Küchen dürften als *Ergänzung* zu Gasherden, um die es sich heute handelt, genügen, um bei zweckmässiger Ausnutzung den Gasverbrauch genügend zu reduzieren. Dagegen wäre in der Regel davon abzuraten, Kochplatten von nur etwa 300 oder 400 Watt zum wirklichen Kochen verwenden zu wollen; solche können nur als eigentliche Réchauds, d. h. zur *Warmhaltung* verwendet werden.

Selbst bei den Platten von 750—1000 Watt wird die Hausfrau etwas anders und langsamer kochen müssen, als sie bisher beim Gas gewohnt war; sie muss eben auch beim elektrischen Kochen heute lernen, der volkswirtschaftlichen Klemme in der wir uns befinden Rechnung zu tragen. Sie stellt sich dabei immer noch besser, als wenn sie, Gas oder Kohlen in bisheriger Weise verwendend, nach kurzer Zeit von beiden gar nichts mehr geliefert bekommt.

Was die *Bedingungen der Energieabgabe* anbelangt, ist den Werken insbesondere zu empfehlen, die Erlaubnis zur *Kochstromentnahme* unter heutigen Umständen so viel als möglich auf die *Zeiten der Tageshelligkeit* zu beschränken, sei es (z. B. bei des Abends bereits voll ausgenützten Werken und Netzen) *absolut*, wobei zur Zeit der Dunkelheit noch die andern Kochmittel verwendet würden, oder sei es durch Ansetzung eines viel höheren Preises zur *Lichtzeit (Doppeltarifsystem)*. Jedenfalls möchten wir davor *warnen*, Kochenergie zu *jederzeitigem* Gebrauche einfach nach verbrauchten Kilowattstunden ohne Rücksicht auf die maximal beanspruchte Leistung an Kilowatt zu einem für alle Tageszeiten gleich niedrigen, *einheitlichen* Kilowattstundenpreis zu verkaufen, da sich namentlich in kleineren Unternehmungen der anfängliche scheinbare Erfolg später leicht in den Nachteil der Notwendigkeit einer äusserst unangenehmen, kostspieligen Vergrösserung aller Stromlieferungsanlagen oder der Bezahlung einer grösseren Maximalleistung an das Primärwerk umwandeln könnte. Bei allem Entgegenkommen, das die Elektrizitätswerke heute unserer volkswirtschaftlichen Lage gegenüber zeigen sollen, darf doch nicht vergessen werden, dass was heute an Erleichterung zugestanden würde, später nicht mehr wegzubringen ist. Will man, was von einzelnen Seiten vorgeschlagen wird und für die heutigen ausserordentlichen Verhältnisse wegen der Einfachheit für manche Fälle gewisse Vorzüge hat, den Strom pro Kochapparat um einen *Pauschalpreis* pro Jahr oder pro Monat abgeben, so muss dieser auf jeden Fall der beanspruchten *Momentan-Leistung in kW* einigermassen entsprechen. Ein solcher Pauschalansatz kann allerdings *da* sehr niedrig sein, wo die Benützung der Apparate zur Zeit des Lichtmaximums in sicherer Weise verunmöglicht wird, z. B. durch Umschaltung mit dem Licht. Wo die zur Lichtzeit noch zur Verfügung stehende Leistung die verlangte Kochstromabgabe auch dann erlaubt, dürfte die Abgabe auf Zähler mit Doppeltarif das passendste sein, wozu auch die bei Lichtbenützung umschaltenden Zähler ohne Uhr (z. B. System der A.-G. Landis & Gyr) dienen können.

Über die *zweckmässige Anwendung* des *elektrischen Stroms* zur *Aushilfe* in der Küche möchten wir anführen:

Die Hausfrau in der *Kleinküche* kann sich mit *einem* Apparat *kleiner* Leistung und sogen. Tagesstrom sehr wohl aushilfsweise über die heutige Zeit des Gasmangels weg behelfen. Sie muss

aber dazu angeleitet und namentlich aufgeklärt werden, dass das Kochen mit einem einzigen der empfohlenen Apparate richtig eingeteilt werden muss und mehr Zeit erfordert.

Die *Kochkiste* (sog. Selbstkocher) die bei vielen kleinen Gasküchen schon verwendet wird, leistet dabei die besten Dienste. Wo sie noch nicht vorhanden, ist ihre Anschaffung zu empfehlen, denn sie liefert auch selbst bei gewöhnlicher Kocherei ganz wesentliche Ersparnisse. Der gelegentliche Einwand, die Speisen würden darin anderen Geschmack annehmen, ist bei einigermaßen sauberer Haltung bei den heutigen Ausführungen ganz unbegründet. Will man sich eine „elektrische“ Kochkiste (Sparhaube) anschaffen, die noch etwa mit 50—70 Watt weiter heizt, so kann man noch mehr erreichen. Es werden auch praktische Kombinationen auf den Markt gebracht, bei denen unmittelbar eine Einzelkochplatte in oder unter eine Kochkiste eingesetzt wird und zum langsamen Fortkochen in der Kiste benutzt werden kann. Das sparsamste Verfahren wäre etwa dieses: Die einzelnen Gerichte der Hauptmahlzeit werden vormittags (während Tageshelle) nacheinander auf der Kochplatte gekocht, in die Kochkiste gestellt und ihr zum Essen heiss entnommen. Am Nachmittag kann in gleicher Weise für die Abendmahlzeit verfahren werden. Bei diesem Verfahren kommt der Haushalt billig und das Elektrizitätswerk kann eine grosse Zahl von Familien bedienen. Für das was ausnahmsweise nicht so gemacht werden kann, möge dann Gas oder Kohle heute noch aushelfen.

Hielte man aber allgemein und überall an bisheriger etwa vorhandener Gewohnheit fest, die ganze Kocherei in kürzester Frist unmittelbar vor dem Essen, abends stets zur Zeit der Dunkelheit vorzunehmen, so müssten bei dem Verlangen nach plötzlich weit herum einzuführendem elektrischem Kochen manche Elektrizitätswerke Erweiterungsbauten zur Vergrösserung der momentanen Leistungsfähigkeit ihrer Anlagen, auch kleine Ortsverteilungs-Unternehmungen Verstärkungen ihrer Leitungsnetze vornehmen, die unter den gegenwärtigen schwierigen Verhältnissen niemals rasch genug und oft überhaupt nicht auszuführen möglich wäre.

Wir empfehlen daher den Werken, auf ihre Kunden in Bezug auf die Anschaffung elektrischer Kochapparate und die Verwendung des Kochstroms durch entsprechende Aufklärung und Strombezugs-Bedingungen im vorstehenden Sinne einzuwirken. Die einschlägigen Stellen des vorstehenden Textes dürften manchem Werke zur unmittelbaren Wiedergabe in *Zirkularen an ihre Abnehmer* willkommen sein. Dagegen eignen sich diejenigen Teile des Vorliegenden, die von der Beanspruchung der Werke und der Tarifierung bei Kochstrom sprechen, und die sich *an die Werke selbst* richten, nicht zu weiterer Publikation, weil bei der Kompliziertheit der Tariffragen derartige Dinge von Nichtfachleuten fast immer missverstanden und gelegentlich zu Vergleichen benutzt werden, die wegen der Verschiedenheit der Verhältnisse von Ort zu Ort nicht zulässig sind.

Besonders aufmerksam machen möchten wir die Werke noch auf *kleine Wasserboiler von 15 ÷ 20 l Inhalt*, die heute schon für 100 ÷ 160 Watt Leistungsaufnahme geliefert werden und daher für die Elektrizitätswerke wie für die Brennstoffersparnis der Haushaltungen gleich vorteilhafte, der Stromabgabe verbleibende Apparate sind.

Heute besteht die Gelegenheit, das elektrische Kochen im hohen volkswirtschaftlichen Interesse der Schweiz derjenigen Beliebtheit und Verbreitung entgegenzuführen, die ihm zukommt, und die es in andern Ländern, namentlich in Schweden und Norwegen und besonders seit dem Kriege, schon in viel höherem Masse erreicht hat. Allein diese Gelegenheit wird nur dann zum Vorteile der Werke wie der Konsumenten ausfallen, wenn *auf beiden Seiten* und *in allen Beziehungen überlegt* und zielbewusst vorgegangen, die Verwendung des elektrischen Stroms zum Kochen dadurch gleichzeitig in rationelle Bahnen gelenkt wird, andernfalls könnte das Ergebnis ebensogut Missbeliebigkeit und Enttäuschung auf beiden Seiten sein.

Das neue eidgenössische Wasserrechtsgesetz bringen wir in der vorliegenden Nummer im vollen Wortlaut, in dem es aus den Beratungen der eidgen. Räte hervorgegangen ist. Die Referendumsfrist geht mit dem 27. März 1917 zu Ende; nach der bisher sehr schwachen Tätigkeit zur Herbeiführung einer Volksabstimmung ist nicht anzunehmen, dass eine solche eintreten wird. Das Gesetz wird also vermutlich in dieser Form in Kraft erwachsen, obwohl es nach beiden Richtungen Gegner hat, die sich auch noch vor der Schlussabstimmung in den Räten deutlich markierten. Es bringt die Gedanken, welche die Initianten des Verfassungsartikels in denselben gelegt wissen wollten, nicht derart restlos zur Ausführung, wie diese wünschten, und es geht andererseits den Freunden der möglichst unbeschränkten Kantonalhoheit zu weit — es ist ein Kompromiss wie die meisten unserer Gesetze. Aber es bedeutet doch einen entschiedenen Schritt nach vorwärts für die rationelle Ausnützung unserer Wasserkräfte, dessen wir uns freuen wollen in der Hoffnung, dass die Zusicherungen, die

über einige, zu Bedenken Anlass gebende Punkte vom Bundesratstische aus bezüglich der Ausführung gemacht wurden, sich erfüllen lassen werden. Unsere Verbände dürfen sich auch darüber freuen, dass manche unserer Anregungen und Aufklärungen, besonders nach technischer Richtung, zu deren Aeusserung wir Gelegenheit hatten, auf fruchtbaren Boden fielen und direkt oder indirekt im Gesetze Verwendung fanden. So dürfen wir wohl namentlich darauf hinweisen, dass die in den früheren Entwürfen unklaren und z. T. technisch unrichtigen Bestimmungen über die Festsetzung der Bruttokraft im nunmehrigen Art. 51 fast wörtlich — abgesehen von einem materiell nicht angenommenen Gedanken — die s. Z. von uns eingereichte Fassung erhalten haben. Eine Kommentierung des Gesetzes im einzelnen können wir wohl unterlassen, indem wir den Leser auf unsere früheren Aeusserungen zu den Entwürfen*) verweisen.

*) Siehe „Bulletin“ 1910 pag. 170 und 242; 1911 pag. 188, 204 und 243; 1912 pag. 21; 1913 pag. 426; 1914 pag. 112; 1916 pag. 72, 78 und 167.