

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 20 (1929)
Heft: 19

Rubrik: Communications ASE

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: 21.02.2026

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

Technische Mitteilungen. – Communications de nature technique.

Der Kurzschlussmotor mit Stern-Dreieckschalter in Wien generell zugelassen¹⁾.

(007) 621.313.64

Die für Kurzschlussmotoren auch heute noch harten Anschlussbestimmungen der meisten Elektrizitätswerke stammen aus alter Zeit. Sie hatten ihren Grund teils in einer übertriebenen Furcht vor dem Anlaufstrom und den hierdurch hervorgerufenen Spannungsschwankungen, teils in der Unzulänglichkeit der damals noch durchwegs gelöteten Käfiganker. Die «hohen» Anlaufströme hatten aber keine wesentlichen Störungen zur Folge und der Elektromaschinenbau steht lange schon auf so hoher Stufe, dass jeder Motor, insbesondere aber auch der einfache Kurzschlussmotor, vollkommen betriebssicher gebaut werden kann.

Da es unmöglich schien, die harten Bedingungen in absehbarer Zeit beseitigen zu können, versuchte man diese von der technischen Seite aus zu umgehen. Insbesondere führte die «hohe Stromaufnahme» dazu, dass eine Reihe von Sonderkonstruktionen des Kurzschlussmotors entstanden. Als Ausgangspunkt dieser Weiterentwicklung diente der *Boucherot-(Doppelkäfig-) Motor mit zwei Käfigwicklungen*, einer aussen liegenden Anlaufwicklung mit hohem Widerstande und geringer Streuung und einer innen liegenden Laufwicklung von geringerem Widerstande und grosser Streuung. Im Anlauf fliesst der Strom wegen des hohen induktiven Widerstandes der Laufwicklung vorwiegend in der äusseren Wicklung, während sich bei normalem Lauf (nur Schlupfperioden) die Ankerströme auf beide Wicklungen im Verhältnis ihrer Querschnitte verteilen. Nach diesem Prinzip arbeiten eine Reihe von Konstruktionen. Der «Doppelnutmotor» der A. E. G. hat bei Sternschaltung einen 1,6fachen Anlaufstrom und ein 0,5–0,8faches Anzugsmoment. Das Drehmoment ändert sich beim Anlauf verhältnismässig wenig. Bei schwerem Anlauf ermöglicht die Verwendung der A. E. G.-Anlasskupplung einen Leeranlauf des Motors, damit auch in diesem Falle der Anlaufstrom den 1,6fachen Nennstrom nicht überschreitet. Beim «Doppelstabanker» der Oe. S. S. W. sind die Leiter durch eine Eiseninlage in zwei Teile unterteilt. Mit Rücksicht auf das hohe Anzugsmoment werden Stern-Dreieckschalter zum Anlassen empfohlen. Der Doppelkäfigmotor der «Elin» besitzt, soweit mir bekannt, ähnliche Eigenschaften, doch wurden speziell von dieser Firma derartige Motoren mit Rücksicht auf ihre intensive Propaganda für den normalen Kurzschlussmotor nur in Spezialfällen empfohlen und ausgeführt. Die Bayerischen Elektrizitätswerke Landshut ordnen bei ihrem Doppelkäfigmotor in dem aussen liegenden Laufkäfig zwischen einzelnen Trennstellen der Kurzschlussringe veränderliche Impedanzen an, die sich beim Anlauf mit zunehmender Drehzahl von einem Höchstwert allmählich auf einen Kleinstwert verringern. Konstruktiv wird dies

dadurch erreicht, dass zur Variation der Impedanzen innerhalb des umlaufenden Teiles bewegliche Eisenteile angeordnet sind, die durch Federkraft gegen einen Kern angepresst sind und durch die Fliehkraft von diesem abgehoben werden und auf diese Weise dem Stromlauf im Anker, den sie vorher durch elektromagnetische Wirkung abgebremst haben, freie Bahn geben. Der Motor soll 1,0–1,2faches Nenndrehmoment als Anlaufmoment und keine wesentlich grössere Stromspitze als etwa $2\frac{1}{2}$ –3fach bei direktem Einschalten haben. Die Firma Sachsenwerk in Niedersiedlitz baut gleichfalls Doppelkäfigmotoren. Je nach Motorgrosse und Drehzahl soll das Anlaufmoment bei direktem Einschalten das 2,2- bis 3fache des Nenndrehmomentes betragen, die Stromaufnahme soll bei direktem Einschalten 3,5–5fach sein²⁾.

Wie sehr nun alle diese Wege vom theoretischen und konstruktiven Standpunkt interessant und lehrreich sein mögen, so scheint mir doch, dass man nicht unnötig versuchen soll, den guten, einfachen Kurzschlussmotor unnötig zu komplizieren, wenn man mit ihm das Auslangen findet. Man soll vielmehr bei der Aufstellung von Anschlussbedingungen für Motoren an die Netze der Elektrizitätswerke das Interesse der letzteren und das der Konsumenten gleichmässig berücksichtigen. Das Elektrizitätswerk interessiert der Leistungsfaktor, der Anlaufstrom des Motors sowie die hierdurch eventuell hervorgerufenen Spannungsschwankungen. Der Konsument wieder benötigt betriebssichere Motoren mit möglichst gutem Wirkungsgrad und Kippmoment, und letzten Endes ist er und das Elektrizitätswerk daran interessiert, dass der Motor möglichst billig im Einkauf ist. Nach diesen letztgenannten Gesichtspunkten wollen wir nun die einzelnen Motortypen kurz vergleichen.

Der *Leistungsfaktor* von kleineren Kurzschlussmotoren bis zu ca. 15 PS ist nach den Normblättern OENORM E 5300 und E 5301 (DIN VDE 2650 und 2651) besser als der von Schleifringmotoren gleicher Leistung. Ueber 15 PS sind die Leistungsfaktoren gleich angegeben. Für kleinere Leistungen ist daher der Kurzschlussmotor hinsichtlich des Leistungsfaktors vorzuziehen, bei grösseren Leistungen sind beide Motorgattungen gleichwertig. Der Kurzschlussmotor, der normalerweise mit Stern-Dreieckschalter versehen wird, hat aber den grossen Vorteil, dass er bei der Unterbelastung auch in Sternschaltung im Betrieb belassen werden kann und dann mit bedeutend besserem Leistungsfaktor arbeitet. Dieser grosse Vorteil des Stern-Dreieckschalters lässt sich nur beim Kurzschlussmotor ohne Möglichkeit einer falschen Schaltung erreichen.

Nach den Normen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker «Normalbedingungen für den Anschluss von Motoren an öffentliche Elektrizitätswerke» ist der *Anlaufstrom* für Schleifringmotoren und Vollastanlauf für eine Nennleistung von 5–100 kW mit 1,6fachem Nennstrom begrenzt. Für Kurzschlussmotoren soll der An-

¹⁾ Vgl. E. u. M. 46 (1928) S. 736.
E. u. M. 47 (1929) S. 713.

²⁾ Wintermeyer, Elektrojournal 8 (1928), Heft 22.

laßspitzenstrom bei Leistungen von 1,5—15 kW bei 2- und 4poligen den 2,4fachen Nennstrom, bei 6- und 8poligen Motoren den 2,1fachen und bei 10- und 12poligen Typen den 1,7fachen Nennstrom nicht überschreiten. Nach OENORM E 5300 soll der Anlaufstrom für Kurzschlussmotoren von 0,125—1,1 kW und 4polige Motoren den 6,4fachen Nennstrom bei direkter Einschaltung, für 6- und 8polige Maschinen den 5,6fachen Nennstrom nicht überschreiten. Bei Leistungen von 1,5—15 kW soll das Verhältnis Anlaufstrom zu Nennstrom bei 2- und 4poligen Motoren 7,2, bei 6- und 8poligen Maschinen 6,4 und bei 10- und 12poligen Maschinen mit 11—15 kW den Wert 5,0 nicht überschreiten, während die noch zulässigen Anlaufstromspitzen bei Leistungen von 22—100 kW bei 2- und 4poligen Maschinen 8, bei 6- und 8poligen Maschinen 7,2 und bei 10- und 12poligen Typen den Wert 5,6 nicht überschreiten dürfen. Das Anlaufmoment ist nach dem gleichen Normblatt für Leistungen von 0,125—1,1 kW mit minimal 2fachem Nennmoment, bei Leistungen von 1,5 bis 4 kW mit 1,6fachem, bei Leistungen 5,5 bis 15 kW mit 1,25, bei Leistungen von 22—100 kW mit einfachem Nennmoment genormt. Bei Verwendung eines Stern-Dreieckschalters wird der Anlaufstrom in der Sternschaltung auf den dritten Teil des entsprechenden Wertes bei direkter Einschaltung (Dreieck) herabgedrückt. Damit ergeben sich für den Anlaufstrom Werte, die sich um 2,4fach resp. 2,0fach gruppieren, das sind also Werte, welche nicht mehr allzusehr von dem Anlaufstrom eines normalen Schleifringmotors abweichen. Wird daher eine Stromspitze von 2,4fach bzw. 2,0fach toleriert, so werden wohl in einigen Fällen etwas kleinere Anlaufströme gefordert, als laut OENORM E 5300 zulässig wäre, doch zeigt die Praxis, dass die Mehrzahl der im Betrieb befindlichen Kurzschlussmotoren die eben als noch zulässig erklärten Werte nicht überschreitet. Nach den Angaben der Elektromaschinenfirmen kann bis zu Leistungen von ca. 50 kW in Sternschaltung ein Anlaufmoment vom halben Wert des Nennmomentes garantiert werden. Bei gut 95 % aller Motoren ist dieses Anlaufmoment vollkommen genügend, so dass ein Kurzschlussmotor mit Stern-Dreieckschalter nur in sehr seltenen Fällen in der Sternschaltung nicht anläuft. Die Spannungsschwankungen beim Anlassen sind nur im Verhältnis der Anlaufströme grösser als bei einem normalen Schleifringmotor. Die Anlaufverhältnisse beim Stromverdrängungsmotor (Doppelnut - Doppelkäfiganker - Dreinutmotor) sind etwas günstiger als die des normalen Kurzschlussmotors. Der Anlaufstrom ist um wenigstens geringer, das Anlaufmoment um wenigstens grösser, der Leistungsfaktor und das Kippmoment kleiner als die entsprechenden Werte beim Kurzschlussmotor.

Der *Wirkungsgrad* von Kurzschlussmotoren bis ca. 15 kW ist günstiger als der eines Schleifringmotors gleicher Leistung. Ueber der angegebenen Leistung sind die Wirkungsgrade beider Motoren nach OENORM E 5300 und E 5301 gleich angegeben. Der Wirkungsgrad von Stromverdrängungsmotoren ist etwas schlechter als der normaler Kurzschlussmotoren. Das Kipp-

moment von Schleifringläufern und Kurzschlussläufern ist laut Normblätter zwar gleich angegeben, und zwar je nach Motorgrösse und Drehzahl zwischen 1,6 und 2,5. In Wirklichkeit hat aber der gewöhnliche Kurzschlussmotor das grösste Kippmoment, dann folgt der Doppelnutmotor und zuletzt der Schleifringmotor.

Hinsichtlich der *Betriebssicherheit* kann folgendes gesagt werden. Der Schleifringmotor besitzt im Rotor eine feindrahtige Wicklung, benötigt Schleifringe und dadurch ein weiter ausladendes schleifringseitiges Lagerschild. Zum Anlassen werden Widerstände, welche in Stufen geschaltet werden müssen, benötigt. Um die Verluste im Betrieb zu verringern, ist meistens auch eine Kurzschlussvorrichtung vorhanden und eine weitere Einrichtung zum Abheben der Bürsten. Das Anschalten geschieht mittels eines dreipoligen Hebelschalters. Bei der Bedienung dieser Apparate ist genauestens auf die Reihenfolge zu achten. Wird z. B. der Motor bei eingerückter Kurzschlussvorrichtung geschaltet, so nimmt der Motor seinen Kurzschlußstrom — ca. 6—7fachen Nennstrom — auf und führt dadurch zu Anständen. Beim Kurzschlussmotor besteht die Wicklung des Rotors aus Kupferstäben, die durch einen oder mehrere Ringe an den Enden zu einem Käfig verbunden sind. Schleifringe, Kurzschlussvorrichtung und Anlasser entfallen. Die beiden Lagerschilder sind gleich ausgebildet und benötigen durch den Fortfall der Schleifringe weniger Raum. Das Einschalten geschieht mittels Stern-Dreieckschalters mit allpoliger Netzschaltung, so dass sich ein weiterer Schalter erübrigt. Das Gleiche gilt für die Stromverdrängungsmotoren. Die Inbetriebsetzung geschieht durch Betätigung des Stern-Dreieckschalters. Eine falsche Bedienung ist damit ausgeschlossen. Betriebsstörungen, welche seinerzeit bei Kurzschlussmotoren durch Auflöten des Käfigs vorkamen, sind durch die Fabrikationsfortschritte in der Elektroindustrie verhindert. Vielfach werden die Stäbe des Rotors mit den Kurzschlussringen elektrisch verschweisst, so dass eine beinahe unzerstörbare Verbindung hergestellt ist. All das Gesagte spricht also hinsichtlich der Betriebssicherheit zugunsten des Kurzschlussmotors.

Eine wichtige Rolle spielt schliesslich noch der *Preis*. Das Bestreben der Elektrizitätswerke, welche aus wirtschaftlichen Gründen ihren Konsum dauernd vergrössern müssen, muss dahin gerichtet sein, den Konsumenten die Anschaffung von Maschinen zu günstigen Bedingungen zu ermöglichen. Nach dem Vorgesagten muss der Preis des Kurzschlussmotors durch den Fortfall der komplizierten Anlassapparate und infolge des einfacheren Aufbaues niedriger als der eines Schleifringmotors sein.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Der Kurzschlussmotor besitzt bei den meist in Betracht kommenden Leistungen einen günstigeren Wirkungsgrad und einen günstigeren Leistungsfaktor als der Schleifringmotor. Er ist in der Bedienung einfacher und im Aufbau robuster als der Schleifringmotor und im Preis günstiger als Schleifringmotor und Stromverdrängungsmotor. Sein Anlaufstrom bei Verwendung von Stern-Dreieckschaltung ist etwas

grösser als der des Schleifringmotors, wobei bei letzterem vorausgesetzt ist, dass die Anlassapparatur richtig dimensioniert ist und dass das Anlassen auch richtig erfolgt.

All die genannten Vorteile des Kurzschlussmotors gegenüber dem Schleifringmotor wurden, trotz der vorher zitierten, noch heute in Geltung stehenden harten deutschen Anschlussbedingungen auch von manchen deutschen Ueberlandwerken durch weitgehende Zulassung zum Netzanschluss gewürdigt. Es sei hier insbesondere das Ueberlandwerk Ostpreussen genannt, das seit ca. $\frac{3}{4}$ Jahren den Anschluss von Kurzschlussmotoren in erster Linie von dem Anschlusswert der Einzelanlage abhängig macht, und zwar werden solange Kurzschlussmotoren zugelassen, als das Verhältnis zwischen Anschlusswert und Motorgrösse folgende Grenzwerte nicht überschreitet: 5 (3); 8,5 (5); 11 (7) resp. 1 (1); 2 (1); 2,5 (1). Hierbei gelten die nicht eingeklammerten Werte der ersten Zahlenreihe für gewöhnliche, direkt einzuschaltende Kurzschlussmotoren mit Nennleistungen bis 4 kW, 4—8 kW, über 8 kW und die eingeklammerten Werte für Doppelnutmotoren. Die zweite Zahlenreihe gilt in gleicher Weise für Einschaltung mit Stern-Dreieckschaltung. Die bei direktem Einschalten maximal zugelassene Stromspitze ist hierbei bei Einfachnutmotoren mit 7,5, bei Doppelnutmotoren mit 5,0 angenommen³⁾. Auch Amerika hat die Vorteile des Kurzschlussmotors schon lange erkannt und gewürdigt. Es laufen dort bereits 90 % aller Asynchronmotoren als Kurzschlussläufer. Den amerikanischen Ingenieuren schwebt als Ideal das direkte Einschalten vor. Der dortige Verband der Kraftwerke (National Electric Light Association, NELA) schuf Anschlussbedingungen für Kurzschlussmotoren, in welchen die zulässige Stromspitze bei Drehstrommotoren 220 V für die einzelnen Motorgrössen bei freiem Anlauf unter Last festgelegt wurde. Danach darf die maximale Spitze beispielsweise bei 3 PS 5,4fach, bei $7\frac{1}{2}$ PS 3,9fach, bei 15 PS 3,0fach und bei 35 PS 2,4fach sein. Motoren über 50 PS dürfen pro PS eine Spitze von 6,0 A besitzen. Die NELA lud ferner die Fabrikationsfirmen ein, bei gleichem Wirkungsgrad Motoren mit nur $\frac{2}{3}$ PS des eben genannten Anlaufstromes zu entwerfen. Als Endprodukt ergaben sich Hochreaktanzen für direktes Einschalten unter Last, die nun bis zu 50 PS in normaler Ausführung auf dem Markte zu haben sind. Für aussergewöhnlich hohes Anlaufmoment werden Doppelkäfigmotoren gebaut, die ebenfalls bis zu 50 PS serienmässig hergestellt werden, aber noch etwas teurer als Hochreaktanzenmotoren sind. Neuestens will man in Amerika an Stelle von maximalen Stromstössen maximale Spannungsschwankungen zulassen. Diesbezügliche Versuche über Lichtstörungen sollen ergeben haben, dass Spannungsschwankungen unter $1\frac{1}{2}$ V nicht mehr zu bemerken waren, so dass Spannungsschwankungen von 2—3 % als noch zulässige Werte erklärt werden können⁴⁾. Interessant ist

schliesslich noch der Standpunkt, den man in Amerika bei der letzten Tagung des American Institute of Electrical Engineers einnahm. Danach wird sogar dieser hier angeführte Standpunkt der NELA als veraltet angesehen und man fordert direktes Einschalten von Motoren, auch wenn der Einschaltstrom das 5fache des Normalstromes überschreitet⁵⁾.

Die vorstehend angeführten Gründe sowie die bisherigen günstigen Betriebserfahrungen mit Kurzschlussmotoren veranlassten daher die Wiener Elektrizitätswerke, diese von nun an überall dort zuzulassen, wo Schleifringmotoren gleicher Leistung anschliessbar sind. Voraussetzung hierfür ist, dass die beim Einschaltvorgang auftretende Stromspitze bei den 2- und 4poligen Typen nicht grösser als 2,4fach und bei den 6—12poligen Typen nicht grösser als 2,0fach ist. In die Praxis übertragen bedeutet dies aber die Zulassung aller nach den heutigen Normen gebauten Kurzschlussmotoren mit Stern-Dreieckschalter, also aller Kurzschlussmotoren mit Halblastanlauf.

Unter Berücksichtigung besonderer Betriebsbedingungen können unter Umständen ausnahmsweise auch Kurzschlussmotoren grösster Leistung für direkte Einschaltung im Einvernehmen mit den Elektrizitätswerken angeschlossen werden. Dies wird insbesondere bei Primärstationen der Fall sein, wo die Motoren direkt vom Hochspannungsnetz resp. von eigenen Transformatoren, die an dieses angeschlossen sind, gespeist werden. In solchen Fällen wird dann nicht mehr die 2,0- bzw. 2,4fache Spitze das Kriterium für die Anschlussbewilligung sein, sondern eine maximal zulässige Spannungsschwankung an der Sekundärseite des Transformators und damit das Verhältnis zwischen der vom Motor beim Anfahren aufgenommenen Scheinleistung und der Transformatorleistung.

Uebersicht über die neuen Anschlussbedingungen der Wiener Elektrizitätswerke für Kurzschlussmotoren.

| Leistung | | kW | 0,2 bis 2,2 | über 2,2 |
|----------------------|----------|-----------|---|---|
| | | PS | 0,27 bis 3,0 | über 3,0 |
| Anschlussbewilligung | | | Zusicherungskarte | Zusicherungskarte |
| Anlaufstrom | Drehzahl | 3000 | OENORM E 5300 | 2,4 2,4 2,0 2,0 |
| | " | 1500 | | |
| | " | 1000, 750 | | |
| | " | 600, 500 | | |
| Anlassgerät | | | Hebelschalter | Sterndreieckschalter (Halblast), Statoranlasser (Leeranlauf), direktes Einschalten (im Einvernehmen mit den städt. Elektrizitätswerken) |
| | | | selbsttätige Anlaufkupplungen im Einvernehmen mit den städtischen Elektrizitätswerken | |

Dr. A. Velisek, Wien.

³⁾ A. Jaensch, Fachbl. der konz. Elektrotechniker, 9 (1929) S. 153.

⁴⁾ W. Berthold, ETZ 49 (1928), S. 1433.

⁵⁾ C. Schüler, ETZ 50 (1929), S. 759.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.**Obligatorische Unfallversicherung.** 614.8

Die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) hat einen sehr interessanten statistischen Bericht über die Periode 1923 bis 1927 herausgegeben, aus dem wir hier einige Zahlen wiedergeben.

Abgesehen von den Bagatellunfällen, die weniger als 3 Tage Arbeitsunfähigkeit verursachen, ist die Zahl der Unfälle durch folgende Tabelle dargestellt:

| Jahr | Entschädigte Unfälle | Invaliditätsfälle | | Todesfälle | | |
|------|-----------------------------|-------------------|------------------|------------|------------------|--|
| | Total | Total | pro 1000 Unfälle | Total | pro 1000 Unfälle | |
| | <i>Betriebsunfälle</i> | | | | | |
| 1923 | 76 842 | 2 591 | 34 | 269 | 3,5 | |
| 1924 | 82 489 | 2 882 | 35 | 312 | 3,8 | |
| 1925 | 86 072 | 2 944 | 34 | 265 | 3,1 | |
| 1926 | 89 341 | 2 881 | 32 | 287 | 3,2 | |
| 1927 | 94 200 | 3 023 | 32 | 317 | 3,4 | |
| | <i>Nichtbetriebsunfälle</i> | | | | | |
| 1923 | 21 063 | 678 | 32 | 153 | 7,3 | |
| 1924 | 22 282 | 735 | 33 | 141 | 6,3 | |
| 1925 | 25 627 | 818 | 32 | 156 | 6,1 | |
| 1926 | 27 133 | 811 | 30 | 191 | 7,0 | |
| 1927 | 28 528 | 863 | 30 | 195 | 6,8 | |

Der mittlere anfängliche Invaliditätsgrad ist bei den Invaliditätsfällen in den 5 Jahren von 21,4 auf 24,7 gestiegen. Die stete Zunahme der Zahl der Unfälle ist der Zunahme der dem Gesetz unterstellten Personen zuzuschreiben.

Auf 100 Vollarbeiter entfielen

| | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Betriebsunfälle | 14,5 | 14,4 | 14,5 | 15,1 | 15,5 |
| Nichtbetriebsunfälle | 4,0 | 3,9 | 4,3 | 4,6 | 4,6 |

Die Unfallfolgen messen sich an den verlorenen Arbeitstagen pro Vollarbeiter. Dieselben betragen

| | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| bei den Betriebsunfällen | 14,3 | 15,5 | 14,9 | 15,3 | 15,6 |
| bei den Nichtbetriebsunfällen | 5,1 | 5,0 | 5,3 | 6,0 | 6,0 |

Die mittlere Vergütung der SUVA in ‰ der Jahreslohnsomme betrug

| | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| bei den Betriebsunfällen | 18,4 | 19,1 | 18,7 | 18,9 | 18,8 |
| bei den Nichtbetriebsunfällen | 5,7 | 5,6 | 6,0 | 6,3 | 6,1 |

Ueber die mittlere Heilungsdauer der Unfallinvaliden gibt folgende Tabelle Aufschluss:

Von 1000 Unfällen sind noch nicht ausgeheilt

| | Betriebsunfälle | Nichtbetriebsunfälle |
|--------------|-----------------|----------------------|
| nach 1 Woche | 866 | 886 |
| » 3 Wochen | 295 | 324 |
| » 5 » | 116 | 135 |
| » 9 » | 38 | 41 |
| » 15 » | 14 | 17 |
| » 26 » | 5 | 5 |

Die mittleren Heilkosten pro Unfall sind gegenüber früher etwas zurückgegangen; sie be-

trugen 1927 aber immer noch Fr. 80.76 und die mittlere Dauer der ärztlichen Behandlung 22,1 Tage.

Die Wirkung der Revision der Renten und der Sterblichkeit der Unfallinvaliden kommt in der Abfallordnung der Invalidenrenten zum Ausdruck. Ein Rentenbetrag von ursprünglich Fr. 10 000 sank nach den gemachten Erfahrungen

| | |
|-----------------|------------|
| nach 1 Jahr auf | Fr. 7347.— |
| » 3 Jahren auf | » 5293.— |
| » 6 » » | » 4491.— |
| » 9 » » | » 3764.— |

Ein Vergleich der Sterblichkeit der Unfallinvaliden hat ergeben, dass diese geringer war als die Sterblichkeit der übrigen Bevölkerung.

Die SUVA hat konstatiert, dass von allen Unfällen 46 % auf Versicherte fallen, die seit weniger als einem Jahre im Betriebe beschäftigt waren. Es lässt sich daraus schliessen, dass *im allgemeinen* Neulinge in einem Betriebe besonders gefährdet sind. Bei den mit elektrischen Anlagen und Leitungen Beschäftigten trifft dies aber, wie uns die SUVA mitteilt, nicht zu, dort wirkt weniger der Mangel an Kenntnissen als vielmehr die Abstumpfung gegen die Gefahr risikoerhöhend. Entsprechende Warnungen von Seite der Elektrizitätsleiter sind daher dringend anzuraten.

Die Anstalt hat die Schicksale der mehr als 50prozentig Invaliden verfolgt, um festzustellen, in welchem Masse ihnen die Verwertung der gebliebenen Arbeitskraft gelungen ist.

Addiert man für die Rentenbezüger unter 65 Jahren die Prozente der verbliebenen Arbeitskräfte und untersucht man, wieviel davon in Erwerb umgesetzt worden sind, so ergibt sich, dass $\frac{3}{4}$ nutzbringende Verwendung gefunden haben.

Die Leistungen der Versicherungsanstalt ergeben sich aus folgender Tabelle:

| | In der Periode | |
|-----------|----------------|----------------|
| | 1918—1922: | 1923—1927: |
| Lohnsumme | 7803 Mill. Fr. | 9281 Mill. Fr. |

Versicherungsleistungen:

| | In der Periode 1918—1922: | In der Periode 1923—1927: |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Betriebsunfälle | 145,660 Mill. Fr. | 178,406 Mill. Fr. |
| Nichtbetriebsunfälle | 41,134 » » | 54,783 » » |

Diese Leistungen verteilen sich auf folgende Komponenten:

| | Betriebsunfälle | | Nichtbetriebsunfälle | |
|---|-----------------|-----------|----------------------|-----------|
| | 1918—1922 | 1923—1927 | 1918—1922 | 1923—1927 |
| Heilkosten . . . | 20 % | 20 % | 18 % | 20 % |
| Lohnentschädigungen . . . | 32 % | 29 % | 29 % | 28 % |
| Invalidenrenten . | 34 % | 37 % | 27 % | 32 % |
| Hinterlassenenrenten (wovon Witwenrenten die Hälfte) | 14 % | 14 % | 26 % | 20 % |

Die Anstalt berechnet, dass im Beharrungszustande (eine gleichbleibende Lohnsumme von jährlich 1,9 Milliarden vorausgesetzt) die jährlichen Zahlungen an die Versicherten ungefähr betragen werden:

| | | |
|------------------------|----------------|---|
| für Heilkosten | 7,6 Millionen | |
| » Lohnentschädigungen | 10,4 | » |
| » Invalidenrenten | 22,5 | » |
| » Hinterlassenenrenten | 7,0 | » |
| Total | 47,5 Millionen | |

oder 25 ‰ der jährlichen Lohnsumme. Die Anstalt nimmt an, dass der Beharrungszustand in etwa 30 Jahren erreicht sein wird und dass dann das Vermögen der Anstalt ca. 500 Millionen betragen muss.

Der Bericht der SUVA enthält auch eine grosse Tabelle über die Verteilung der Unfälle und deren Belastung auf die verschiedenen Gefahrenklassen und überdies mancherlei Zahlen und Aufklärungen, die ihn höchst lesenswert machen.

O. Gt.

Kraftwerk Dogern-Albbruck.

621.312.134(494)

Am 16. September d. J. ist in Waldshut eine Aktiengesellschaft, die «Kraftwerk A.-G. Albbruck-Dogern» zum Bau und Betrieb eines Rheinkraftwerkes bei Albbruck gegründet worden. Diese Aktiengesellschaft übernimmt die vom Schweizerischen Bundesrat am 11. Juni 1926 und vom Badischen Bezirksrat Waldshut am 14. Juni 1927 der A.-G. Escher, Wyss & Cie. in Zürich und Ingenieur H. E. Gruner in Basel erteilte Konzession, deren Dauer 83 Jahre beträgt. Die Konzession sieht die Ausnützung des Gefälles von etwa 400 m oberhalb der Eisenbahnbrücke Koblenz-Waldshut bis etwa 600 m unterhalb der Albmündung vor. Das dadurch berührte Aaregefälle ist in die Konzession einbezogen. Soweit dem Aarekraftwerk Klingnau¹⁾ durch den Stau des Kraftwerkes Albbruck-Dogern ein Gefällsausfall entsteht, ist ihm Ersatz zu leisten. Vorgesehen ist ein Stauwehr bei Dogern, ein Oberwasserkanal auf dem rechten Ufer, ein Maschinenhaus bei Albbruck und ein Unterwasserkanal. Das Werk kommt, abgesehen von der einen Wehrhälfte, ganz auf deutsches Gebiet zu liegen. An verfügbarer Energie ergeben sich bei dem vorgesehenen Ausbau auf 750 m³/s total 447 500 000 kWh pro Jahr. Die Baukosten sind auf 52 · 10⁶ Fr. veranschlagt. Die Selbstkosten der Energie bei voller Ausnützung werden zu 1,37 Rp./kWh angegeben, d. h. etwas mehr als bei Ryburg-Schwörstadt und etwas weniger als bei den Aarewerken Klingnau und Wildegg-Brugg. Das Wasserrecht steht zu 54 % der Schweiz (Aargau) und zu 46 % dem Freistaate Baden zu.

Als Abnehmer der Dogern-Energie treten die Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerke (R. W. E.) auf; da eine Exportbewilligung für die Ausfuhr des schweizerischen Anteils infolge

der im allgemeinen verhältnismässig kurzen Bewilligungsdauer als ungenügende Grundlage für das ganze Unternehmen erachtet wurde, suchte und fand man eine neue Lösung im teilweisen Abtausch des schweizerischen Anspruches am Werk Albbruck-Dogern gegen den deutschen Anteil am baureifen Kraftwerk Birsfelden der Kantone Basel-Stadt und Basel-Land.

Der geplante Abtausch besteht darin, dass schweizerischerseits die Ausfuhr von Dogerner Energie nach Deutschland auf die Dauer der Konzession in dem Umfange bewilligt wird, als der Freistaat Baden die Ausfuhr von deutscher Birsfelder Energie nach der Schweiz auf die gleiche Dauer zusichert. Und da sich diese Zusage des Freistaates Baden auf die ganze deutsche Quote des Birsfelder Werkes erstreckt, so bildet diese Quote auch den Maßstab für die Energiemenge, die vom schweizerischen Anteil an Dogern nach Deutschland ausgeführt werden soll. Der Bundesrat hat dieser Lösung grundsätzlich zugestimmt, ebenso die Regierung des Freistaates Baden.

Vom schweizerischen (aargauischen) Anteil an Dogern werden 59 % (das sind rund 140 Millionen kWh im Jahr) auf die Konzessionsdauer von 83 Jahren ausgeführt. In diesem Umfange wird auf die schweizerische Beteiligung am Dogener Unternehmen verzichtet. Im gleichen Umfange verzichtet Baden bzw. Deutschland auf die Beteiligung am Werk Birsfelden, derart, dass dieses Werk ausschliesslich als schweizerisches Unternehmen gebaut und betrieben werden kann. Von der Dogerner Energie verbleiben der Schweiz noch 22 %, d. h. ca. 10 000 bis 11 000 kW mit ca. 90 · 10⁶ kWh/Jahr. Die Schweiz verzichtet auf das Rückkaufsrecht an Dogern, Baden auf dasselbe an Birsfelden.

An der neugegründeten Dogern A.-G. sind beteiligt:

| | |
|--|------|
| die R. W. E. mit | 77 % |
| das Badenwerk mit | 1 % |
| das Aarg. Elektrizitätswerk (A.E.W.) mit | 12 % |
| die Schweiz. Kreditanstalt mit | 5 % |
| das Kraftwerk Laufenburg mit | 5 % |

Es sind also zur Hauptsache dieselben Unternehmungen, welche bei der Aarewerke A.-G. beteiligt sind.

Der Einfluss der Schweiz wird insofern gewahrt, als für gewisse wichtige Beschlüsse eine qualifizierte Mehrheit von 89 % notwendig ist.

Das A. E. W. beteiligt sich mit 12 % (700 000 bis 750 000 Fr.) an den Jahreskosten und hat dafür Anspruch auf 12 % der Energie (ca. 6000 kW, bzw. 50 · 10⁶ kWh). Diese Energie wird voraussichtlich von den N. O. K. abgenommen; wenn sie nicht in der Schweiz abgesetzt werden kann, so übernehmen sie vertragsgemäss die R. W. E., wofür, dem Vernehmen nach, mit einer Ausfuhrbewilligung gerechnet werden darf.

Damit ist die Wasserkraftnutzung im Vierströmekanton in eine Periode hoher Blüte getreten. Im Bau ist das Grosskraftwerk Ryburg-Schwörstadt (erzeugbare Energie jährlich 600 · 10⁶ kWh); innerhalb weniger Jahre sollen nun folgende weitem grossen Werke gebaut

¹⁾ Siehe Bull. S. E. V. 1929, No. 6, Seite 173 und Seite 176, No. 16, Seite 545. Die Gründung der «Aarewerke A.-G.» ist am 17. September d. J. in Brugg erfolgt.

werden: Wettingen ($120 \cdot 10^6$ kWh), Klingnau ($190 \cdot 10^6$ kWh), Wildegg-Brugg ($260 \cdot 10^6$ kWh) und Albbuck-Dogern ($450 \cdot 10^6$ kWh). Diese fünf Werke werden zusammen etwa $1600 \cdot 10^6$ kWh pro Jahr erzeugen können. Vergleichsweise sei erwähnt, dass in allen schweizerischen Werken für Stromabgabe an Dritte vom 1. Oktober 1927 bis 30. September 1928 $4097,4 \cdot 10^6$ kWh elektrische Energie disponibel war, wovon $3361 \cdot 10^6$ kWh verwertet werden konnten ²⁾.

Der Baubeginn des Werkes Albbuck-Dogern hat bis in drei Jahren zu erfolgen; die Betriebseröffnung ist auf 1935 vorgesehen. — Die Projektierung und Bauleitung des Werkes wurde Ingenieur H. E. Gruner in Basel übertragen.

Kraftwerk an der Thur. 621.312.134 (494)

Die Tagespresse meldet, dass die Gemeinde Wil (St. Gallen) ein Konzessionsgesuch für ein Kraftwerk an der Thur eingereicht hat. Vorgesehen wäre eine Staumauer, 320 m oberhalb der Thurbrücke Mühla-Bazenheid, wodurch die Thur bis 700 m unterhalb der Brücke Bütschwil-Ganterswil zu einem See von $2 \cdot 10^6$ m³ Inhalt gestaut würde. Das Maschinenhaus würde bei Mühla errichtet und 2 Turbinen zu je 350 kW enthalten. Die minimale Leistung wird zu 240 kW angegeben, die mögliche Jahresproduktion zu $4 \cdot 10^6$ kWh (wovon $3 \cdot 10^6$ kWh Sommerkonstantkraft), die Baukosten zu $1,18 \cdot 10^6$ Fr. und die jährlichen Betriebskosten zu Fr. 88 000.

Bericht des Elektrizitätswerkes Davos A.-G. über das Geschäftsjahr vom 1. April 1928 bis 31. März 1929.

Der totale Energieumsatz betrug 11,2 Millionen kWh, gegenüber 10,9 im Vorjahre. Die Produktion der eigenen Werke ist dabei mit 6,56 Millionen beteiligt; die übrige Energie entstammt dem Elektrizitätswerk der Stadt Chur und den Bündner Kraftwerken.

Der Geschäftsbericht lässt nicht erkennen, zu welchem Preise die Fremdenergie gekauft und auch nicht, zu welchem Totalpreise die gesamte Energie verkauft worden ist.

| | |
|--|---------|
| Der Ertrag aus dem Energiegeschäft | Fr. |
| betrug | 224 795 |
| Der Ertrag auf dem Zähler- und Installationskonto betrug | 26 429 |
| Total | 251 224 |
| Die Passivzinsen und ein kleiner Verlust betrugen | 53 187 |
| Die Abschreibungen verschiedener Natur betrugen | 197 920 |
| Total | 251 107 |

²⁾ Siehe Bulletin S. E. V. 1928, No. 24, Seite 777.

Die gesamten elektrischen Anlagen, ohne Warenvorräte, stehen mit Fr. 1 030 698 zu Buch.

Die Dividende des Gesamtunternehmens «Elektrizitäts- und Gaswerke Davos A.-G.», mit einem Aktienkapital von Fr. 850 000, betrug 6 %.

Electricité Neuchâteloise S. A. Service de l'Electricité Neuchâtel. Office de Renseignements à Neuchâtel.

621.311 (005)

Nous venons d'apprendre qu'un «Office de renseignements» ouvrira prochainement ses portes à Neuchâtel. Cet Office travaillera à la diffusion et à la propagande des appareils électriques en général et ceci dans le but de développer l'emploi et la vente du courant électrique à Neuchâtel et dans les contrées avoisinantes. Cet Office recueillera et centralisera tous les renseignements relatifs à l'électricité et plus spécialement à ses applications électro-domestiques, industrielles et agricoles. Il atteindra le public par des prospectus, des brochures, journaux, etc., ainsi que par des causeries et conférences. Un des buts de l'Office de Renseignements sera de mettre à la disposition des abonnés des catalogues, appareils de démonstration et surtout de conseiller les intéressés dans le choix et l'emploi des appareils électro-domestiques. Cet Office de Renseignements, basé sur les conceptions modernes de propagande, travaillera, de concert avec les installateurs électriques, à vulgariser et répandre dans le public les multiples avantages de l'électricité.

Nur elektrisch versorgte Wohnkolonien in Zürich.

Die elektrische Küche macht in der Stadt Zürich rasche Fortschritte. Ein neues grosses Projekt der Baugenossenschaft «Freiblick» steht vor der Ausführung. Es handelt sich um eine Wohnkolonie von 91 Einfamilienhäusern an der Sonnenhalde in Leimbach am Hange des Uetliberges. Die Wohnungen werden mit elektrischer Küche und Waschküche, mit Waschmaschine und Zentrifuge, fliessendem Heisswasser in Bad, Toilette und Küche ausgerüstet. Der Mietzins pro Wohnung wird Fr. 1000—2170 für 2—5 Zimmer betragen. Ing. A. Härry.

Statistique internationale de la production, du transport et de la distribution d'Energie électrique pour l'année 1927, établie par l'U. I. P. D.

(06) 621.311 : 621.311 (001)

La Circulaire n° 19 (15 juillet 1929) de l'Union des Producteurs et Distributeurs d'Energie électrique contient deux tableaux statistiques donnant des renseignements très intéressants concernant la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique dans les différents pays pendant l'année 1927. Nous reproduisons ces deux tableaux, I et II, pages 676 et 677 de ce numéro du Bulletin.

Production de l'énergie électrique.

Tableau I.

| Nom du pays | Production thermique d'énergie électrique | | | | | | | | Production hydraulique d'énergie électrique | | | | | | | | Production totale d'énergie électrique | | |
|--|---|-----------------------------|--|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|---|----------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--|----------------------------|-------------------------|
| | Par moteurs à vapeur | | | | Par moteurs à combustion interne | | | | Par usines au fil de l'eau | | | | Par usines à accumulation | | | | Puissance installée totale | Puissance maximum produite | Energie produite totale |
| | Puissance installée des usines | Energie fournie aux réseaux | Pouvoir calorifique moyen des combustibles consommés | Pouvoir calorifique consommé par kWh | Puissance installée des usines | Energie fournie aux réseaux | Pouvoir calorifique moyen des combustibles consommés | Pouvoir calorifique consommé par kWh | Puissance installée des usines | Plus petite puissance disponible | Energie employée au remplissage des bassins d'accumulation | Energie fournie aux réseaux | Energie utilisable et non utilisée | Puissance installée des usines | Energie emmagasinable | Energie fournie aux réseaux | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 = 1 + 5 + 9 + 14 | 18 | 19 = 2 + 6 + 12 + 16 |
| | en milliers de kW | en millions de kWh | nombre de calories par kg | Cal/kWh | en milliers de kW | en millions de kWh | nombre de calories par kg | Cal/kWh | en milliers de kW | en milliers de kW | en millions de kWh | en millions de kWh | en millions de kWh | en milliers de kW | en millions de kWh | en millions de kWh | en milliers de kW | en milliers de kW | en millions de kWh |
| Allemagne | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5700 | — | 12 444 |
| Belgique | 595,4 | 1058,3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 595,4 | 324,6 | 1 058,3 |
| Bulgarie | 21,4 | 22,9 | 3570 | 7500 | 7,836 | 7,284 | 10 000 | 4000 | 18,336 | — | — | 35,078 | — | — | — | — | 47,572 | 26,350 | 65,262 |
| Canada | (1 + 5) | — | — | — | — | — | — | — | (9 + 14) | — | — | — | — | — | — | — | 2805,950 | — | 14 549,099 |
| Estonie | 130,950 | — | — | — | — | — | — | — | 2675 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| France | 9 | 16 | 2650 | 15140 | 0,3 | 0,3 | 10 300 | 6000 | 1,7 | n'a pas été enregistrée | — | 8 | — | — | — | — | 11 | — | 24,3 |
| Hongrie | 4503 | 6330 | — | — | — | — | — | — | 1933 | — | — | 3629 ¹⁾ | — | compris dans col. 9 | — | compris dans col. 12 | 6436 | — | 9959 ²⁾ |
| Norvège | 275 | 516,1 | — | — | 23 | 45,62 | — | — | 3 | — | — | 9,13 | — | — | — | — | 301 | — | 570,85 |
| Pays-Bas | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1579 | 14 | 8040 |
| Pologne | 700 | 1237 | 7000 | 6000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 700 | 409 | 1323 ³⁾ |
| République Argentine (Ville de Buenos-Aires) | 500,2 | 1335,7 | — | — | 20,8 | 29,5 | — | — | 9 | — | — | 14,8 | — | — | — | — | 530 | — | 1380 |
| Suisse | 96 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 103 | 38 | 115 |
| Turquie (Ville d. Constantinople) | avec φ = 1 | 113 | 9686 | — | 7 | 2 | 9 869 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 900 | 600 | 3300 |
| U. R. S. S. | 50 | (col. 2 + 6) | 7200 | a) | 13 | comprise dans col. 2 | 10 500 | a) | 572 | 225 | 30 | 2833 | 900 | 265 | 295 | 465 | 900 | 600 | 3300 |
| U. S. A. | 48 | 54,4 | 6689 | 5539 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 48 | 16 | 55,7 |
| | 560 | 1459,4 | 5101 | 7550 | 27 | 49,4 | 9 650 | 3640 | 78 | — | — | 158,5 | — | — | — | — | 665 | — | 1667,3 |
| | 19997 | 49331 | pas de statistique | pas de statistique | 410 | 1000 | pas de statistique | pas de statistique | 7380 | — | — | 29 874 | pas de statistique | — | — | — | 27787 | pas de statistique | 80 205 |

1) En outre, 1428 millions de kWh sont utilisés directement par l'industrie de l'électrochimie et de l'électrometallurgie sans passer par des réseaux de transport ou de distribution.
 2) Ce nombre comprend une certaine quantité d'énergie utilisée directement par l'industrie minière, sans passer par les réseaux, qu'il n'a pas été possible de séparer de l'ensemble.
 3) Y compris les pertes.
 a) Les unités thermiques ne fonctionnent qu'exceptionnellement et seulement au moment des pointes, c'est-à-dire presque toujours dans des conditions très peu favorables au point de vue rendement.

Transport et distribution de l'énergie électrique.

Tableau II.

| Nom du pays | Population | | Energie envoyée dans les réseaux | | | | Energie livrée par les réseaux à la consommation | | | | | | | Energie perdue dans les réseaux et les transformateurs |
|--|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---------------------------|--|--|--|
| | Totale | Des-servie | Produite dans le pays | Importée | Ex-portée | Totale pour consommation dans le pays | Employée à | | | | Totale | Avec garantie de continuité de livraison | Sans garantie de continuité de livraison | |
| | | | | | | | la traction | l'électro-chimie, métallurgie, thermie et ind. analogues | d'autres industries | services publics, usages domestiques, bureaux et magasins | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 en millions d'habitants | 21 en millions d'habitants | 22 en millions de kWh | 23 en millions de kWh | 24 en millions de kWh | 25 = 22+23-24 en millions de kWh | 26 en millions de kWh | 27 en millions de kWh | 28 en millions de kWh | 29 en millions de kWh | 30 = 26+27+28+29 en millions de kWh | 31 en millions de kWh | 32 = 30-31 en millions de kWh | 33 = 25-30 en millions de kWh | |
| Belgique | 7,93 | 5,08 | 1058,3 | 1,1 | — | 1059,4 | 30 | 847 | | 103 | 980 | 980 | — | 79,4 |
| Bulgarie | 5,482 | 0,80 | 65,286 | — | — | 65,286 | 3,700 | — | 28,600 | 22,700 | 55 | — | — | 10,286 |
| Canada | 9,658 | — | 14549 | 5 | 1635 | 12919 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Estonie | 1,3 | 0,3 | 24,3 | — | — | 24,3 | n'a pas été enregistrée à part | | | | — | — | — | — |
| France | 40,743 | 32,784 | 9959 | 467 | 61 | 10365 | 770 | 736 1) | 5378 2) | 1860 | 8744 | — | — | 1621 |
| Hongrie | 7,9 | 4,3 | 570,85 | — | — | 570,85 | 79,6 | — | 261,5 | 134,5 | 475,6 | — | — | 95,25 |
| Norvège | 2,77 | 0,83 | 8040 | 0 | 0 | 8040 | 36 | 5700 | 1700 | | 7436 | — | 7436 | 604 |
| Pays-Bas | 7,6 | 6,1 | 1323 | — | — | 1323 | 93 | — | 600 3) | 544 3) | 1237 | — | — | 86 |
| Pologne | 29,6 | 7,5 | 1380 | 50,5 | — | 1430,5 | 48 | 950 | | 162 | 1160 | — | — | — |
| République Argentine (Ville de Buenos-Aires) | 2 | — | 115 | — | — | 115 | 5 | — | 41 | 54 | 100 | — | — | 15 |
| Suisse | 3,95 | 3,9 | 3300 | 20 | 970 | 2350 | 200 | 500 | 1200 | 430 | 2330 | 2080 | 250 | environ 200/0 |
| Turquie (Ville de Constantinople) | — | — | — | — | — | — | 8,6 | — | 21,3 | 16,8 | y compris les pertes 46,7 | — | — | 7,7 |
| U. R. S. S. | 147,0 4) | 12,0 5) | 1667,3 6) 20,5 7) | — | — | 1687,8 | 212,8 | — | 886,1 | 335,8 | 1434,7 | — | — | 253,1 |
| U. S. A. | 118,6 *) | 85 *) | 80205 | 1633 | 10 | 81828 | 10135 | 56 774 | | | 66909 | pas de statistique | pas de statistique | 14919 |

¹⁾ En outre, 1428 millions de kWh sont utilisés directement par l'industrie de l'électrochimie et de l'électrometallurgie sans passer par les réseaux.

²⁾ Ce nombre comprend une certaine quantité d'énergie utilisée directement par l'industrie minière, sans passer par les réseaux, qu'il n'a pas été possible de séparer de l'ensemble.

³⁾ Répartition évaluée.

⁴⁾ Selon les données du recensement de 1926.

⁵⁾ Par les usines incluses dans les tableaux A et B.

⁶⁾ Par les usines incluses dans le tableau A.

⁷⁾ Par les usines non incluses dans le tableau A qui sont des installations génératrices auprès des établissements de diverse destination qui vendent une partie de leur production aux réseaux des usines centrales.

^{*)} Au 1^{er} juillet 1927, étant approximativement le chiffre moyen pour l'année.

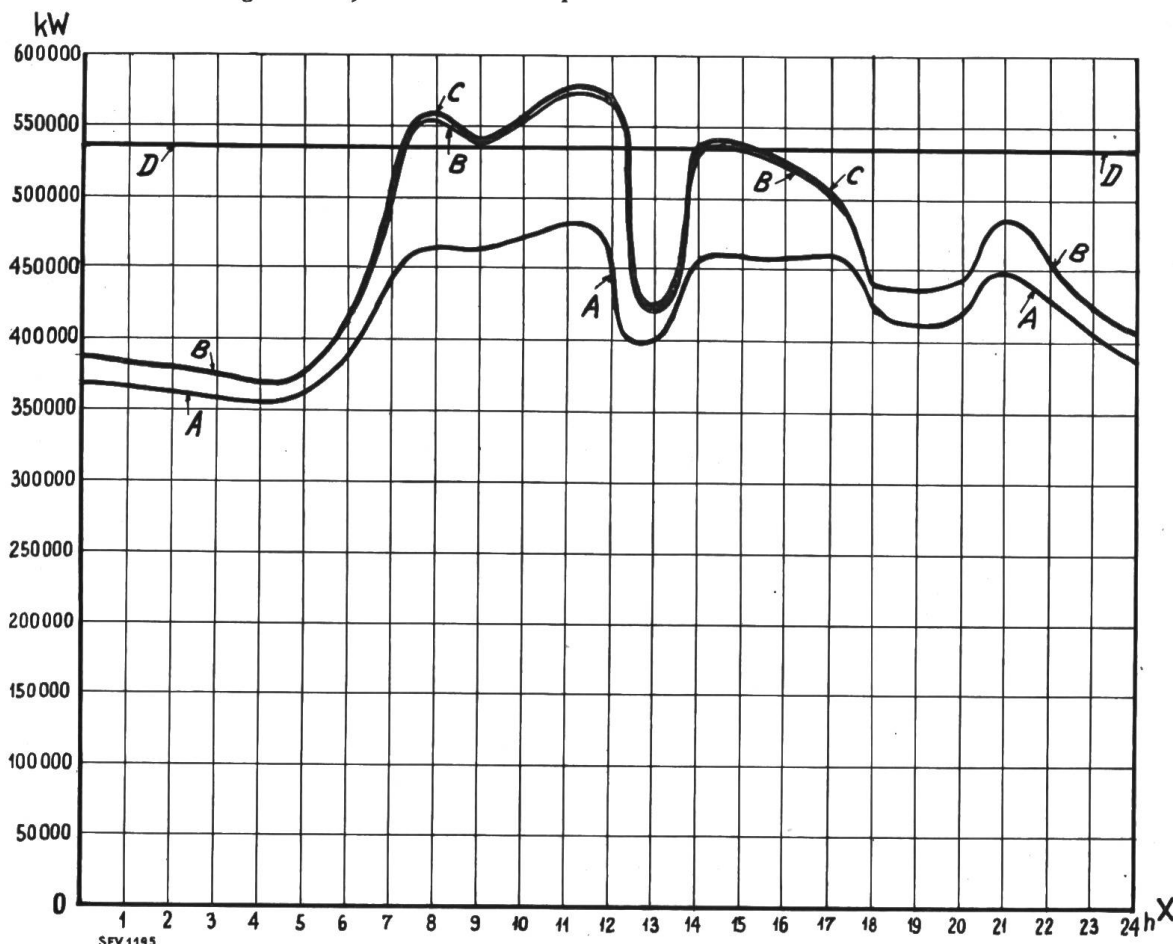
Nachdruck ohne genaue Quellenangabe verboten. — Reproduction interdite sans indication de la source.

**Statistik des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke über die Energieproduktion.
Statistique de l'Union de Centrales Suisses concernant la production d'énergie.**

[Umfassend die Elektrizitätswerke, welche in eigenen Erzeugungsanlagen über mehr als 1000 kW verfügen, d. h. ca. 97% der Gesamtproduktion¹⁾].
Comprenant toutes les entreprises de distribution d'énergie disposant dans leurs usines génératrices de plus de 1000 kW, c. à d. env. 97% de la production totale²⁾].

Verlauf der wirklichen Gesamtbelastungen am 14. August 1929.

Diagramme journalier de la production totale le 14 août 1929.



Leistung der Flusskraftwerke = $OX \div A$ = Puissance utilisée dans les usines au fil de l'eau.
Leistung der Saisonspeicherwerke = $A \div B$ = Puissance utilisée dans les usines à réservoir saisonnier.
Leistung der kalorischen Anlagen und Energieeinfuhr = $B \div C$ = Puissance produite par les installations thermiques et importée.
Verfügbare Leistung der Flusskraftwerke (Tagesmittel) = $OX \div D$ = Puissance disponible (moyenne journalière) des usines au fil de l'eau.

Im Monat August 1929 wurden erzeugt:

| | |
|--|-------------------------|
| In Flusskraftwerken | $298,0 \times 10^6$ kWh |
| In Saisonspeicherwerken | $26,1 \times 10^6$ kWh |
| In kalorischen Anlagen im Inland | $0,1 \times 10^6$ kWh |
| In ausländischen Anlagen (Wiedereinfuhr) | $1,9 \times 10^6$ kWh |
| Total | $326,1 \times 10^6$ kWh |

Die erzeugte Energie wurde angenähert wie folgt verwendet:

| | |
|--|-----------------------------|
| Allgem. Zwecke (Licht, Kraft, Wärme im Haushalt, Gewerbe und Industrie). | ca. $140,0 \times 10^6$ kWh |
| Bahnbetriebe | ca. $16,1 \times 10^6$ kWh |
| Chemische, metallurg. und therm. Spezialbetriebe | ca. $53,0 \times 10^6$ kWh |
| Ausfuhr | ca. $117,0 \times 10^6$ kWh |
| Total | ca. $326,1 \times 10^6$ kWh |

Davon sind in der Schweiz zu Abfallpreisen abgegeben worden: $31,2 \times 10^6$ kWh ont été cédées à des prix de rebut en Suisse.

En août 1929 on a produit:

dans les usines au fil de l'eau,
dans les usines à réservoir saisonnier,
dans les installations thermiques suisses,
dans des installations de l'étranger (réimportation)
au total.

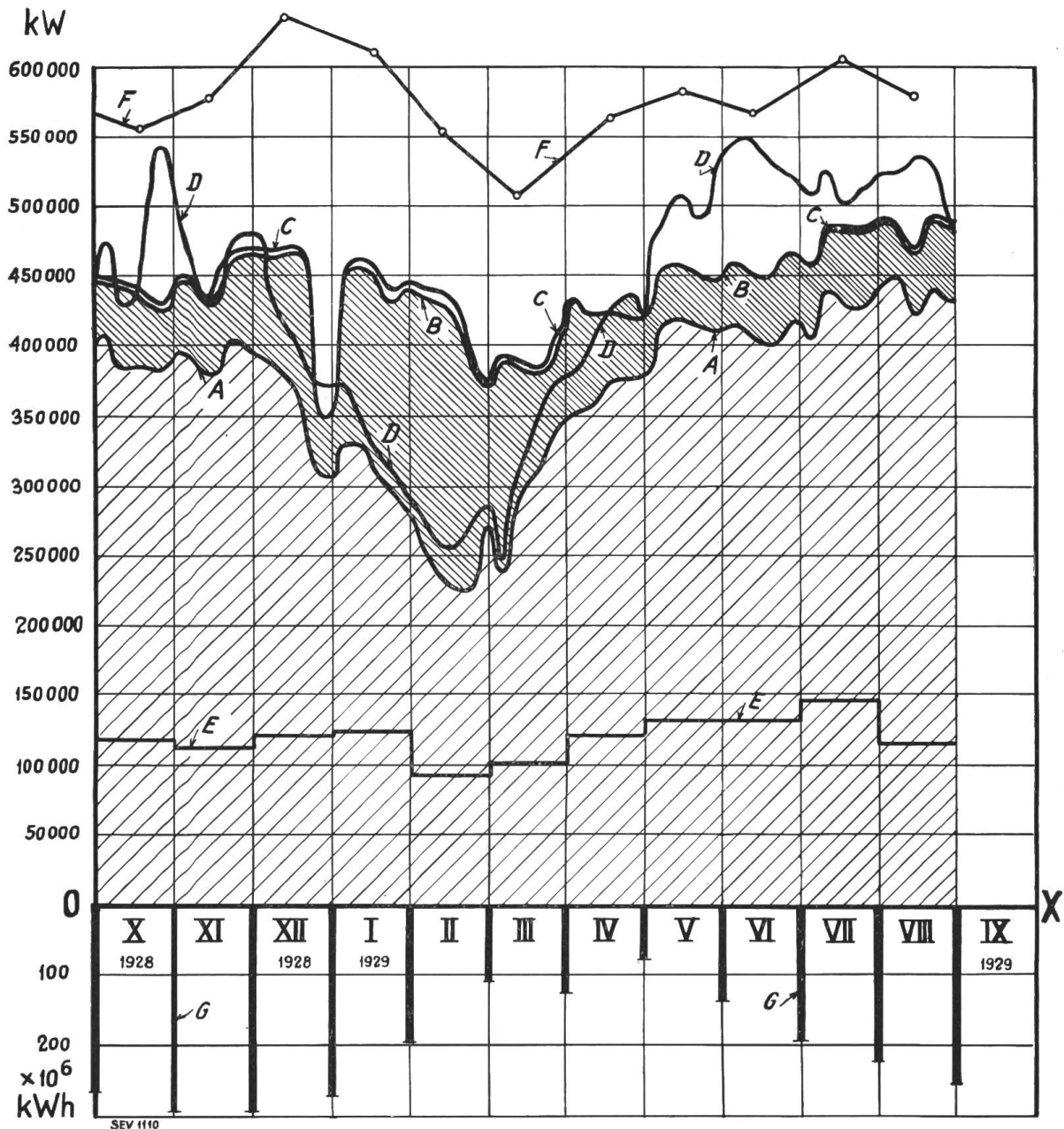
L'énergie produite a été utilisée approximativement comme suit:

pour usage général (éclairage, force et applications thermiques dans les ménages, les métiers et les industries),
pour les services de traction,
pour chimie, métallurgie et électrothermie,
pour l'exportation,
au total.

¹⁾ Nicht inbegriffen sind die Kraftwerke der Schweiz. Bundesbahnen und der industriellen Unternehmungen, welche die Energie nur für den Eigenbedarf erzeugen.

²⁾ Ne sont pas comprises les usines des Chemins de Fer Fédéraux et des industriels produisant l'énergie pour leur propre compte.

Verlauf der zur Verfügung gestandenen und der beanspruchten Gesamtleistungen.
Diagramme représentant le total des puissances disponibles et des puissances utilisées.



Die Kurven A, B, C und D stellen die Tagesmittel aller Mittwoche, die Kurve E Monatsmittel dar.

Die Wochenenerzeugung erreicht den 6,40 bis 6,43fachen Wert der Mittwochenenerzeugung. Das Mittel dieser Verhältniszahl ergibt sich zu 6,42.

Les lignes A, B, C, D représentent les moyennes journalières de tous les mercredis, la ligne E la moyenne mensuelle.

La production hebdomadaire est de 6,40 à 6,43 fois plus grande que celle des mercredis. La valeur moyenne de ce coefficient est de 6,42.

In Flusskraftwerken ausgenützte Leistung = $OX \div A$ = Puissance utilisée dans les usines au fil de l'eau.

In Saisonspeicherwerken erzeugte Leistung = $A \div B$ = Puissance produite dans les usines à réservoir saisonnier.

Kalorisch erzeugte Leistung und Einfuhr aus ausländischen Kraftwerken = $B \div C$ = Puissance importée ou produite par les usines thermiques suisses.

Auf Grund des Wasserzuflusses in den Flusskraftwerken verfügbar gewesene Leistung = $OX \div D$ = Puissance disponible dans les usines au fil de l'eau.

Durch den Export absorbierte Leistung = $OX \div E$ = Puissance utilisée pour l'exportation.

An den der Mitte des Monats zunächst gelegenen Mittwochen aufgetretene Höchstleistungen = $OX \div F$ = Puissances maximums les mercredis les plus proches du 15 de chaque mois.

Anzahl der am Ende jeden Monats in den Saisonspeicherbecken vorrätig gewesenen Kilowattstunden = $OX \div G$ = Quantités d'énergie disponibles dans les réservoirs saisonniers à la fin de chaque mois.

Miscellanea.

Das **österreichische Elektrizitätsgesetz**, dessen Entwurf im Bulletin S. E. V. 1929, No. 8, S. 226, von Dr. Siegel besprochen wurde, ist, wie wir der Tagespresse entnehmen, noch vor Beginn der parlamentarischen Sommerferien parlamentarisch verabschiedet worden.

Herausgabe eines «Annuario del Commercio Italo-Svizzero». Um den noch ausbaufähigen italienisch-schweizerischen Handelsaustausch zu fördern, hat die Italienische Handelskammer für die Schweiz die Herausgabe eines «Annuario del Commercio Italo-Svizzero» beschlossen. Mit diesem Annuario, der im Januar 1930 erscheinen wird, verfolgt genannte Institu-

tion den einzigen Zweck, den Absatz der beidseitigen Erzeugnisse zu erleichtern.

Damit das Warenregister sämtlicher am italienisch-schweizerischen Handelsverkehr beteiligten Firmen möglichst vollständig sei, ersucht die Italienische Handelskammer hiemit die in Frage kommenden Kaufleute, Industriellen usw. um Bekanntgabe ihres Namens, Aufzählung der Produkte, die sie — sei es als Lieferanten oder als Käufer — interessieren, sowie um weitere Auskünfte, die zu erteilen ihnen nützlich erscheint. Alle Mitteilungen sind an die Italienische Handelskammer für die Schweiz, Bahnhofstr. 51, Zürich, zu adressieren. Die Aufnahme in das Verzeichnis ist unentgeltlich.

Literatur. — Bibliographie.

Die Stromwendung grosser Gleichstrommaschinen. Von Dr. Ing. *Ludwig Dreyfus*. 191 Seiten. Verlag von Julius Springer, Berlin 1929. Preis broschiert RM. 16.—.

Zur Berechnung der Kommutation, d. h. zur Bestimmung des Wendefeldes und der auf dem Wendepol anzubringenden Ampèrewindungen pflegt man heute wohl allorts das in den Lehrbüchern von Arnold trefflich dargestellte, von ihm zum grossen Teil entwickelte Verfahren anzuwenden. Der Ausbau dieser Theorie stammt aus den Jahren vor 1900; trotzdem sie unzweifelhaft das Problem nicht vollständig löst und Mängel besitzt, haben die drei letzten Jahrzehnte keine weitere Entwicklung des Kommutationsproblems gebracht.

Mit seinem 1923 erschienenen Aufsatz: «Ein neuer Weg zum Ausbau der Kommutierungstheorie» hat es Dreyfus unternommen, die theoretische Behandlung dieses verwickelten Problems von einer neuen Seite aus anzupacken, indem er den beim Durchgang der Lamelle durch die Bürstenzone eintretenden Schaltvorgang in den Vordergrund stellte. In weiteren Aufsätzen hat er so eine neue Fassung der Theorie der Kommutation entwickelt; das vorliegende Buch stellt eine Zusammenfassung der früheren Arbeiten, vermehrt um weitere Folgerungen und Anwendungsbeispiele, dar.

Gegenüber der von Arnold angegebenen Theorie, nach Dreyfus der klassischen Theorie, sind wesentliche Abweichungen teils redaktioneller, teils prinzipieller Art zu verzeichnen, mit denen das Problem unzweifelhaft schärfer erfasst werden kann. An Stelle der üblichen geradlinigen Kommutation, bei welcher die Aenderung des Stromes in der kommutierenden Windung nach der Geraden verläuft, tritt bei Dreyfus als anzustrebender, günstigster Fall die durchschnittlich geradlinige Stromwendung, bei welcher die Summe der Aenderungsgeschwindig-

keiten aller in der Pollücke kommutierenden Ströme konstant ist. Die Stromübergangskurve wird zum Zwecke der Vereinfachung der rechnerischen Behandlung aus geradlinigen Stücken zusammengesetzt, die zusätzlichen Kurzschlussströme, als welche die Abweichungen von der Geraden definiert sind, können vernachlässigt werden. In ausgedehntem Masse wird vom Begriff der Induktivität sowohl als Eigen- wie als gegenseitige Induktivität Gebrauch gemacht; ihre Berechnung wird aber namentlich bei variablem Wendepolluftspalt sehr umständlich und benötigt die Inkaufnahme verschiedener Vernachlässigungen. Da im weiteren selbständige und unselbständige Windungen unterschieden werden, so müssen die verschiedenen Möglichkeiten der Wicklungsanordnung, d. s. gerade oder ungerade Nutenzahl pro Polpaar, ganze oder geteilte Spulen besonders betrachtet werden. Untersucht werden im übrigen nur einfache Schleifenwicklungen mit einer Windung pro Kollektorsegment als die übliche Wicklung grosser Gleichstrommaschinen.

Die Arbeit von Dreyfus bildet unzweifelhaft einen äusserst wertvollen Beitrag zur Lösung des Kommutationsproblems. Ob aber diese neue Rechnungsart die ältere, klassische Methode verdrängen wird, erscheint mehr als fraglich. Neben seinen Unvollkommenheiten besitzt das alte Verfahren doch den grossen Vorteil, dass es verhältnismässig leicht verständlich und bequem anzuwenden ist, Eigenschaften, welche der neuen Theorie absolut nicht zuzusprechen sind. Das Buch selbst stellt an den Leser derartige Anforderungen, dass eine weitgehende Verbreitung der darin niedergelegten Rechnungsmethode in den Kreisen der praktisch tätigen Ingenieure kaum zu erhoffen ist.

Druck und Ausstattung des im Verlag Springer erschienenen Buches sind mustergültig.

Prof. Dünner.