

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 25 (1934)  
**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:** 13.01.2026

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

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Zur Wasserkatastrophe am Lac Noir.

#### Die Speicheranlage Lac Noir—Lac Blanc.

621.311.21 (44) : 621.311.21 0046

Die Tagesblätter meldeten, dass am 4. Januar d. J. zwischen 21 und 22 Uhr beim Kraftwerk am Lac Noir eine Zuleitung barst, wodurch 9 Menschen den Tod fanden und erheblicher Sachschaden entstand. Die Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G., Zürich, welche die Turbinen- und Pumpenanlage lieferte, sowie die Rohrleitung montierte, aber ohne Lieferung des Materials, teilte in der Presse am 6. Jan. früh mit, dass der Rohrbruch auf einen versteckten Materialfehler an einem nicht zu ihrer Lieferung gehörenden Stück zurückzuführen sei. Ergänzend sei beigelegt, dass es sich um einen Mannlochanschluss handelt, der fertig auf die Baustelle geliefert wurde.

leitung von 4,6 m  $\varnothing$  und durch die Turbinen in den Lac Noir. Auf dem gleichen Weg wird das Wasser vom Lac Noir in den Lac Blanc hinaufgepumpt. Die maximal mögliche Spiegeländerung des Lac Blanc beträgt 18,6 m, die des Lac Noir 18,5 m. Da die Anlage hauptsächlich zur Tagesspeicherung dient, können diese grossen Schwankungen im kleineren Becken (Lac Noir) täglich auftreten, während das grössere (obere) Becken (Lac Blanc) noch Raum für eine kleine zusätzliche Saisonspeicherung bietet. Die täglich auf- und abströmende Wassermenge beträgt je etwa 1,1 bis 1,4  $\cdot 10^6$  m<sup>3</sup>, entsprechend einer Energieerzeugung von etwa 400 000 kWh. Bei voll geöffneten Turbinen kann diese Menge in ungefähr 4 h abgeführt werden. Die Pumpperiode, die während der Nacht und über Mittag dauert, läuft rund doppelt so lange.

Das Wasser wird von der Wasserfassung im Lac Blanc in zwei Rohren von je 3,2 m  $\varnothing$  aus geschweisstem Blech



Fig. 1.

Lageplan des Speicherkraftwerkes Lac Noir.

Am Schlusse geben wir die uns von der Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G. erteilte Auskunft über den Hergang.

Das Werk ist als interessantes Beispiel einer hydroelektrischen Speicheranlage in den «Escher-Wyss-Mitteilungen» vom September/Oktober 1932 beschrieben; wir entnehmen daraus folgendes:

Der «Lac Blanc» und der «Lac Noir», beides natürliche Seen, liegen westlich von Colmar, fast auf dem Kamm der Vogesen. Sie haben eine mittlere Höhendifferenz von 115 m

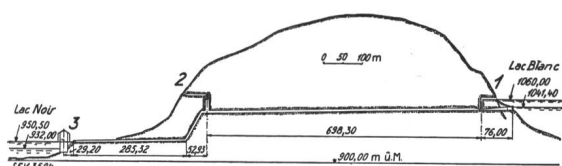


Fig. 2.

Längensprofil der Anlage.

- 1 Wasserfassung.
- 2 Wasserschloss.
- 3 Maschinenhaus.

und eine horizontale Entfernung von etwas mehr als 1 km. Diese günstigen hydraulischen Verhältnisse nutzte die «Energie Electrique du Rhin», die Erbauerin des Kraftwerkes Kembs, aus, um eine Pumpspeicheranlage zur Deckung der Spitzen zu bauen. Die in Kembs anfallende überschüssige Energie wird verwendet, um Wasser vom tiefer liegenden Lac Noir in den höher liegenden Lac Blanc hinaufzupumpen. Das dort gespeicherte Wasser wird im Maschinenhaus am Lac Noir zur Energieerzeugung bei Spitzenzeiten ausgenutzt. Die Speicheranlage wird von einer Tochtergesellschaft, der «Société Hydroélectrique des Vosges» betrieben.

Fig. 1 und 2 geben eine Uebersicht des Werkes. Das Wasser fliesst aus dem Lac Blanc durch einen Druckstollen von 5,5 m  $\varnothing$ , eine in Fels (Vogesen-Granit) verlegte Rohr-

durch die Apparatekammer geführt. In jedem Rohr sind zwei Drosselklappen eingebaut, die von Hand und elektrisch bedient werden können. Je eine Drosselklappe ist überdies mit einem Fallgewicht ausgerüstet, das bei Gefahr durch Fernsteuerung vom Schaltpult im Maschinenhaus aus ausgelöst wird und die Klappe schliesst. Die beiden Rohrstränge vereinigen sich dann zu einem kreisrunden, betonierten Stollen von 5,5 m  $\varnothing$ , der mit einem Gefälle von 12,5 ‰ bis zum Wasserschloss führt. Es ist ein sogenanntes Düsenwasserschloss mit im oberen Teil eingebautem Ueberfall, eine Konstruktion, die gestattet, den Durchmesser des Schachtes zu verringern.

Vom Wasserschloss weg waren ursprünglich vier Rohrstränge zum Maschinenhaus vorgesehen. Später musste das Projekt auf Verlangen der «Commission départementale des Sites» geändert werden; es wurde beschlossen, die Rohrführung wie die der Kraftwerke Handeck (Schweiz), Galletto (Italien), Achensee (Tirol), La Truyère (Frankreich) ganz im Fels zu verlegen, und zwar in einem einzigen Rohr bis zur Verteilung, wobei sich für eine maximale Wassermenge von 100 m<sup>3</sup>/s mit einer Geschwindigkeit von 6 m/s ein Durchmesser von 4,6 m ergab. Die Steilpartie (60 Grad Neigung) schliesst gleich an das Wasserschloss an. Der untere Teil ist mit einer Neigung von 2 ‰ ausgeführt. Diese Führung wurde gewählt, um die Gewähr zu haben, wenigstens so weit als möglich im soliden Granit zu bleiben. Die ganze Rohrleitung besteht aus geschweisstem Stahlblech; sie wurde bis zum Austritt aus dem Fels sorgfältig einbetoniert und nach dem Austritt aus dem Fels mit einem leicht armierten Betonmantel umgeben, um das Rohr zu grossen Temperatureinflüssen und Steinschlaggefahr zu entziehen.

Die Verteilung besteht ebenfalls aus Blechschalen, die auf der Baustelle zusammengeschweisst wurden. An die Verteilung schliessen die vier Abzweigungen von 2,3 m  $\varnothing$  zu den vier Speichergruppen und eine kleinere Leitung zur

Hausturbine an. Am oberen Ende ist je eine Drosselklappe eingebaut, die geschlossen wird, wenn die Kugelschieber vor den Turbinen und Pumpen revidiert werden sollen. Die zwei äusseren Leitungen sind im offenen Graben, die zwei inneren im Tunnelbau verlegt. Am unteren Ende jeder Leitung befindet sich ein Hosenrohr aus Stahlguss, dessen einer Schenkel zur Turbine, dessen anderer zur Pumpe führt.

Das Maschinenhaus enthält vier Speichergruppen, bestehend aus Pumpe, Turbine und Motor-Generator. Die Hauptdaten der Maschinen sind:

4 Motor-Generatoren zu je 25 000 kVA, 12 000 V.

4 Francis-Turbinen zu je 17 500 kW bei kleinstem Netto-gefälle von 85 m. Bei grossem Gefälle kann die Leistung

einer lösbaren Kupplung zwischen Turbine und Pumpe wurden ca. 3,0 m an Bauhöhe gespart.

Alle rotierenden Teile hängen an einem einzigen Spurlager, das auf dem oberen Generatorkreuz abgestützt ist.

Turbinen und Pumpen sind mit Finkscher Schaufelregulierung ausgerüstet, so dass mit einem Handgriff am Schaltbrett jeder beliebige Betrieb, d. h. Pumpen-, Turbinen- oder Phasenschieberbetrieb, vom Stillstand oder irgend einem Betriebszustand aus erreicht und reguliert werden kann.

Das Werk ist erst seit Mitte November 1933 in Betrieb, und zwar erst mit zwei Gruppen. Die dritte und vierte werden augenblicklich noch montiert.

Ueber den Hergang des Unglückes teilt uns die Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G. (EWAG) folgendes mit:

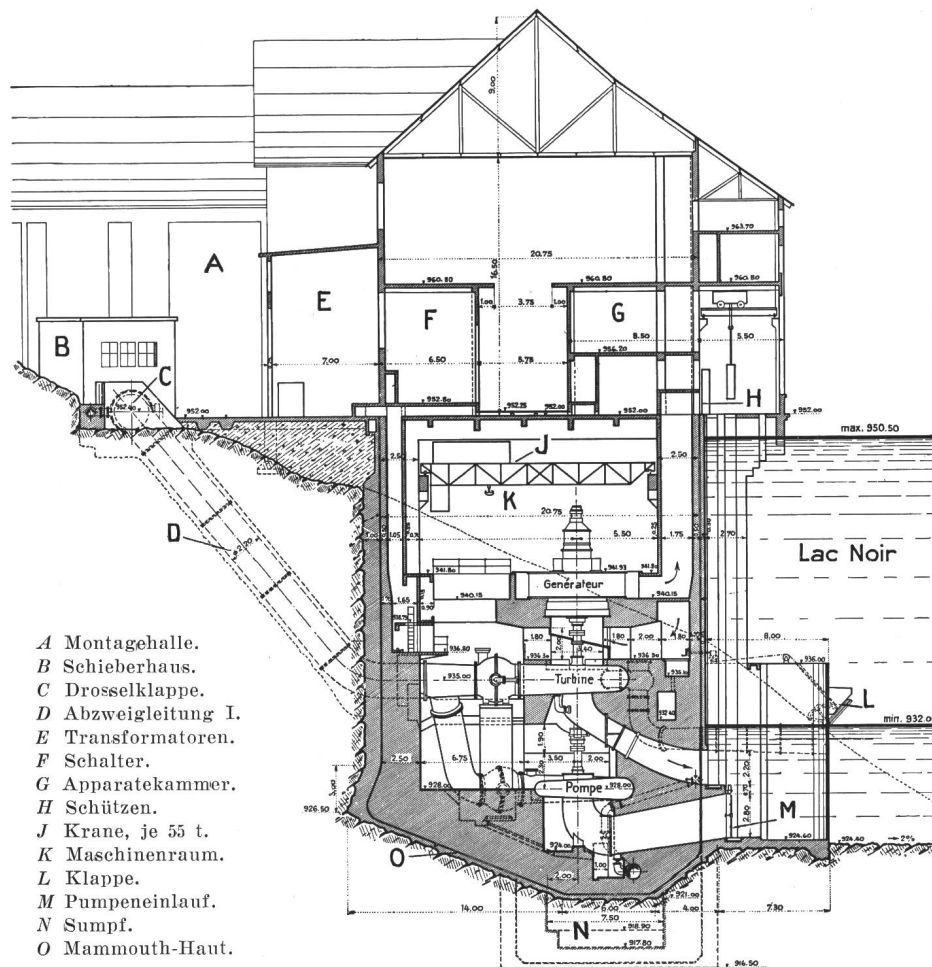


Fig. 3.

Querschnitt durch das Maschinenhaus Lac Noir.

entsprechend der Belastbarkeit des Generators gesteigert werden. Bei grösstem Gefälle kann jede Turbine gegen 30 000 kW leisten.

3 Zentrifugalpumpen für eine mittlere Fördermenge von je 13 m<sup>3</sup>/s und eine Leistungsaufnahme bis zu je 20 000 kW.

1 Zentrifugalpumpe für 8 m<sup>3</sup>/s und eine Leistungsaufnahme bis zu 12 500 kW.

Nennzahl der Gruppen 272,7 U/m.

Eine wesentliche Neuheit ist die Art der Kupplung der Pumpen, Turbinen und Generatoren. Sie ist starr. Während des Turbinenbetriebes läuft das Pumpenlaufrad, während des Pumpenbetriebes das Turbinenlaufrad mit. Das Wasser wird mit Druckluft aus dem Pumpengehäuse verdrängt und mit einer automatisch wirkenden Schwimmerregulierung in einer bestimmten Höhe im Pumpensaugrohr gehalten. Während des Pumpenbetriebes wird das Turbinengehäuse auf ähnliche Weise entleert. Dadurch und infolge des Wegfallens

«Der Anschlusswinkel des Mannloches der Verteilleitung ist infolge zweier starker, versteckter Materialfehler beim statischen Druck durch Ermüdung gerissen. Dies hat die Verteilleitung auf ca. 7,5 m Länge und ca. 2,5 m Breite aufgerissen. Der Riss liegt nirgends in einer Schweissnaht und verläuft auch nirgends in geringerem Abstand parallel zu einer solchen. Die Rissfläche von ca. 20 m Länge im Blech von 36 mm Dicke ist durchwegs kerngesund bis an eine einzige Stelle, die eine kleine Doppelung aufweist, jedoch ohne Bedeutung. Dieser Bruch der Leitung erzeugte eine plötzliche Druckminderung, und die einzige Pumpe, die eben mit ca. 8000 kW Belastung im Anlauf war, hat an der Leitradregulierung Schaden genommen, da letztere durch den Servomotor festgehalten war, wobei infolge der offenen Druckleitung von gar keinem Druckstoss die Rede sein kann. Der austretende Wasserstrahl hat den ersten Mast der Hochspannungsleitung, die sich in unmittelbarer Nähe der Ver-

teileitung befindet, getroffen und sofort durch den erzeugten Kurzschluss die ganze Anlage abgestellt. Die beiden geretteten Pumpenwärter (Maschinist und instruierender Monteur von EWAG), die neben der Pumpe standen und sich einzig von der Bedienungsmannschaft retten konnten, bestätigten beide, dass, als sie die Störung an der Pumpenregulierung beobachteten und sofort die Treppe hochstiegen, durch diesen Schacht das Wasser schon einbrach, so dass der Strahl auch schon seinen Weg durch das Dach und alle oberen Stockwerke gefunden hatte. Der Wattmeterstreifen im Kraft-



Fig. 4. 1)  
Vorderansicht des Maschinenhauses nach der Katastrophe.  
Das Dach links ist völlig eingedrückt.

werk Kembs (derjenige des eigenen Werkes liegt noch unter Wasser) soll einen geraden Strich bei 8000 kW und dann plötzliches Abfallen auf Null aufweisen.

Alle geraden Rohrschüsse sind einzeln auf ca. doppelten statischen Maximaldruck bei gehörigem Abklopfen abgepresst worden.

Die ganze Verteilleitung mit allen Schiebern, Drosselklappen, Anschlüssen usw. und dem erwähnten Mannlochstützen wurde als Ganzes einer dreistündigen Druckprobe mit doppeltem statischen Maximaldruck unterworfen, während welcher alle Schweissnähte auch gehörig abgeklopft wurden.

Ferner wurde die gesamte Druck- und Verteilleitung vom Wasserschloss an etwa einen Monat später abermals einer, diesmal zehnstündigen, Gesamtdruckprobe unterworfen mit um ca. 80 % erhöhtem maximalen statischen Druck.

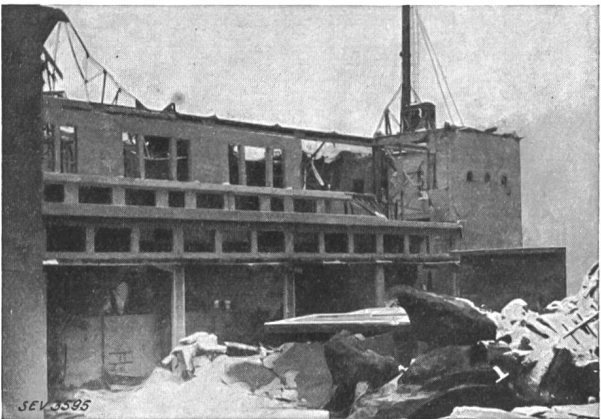


Fig. 5. 1)  
Rückansicht des Maschinenhauses;  
im Vordergrund die Bruchstelle.

Alle diese sukzessiven Druckproben sind übrigens im Vertrag genau spezifiziert.

Dass diese versteckten Materialfehler an einem Stück, das nicht von Escher Wyss geliefert worden ist, durch diese strengen Abnahmebedingungen nicht zum Vorschein haben gebracht werden können, ist leider Tatsache, berechtigt aber keineswegs, von irgendeiner falschen Anlage oder allgemein fehlerhaften Ausführung zu sprechen.

Da die Fernsteuerung der beiden hinteren Drosselklappen am Lac Blanc noch nicht fertig ist, sowie übrigens diejenige

der ganzen Zentrale, waren die beiden entsprechenden Drosselklappen arretiert und deren Betätigungsgewichte unterstellt und die Bremshebel festgekeilt. Im Schieberhaus befand sich niemand. Es musste erst in tiefdunkler Nacht bei starkem Schneesturm und pfeifendem Wind ein Mann hingeschickt werden, der auch nur ca. eine halbe Stunde später offenbar in der Verwirrung nicht einmal die freien vorderen Drosselklappen bediente, sondern nacheinander von Hand die beiden hinteren freigab. Die erste schlug natürlich bei Fortfall jeder Bremsung unerhört zu, wobei nur ein Zapfen abbrach und sich die Klappe im Rohr verklemmte. Am Stahlgussgehäuse entstand nur ein leichter Haarriss und am Blechrohr eine kleinere Ausbeulung und 2 bis 3 ganz kleine Löcher. Das Freigeben der zweiten war natürlich noch fataler, da die Wassergeschwindigkeit noch erheblich grösser war. Auch diese Klappe brach nur an einem Zapfen, der in die Blechleitung unmittelbar nach dem Stahlgussgehäuse ein rundes Loch von ca. 20 cm Durchmesser einschlug, wobei das Stahlgussgehäuse nur einen Haarriss davontrug. Die Klappe verklemmte sich. Trotz des sofortigen Wassereintrittes in den Schacht konnte sich der Mann noch durch

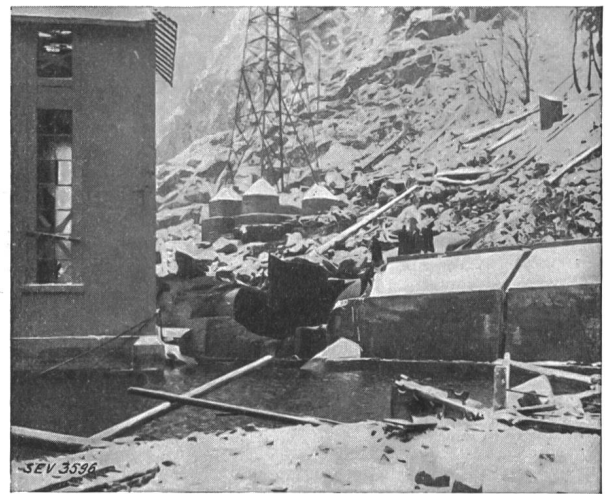


Fig. 6. 1)  
Die Bruchstelle.

Erklettern der Leiter retten. Der austretende Wasserstrahl bei der Zentrale war ganz erheblich gemindert. Der (obere) Lac Blanc floss weit langsamer ab und jede Gefahr eines starken Ueberlaufens des indessen vollgefüllten (unteren) Lac Noir schwand und damit jede Bedrohung für die untenliegende Talschaft.

Die beiden zu betätigenden vordern Drosselklappen mit eigentlichem Handantrieb (der Motorantrieb kam nicht mehr in Frage, da kein elektrischer Strom mehr vorhanden war) wurden erst dann geschlossen, als oberer See und Bedienungsschacht leer waren.

Dass dieser Rohrbruch leider so viele Menschenleben gekostet hat, ist unglücklichen Umständen zuzuschreiben, deren Aufklärung der eingesetzten Untersuchungskommission vorbehalten ist. Unsere Feststellungen berechtigen uns aber jetzt schon zu der Erklärung, dass die Arbeiten der Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G. an der Katastrophe gänzlich unbeeinträchtigt sind.»

### Ueber den Widerstand von Erdelektroden \*).

621.316.99

Zwecks Aufstellung von Normalspezifikationen für Erlektroden hat die British Electrical and Allied Industries Research Association eingehende Untersuchungen über Erlektrodenwiderstände durchgeführt, über deren Ergebnisse zusammenfassend berichtet wird. Eine bei 30 englischen Elek-

\*) Die Bilder Fig. 4, 5 und 6 wurden uns freundlich von der «National-Zeitung» zur Verfügung gestellt.

\*) Auszug aus dem Bericht der British Electrical and Allied Industries Research Association; J. Inst. Electr. Engng., Juni 1933.



trizitätsunternehmen veranstaltete Rundfrage zeitigte nachstehende Gesichtspunkte bezüglich Erdung von Kraftwerken und Unterstationen.

a) Die Erdplatte ist die meist angewandte Erdelektrode.  
b) Ein Ueberwiegen der Kupferplatten gegenüber Eisenplatten und umgekehrt war nicht zu konstatieren.

c) Rohre sind mehr in Anwendung bei Generatorenanlagen, während Platten bei Unterstationen überwiegen.

d) Platten und Rohre sind meistens in Koks oder Kohle oder in einer Mischung derselben mit Erde eingebettet.

e) In den meisten Fällen werden irgendwelche Vorkehrungen getroffen, um die Umgebung der Elektroden feucht zu halten.

f) Wo die Erdung aus einer Anzahl Platten oder Rohre besteht, werden diese in der Regel nahe beieinander eingebettet.

g) Die Verwendung von eingetriebenen Rohren und eingegrabenen Elektroden in Bandform ist relativ wenig gebräuchlich.

h) Künstliche Herabsetzung des Uebergangswiderstandes durch Verwendung von Salz kommt nicht zur Anwendung.

i) Hauptleitungen von Wasserversorgungen werden nur vereinzelt benützt.

Zum Vergleich werden aus der amerikanischen Praxis summarisch folgende Gesichtspunkte hervorgehoben:

Wo immer möglich, wird vom Wasserleitungsnetz Gebrauch gemacht, entweder allein oder unter zusätzlicher Verwendung von eingetriebenen oder eingegrabenen Elektroden.

Eingegrabene Elektroden werden in der Hauptsache nur dort verwendet, wo das Eintreiben von Rohren oder Rundstäben wegen der Bodenbeschaffenheit mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Elektroden werden im allgemeinen in einer Entfernung von mindestens 2 m voneinander verlegt, sofern hierfür genügend Platz vorhanden ist.

Wo es die Beschaffenheit des Bodens nötig macht, kommt künstliche Behandlung des letztern mit Salz, Kupfersulfat und dergleichen zur Anwendung.

Die in England gebräuchlichen Methoden der Erdung werden wie folgt kommentiert:

Die Verwendung von Erdplatten macht einen im Erdboden eingebetteten Anschluss nötig, welcher unter Umständen durch Korrosion zerstört werden kann. Dies ist besonders dann zu befürchten, wenn Anschlussleitung und Platte aus verschiedenem Material bestehen. Im allgemeinen herrscht die Auffassung, dass zwischen dem Widerstand einer Erdung und der Oberfläche der Elektroden umgekehrte Proportionalität bestehe, wobei jedoch übersehen wird, dass der Gesamtwiderstand von zwei Elektroden gleicher Abmessung in Wirklichkeit nur dann die Hälfte des Widerstandes von einer Elektrode beträgt, wenn diese wenigstens 2 m voneinander distanziert sind. Die Wirkung von Koks oder Holzkohle wird meistens nicht genügend verstanden. Der Widerstand dieser Materialien ist niedrig, verglichen mit dem der Erde, so dass deren Wirkung eigentlich in einer Vergrößerung der Elektrodenoberfläche gegenüber der Grube, in welcher die Elektrode eingebettet ist, besteht. Die Widerstandsverminderung, welche entsteht, wenn mehrere Elektroden in einer Grube eingesetzt werden, ist daher in der Hauptsache eine Folge der Vergrößerung der Berührungsoberfläche zwischen Erde und Koks oder Holzkohle. Es wird ferner darauf hingewiesen, dass gewisse Koksorten Korrosionen an den Elektroden hervorrufen können.

Zum Schluss wird noch erwähnt, dass die Erhebungen gezeigt haben, dass einzelne Anlagen ungenügend geschützt sind, während bei andern unnötig grosse Vorsichtsmassnahmen getroffen wurden.

Der Bericht befasst sich dann eingehend mit den Faktoren, welche den Elektrodenwiderstand beeinflussen, wie spezifischer Widerstand des Erdreiches, Form, Distanzierung, Zahl und Grösse der Elektroden, sowie künstliche Behandlung des Erdreiches. Zur Abklärung der letzten Frage sollen noch besondere Versuche durchgeführt werden. Ueber die Frage der gefährlichen Berührungsspannung ist ein besonderer Bericht in Aussicht gestellt. Vorläufig soll auf Grund eingehender Versuche von Féraud 30 Volt als Grenze für die ungefährliche Berührungsspannung betrachtet werden.

Die aus den Untersuchungen gezogenen Schlussfolgerungen bezüglich der hauptsächlichsten Faktoren, welche den Elektrodenwiderstand beeinflussen, sowie Richtlinien zur Verbesserung der gegenwärtigen Praxis der Erdung sind folgendermassen aufgeführt.

1. Der Widerstand einer Elektrode hängt in wesentlichem Masse von der Beschaffenheit des Erdreiches ab, in welches sie eingesetzt ist. Wo Erdreich ausgewählt werden kann, soll die Wahl nach folgender Aufstellung, in welcher die verschiedenen Arten des Erdreiches nach dem spezifischen Widerstand steigend geordnet sind, getroffen werden:

a) Nasser, sumpfiger Boden und Erdreich, vermischt mit künstlich abgelagerter Asche, Schlacke.

b) Ton, lehmige Erde, pflügbare Boden, tonige Erde oder Ackererde vermischt mit etwas Sand.

c) Ton und Lehm, vermischt mit Sand, Kies und Steinen.

d) Feuchter und nasser Sand, Torf.

e) Trockener Sand.

f) Kies und Steine.

Bei Ausschluss von Ablagerungen mineralischer Natur liegt der spezifische Widerstand des Erdreiches je nach dessen Beschaffenheit zwischen einigen hundert und  $10^6$  Ohm pro  $\text{cm}^3$ . Immerhin fallen die meisten Erdreiche in die Grenzen zwischen 500 und 50 000 Ohm pro  $\text{cm}^3$ . Der spezifische Widerstand (bezogen auf den Kubikzentimeter) des Erdreiches der Klasse b) ist ungefähr das Doppelte desjenigen der Klasse a), welcher als nicht über 1000 Ohm pro  $\text{cm}^3$  angenommen werden kann, während der spezifische Widerstand von Material der Klasse f) ungefähr das 20- bis 40fache desjenigen von Klasse a) beträgt.

2. Das Vorhandensein von gewöhnlichem Salz in der Bodenfeuchtigkeit, sogar in ganz kleinen Mengen (weniger als  $\frac{1}{2}\%$ , bezogen auf die Feuchtigkeit in Gewichtsteilen), vermag den Elektrodenwiderstand bis um 80 % zu verringern.

3. Der Widerstand einer Elektrode ist sehr empfindlich gegen den Feuchtigkeitsgehalt des sie umgebenden Erdreiches. Immerhin besteht eine gewisse Grenze (ca. 15 bis 20 % Gewichtsteile Feuchtigkeit für Erdreiche, für welche Messresultate vorliegen), welche notwendigerweise nicht überschritten zu werden braucht. Künstliche «Wasserlöcher» sind nicht unbedingt nötig für niederohmige Widerstände, es sei denn, das Erdreich bestehe aus Sand oder Kies.

4. Der spezifische Widerstand des Erdreichs wird wesentlich erhöht, wenn das in ihm enthaltene Wasser gefriert. Bei gewissen Erdreichen, an denen diesbezügliche Messungen vorgenommen wurden, ergab sich eine Widerstandszunahme beim Uebergang von Wasser von  $0^\circ\text{C}$  in Eis von  $-5^\circ\text{C}$  auf den fünffachen Wert. Elektroden sollten deshalb wenn immer möglich so tief verlegt werden, dass auch der stärkste Frost unter den ungünstigsten Bedingungen unwirksam bleibt.

5. Eingegrabene Elektroden sollten in Erdreich placiert werden, das eine feine Textur aufweist und konsistent ist. Erdknollen sind aufzubrechen und Steine in unmittelbarer Nähe der Elektrode zu entfernen.

6. Wo immer möglich, sind Wasserleitungen zur Erdung zu benützen oder die Erdung soll mittels einer Anzahl Stahlrohre von nicht weniger als 1 Zoll Durchmesser oder mittels Stangen von mindestens  $\frac{3}{4}$  Zoll Durchmesser vorgenommen werden, wobei sie in eine Tiefe von 1,8 bis 2,4 m einzutreiben sind. Um das Biegen der Rohre beim Eintreiben in harten Grund zu verhindern, müssen unter Umständen auch Rohre mit grösserm Durchmesser verwendet werden.

7. Wenn keine der vorerwähnten Ausführungen möglich ist, soll Kupfer- oder galvanisiertes Eisenblech in Bandform mit einem Querschnitt von  $1 \times \frac{1}{8}$  Zoll (ca.  $25 \times 3$  mm) in einer Tiefe von nicht über 0,9 m, jedoch mindestens 60 cm verlegt werden.

8. Rohr- oder Stangenelektroden sollten in Abständen von wenigstens 1,80 m voneinander eingesetzt werden. Ihre Verteilung ist so zu treffen, dass sie entweder in einer Geraden liegen oder dass die Fläche, welche durch die Schnitlinie der am weitesten entfernt liegenden Elektroden gebildet wird, ein Maximum wird.

9. Wo immer möglich, sollen in Wechselstromanlagen die Hauptleitungen des Wasserversorgungsnetzes oder Kabel-

mäntel als Elektroden benutzt werden, wobei es zu empfehlen ist, noch Parallelerdungen in Form von Rohren oder Bandkupfer zu erstellen.

10. Bandlektroden sollten, wenn parallel verlegt, mindestens gegenseitige Abstände von 2,4 m haben und bei strahlenförmiger Anordnung ungefähr gleiche Winkel aufweisen.

11. Im Interesse der Zuverlässigkeit und der Kosten sollte die Praxis der Verlegung von Erdplatten nicht weitergeführt werden und, wo erforderlich, sollten vorhandene Platten durch Rohre, Stäbe oder bandförmige Elektroden ersetzt werden.

12. Alle Elektroden sollten derart verlegt werden, dass der Anschluss der Erdzuleitung für die Inspektion zugänglich ist. (Anmerkung: Diese Praxis wird auch bei der Erdung in Kraftwerken und Freiluftstationen in Nordamerika befolgt.)

13. Für die künstliche Behandlung von Elektroden hat sich gewöhnliches Salz als am zweckmässigsten erwiesen. Kupfersulfat, das gewisse Vorteile bietet, eignet sich ebenfalls, dessen Verwendung vermutlich teurer zu stehen kommt.

14. Bei hohem spezifischem Erdwiderstand überwiegen die Vorteile einer künstlichen Verbesserung durch Salzzusatz gewöhnlich die Nachteile eines solchen Verfahrens.

15. Widerstandsänderungen, bedingt durch den Wechsel der Jahreszeiten, sind bei Elektroden mit Salzzusatz geringer als bei gewöhnlichen Elektroden.

16. Widerstandsänderungen als Folge des Wechsels der Jahreszeiten machen kurze Rohr- oder Stabelektroden (weniger als 60 cm lang) untauglich, es sei denn, dass sie künstlich behandelt werden.

17. Nach Regenfällen tritt meistens sehr rasch eine Verminderung des Elektrodenwiderstandes ein. Eine solche wird jedoch sehr rasch wieder aufgehoben, falls die Elektroden nicht mindestens in eine Tiefe von 0,6 bis 0,9 m reichen.

18. Rohre oder Stangen, welche in eine Tiefe von zwei und mehr Meter reichen, werden von den klimatischen Änderungen nicht beeinflusst.

19. Im allgemeinen liegt kein Vorteil in der Verwendung spezieller und patentierter Elektroden.

20. Die Elektrodenwiderstände sind periodisch zu messen, worüber Aufzeichnungen geführt werden sollten. De.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Frequenzstabile Ueberlagerungs-Tongeneratoren.

Mitteilung aus dem Hochfrequenzlaboratorium der Eidg. Techn. Hochschule, von H. Meyer, Zürich.

Siehe Seite 49.

### Die Kerrzelle und ihre Anwendung im Fernsehen.

535.5 : 621.383,5 : 621.397

**Allgemeines.** Die Kerrzelle findet heute als Lichtsteuerorgan sowohl beim Tonfilm, als auch für Fernsehzwecke vielseitige Verwendung. Ihre Arbeitsweise beruht auf der von Kerr 1886 entdeckten Tatsache, dass gewisse (lichtdurchlässige) Dielektrika unter dem Einflusse des elektrischen Feldes doppelbrechend werden. Zur praktischen Ausnützung dieses Effektes wird eben polarisiertes Licht durch den Kerrkondensator und einen Analysator geschickt, welcher das Licht bei spannungsloser Zelle auslöscht. Legt man jedoch Spannung an die Kerrzelle,\*so entsteht zwischen den beiden Lichtkomponenten senkrecht und in Richtung des elektrischen Feldes eine Phasenverschiebung  $\delta$ ; das Licht wird elliptisch polarisiert und der Analysator lässt eine bestimmte Lichtmenge durch. Ist  $a$  die Amplitude des einfallenden Lichtstrahles und die Richtung des elektrischen Feldes unter  $45^\circ$  zur Polarisationssebene geneigt (max. Aufhellung), so wird die Intensität des aus dem Analysator austretenden Lichtstrahles  $I = a^2 \sin^2 \frac{\delta}{2}$ , worin  $\delta$  die Phasendifferenz

zwischen den beiden Lichtkomponenten in der Kerrzelle bedeutet.  $\delta$  ist mit der Spannung am Kondensator verknüpft durch die Beziehung  $\delta = K \frac{U^2 l}{d^2}$ , worin  $K$  = Kerrkonstante,

$U$  = Spannung,  $l$  = Weglänge des Lichtes im doppelbrechenden Dielektrikum,  $d$  = Elektrodenabstand. Somit wird die

Intensität  $I = a^2 \sin^2 \left( K \frac{U^2 l}{2 d^2} \right)$ , mit den Maxima für  $K \frac{U^2 l}{2 d^2} = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}$  etc. (Fig. 1)<sup>1)</sup>.

Aus der Kurve Fig. 1 ist ersichtlich, dass die mit zunehmender Phasenverschiebung (Spannung) folgenden Kurvenanstiege steiler und geradliniger sind, so dass es vom Standpunkte einer linearen Steuerung aus vorzuziehen wäre, nicht auf dem ersten Kurvenanstieg zu arbeiten. Da aber die Kerrkonstante  $K$  für die verschiedenen Farben etwas verschiedene Werte aufweist, tritt mit zunehmender Phasenverschiebung

zunehmende Farbendispersion auf, so dass für Televisionszwecke doch nur der erste Kurventeil verwendbar ist. Um mit möglichst kleinen Spannungen auskommen zu können, wählt man das Dielektrikum mit der grössten Kerrkonstanten, Nitrobenzol.

**Konstruktion.** Da die Phasenverschiebung proportional zum Quadrate der angelegten Spannung verläuft, ist sie un-

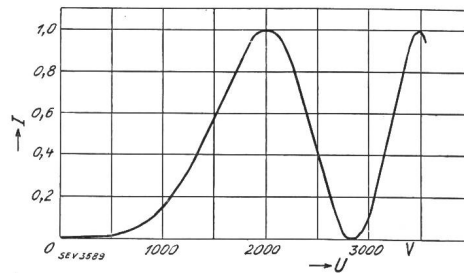


Fig. 1.

Lichtstärke ( $I$ ) in Funktion der Kerrzellenspannung ( $U$  in Volt).

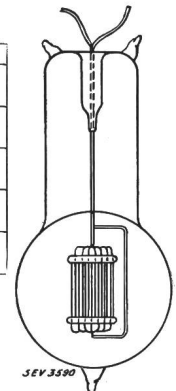


Fig. 2.

abhängig vom Vorzeichen des Feldes, so dass Mehrplatten-Kondensatoren verwendet werden können. Bei der konstruktiven Ausbildung sind folgende Punkte zu beachten:

1. dauernde Reinheit des Nitrobenzols.
2. Steife, solide Konstruktion des Kondensators bei möglichst dünnen Elektroden.
3. Parallele und spannungsfreie Glaswände.

Die Konstruktion konnte so vervollkommen werden, dass es gelang, solche Zellen ganz in Glas und luftdicht zugeschmolzen herzustellen (Fig. 2).

**Optik.** Gewöhnlich werden in der optischen Anordnung sowohl als Polarisator wie als Analysator Nicolsche Prismen verwendet. Diese bestehen bekanntlich aus doppelbrechendem Kalkspat, welcher einen einfallenden Lichtstrahl in zwei, in senkrecht aufeinander stehenden Ebenen polarisierte Strahlen zerlegt, wovon der eine durch die Art der Anordnung durch totale Reflexion abgelenkt und vernichtet wird. Die Nicolschen Prismen haben folgende Nachteile:

1. Empfindlichkeit der Kittflächen auf Erwärmung.
2. Lichtverlust durch Reflexion an schrägen Flächen.
3. Verlust durch Absorption des im Innern abgelenkten Strahles.
4. Kleiner ausnützbarer Lichtwinkel und grosse Kosten.

<sup>1)</sup> Vergl. insbesondere: F. Fischer und H. Lichte, Tonfilm, Leipzig 1931, besprochen im Bull. SEV 1931, S. 659.

Zur Vermeidung dieser Nachteile und Lichtverluste entwickelte die Marconi Co. für Fernsichtzwecke eine neue optische Anordnung mit Verwendung von Doppelspatkrystallen sowohl als Polarisator wie auch als Analysator (Fig. 3). Die beiden Doppelspatkrystalle haben parallele Achsen, senkrecht zur Lichtrichtung und unter 45° zur Richtung des elektrischen Feldes der Kerrzelle. Bei spannungsloser Zelle entstehen in der zweiten Blendenebene zwei Bilder A und B der ersten

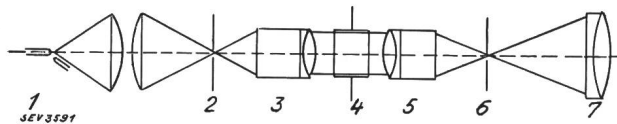


Fig. 3.  
Optische Anordnung der Marconi Co.  
1 Lichtquelle. 4 Kerrzelle.  
2 Erste Blende. 6 Zweite Blende.  
3, 5 Doppelspat und Linse. 7 Projektionslinse.

Blendenöffnung (Fig. 4), da sich die doppelbrechende Wirkung der beiden Doppelspate zufolge ihrer Orientierung addiert. Das Licht der beiden Bilder ist eben polarisiert mit aufeinander senkrecht stehenden Polarisations Ebenen. Mit zunehmender Spannung an der Kerrzelle nimmt die Intensität der beiden Bilder A und B ab, und es entstehen zwei neue Bilder A' und B', die maximale Helligkeit aufweisen, wenn die ersten Bilder A und B verschwinden. Der Abstand der Paare A, A' und B, B' hängt von der Dicke des Polarisators, der Abstand der Bilder eines Paares von der Dicke des Analysators ab, so dass es möglich ist, durch geeignete Wahl der Dickenverhältnisse die Punkte A' und B' zur Deckung in der zweiten Blendenöffnung zu bringen, von welcher die Projektionslinse über ein rotierendes Spiegelrad ein Bild auf dem Projektions-

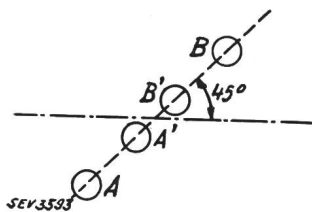
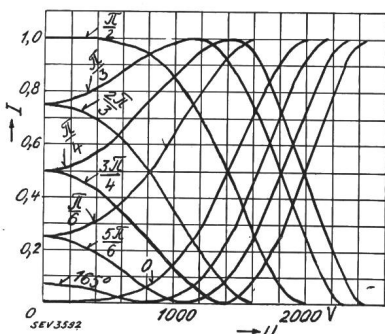


Fig. 4.

insbesondere werden beide senkrecht zueinander polarisierten Strahlen ausgenutzt, was die Lichtstärke bedeutend erhöht.

**Betrieb der Kerrzelle.** Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, besitzt die Kerrzellencharakteristik einen sehr langen gekrümmten Anfang. Für lineare Aussteuerung, welche für die getreue Wiedergabe der Helligkeitswerte erforderlich ist, kann nur ein kurzes, relativ geradliniges Stück ausgenutzt werden.



Les circuits syntonisés des plaques et intérieurs des filaments sont les plus importants et déterminent l'intensité d'oscillation à une certaine longueur d'onde. Toute autre ajustation en dépend. La connexion des plaques doit avoir une longueur correspondante à la longueur d'onde. On se sert avec avantage d'un système Lecher, comme l'indique la figure, pour éviter des pertes par radiation. Le circuit plaque détermine la fréquence de l'oscillation d'une manière analogue à une barre en acier vibrante, ayant son milieu fixé. Il est évidemment nécessaire d'ajuster aussi l'alimentation électrique des lampes pour obtenir le maximum de rendement.

Les valves ont été développées parallèlement au circuit, et tous les facteurs ayant une importance ont été variés afin d'obtenir le meilleur résultat.

L'énergie radiée par un émetteur a été déterminée en plaçant l'émetteur entier, l'antenne et le feeder excepté, dans un calorimètre, dont l'augmentation de température a été mesurée d'abord avec l'émetteur en oscillation et ensuite avec oscillation arrêtée, mais les courants électriques étant maintenus à la même valeur. L'émission moyenne était de 3,5 W, le rendement total de 6 %, ou de 14 % en ne tenant compte que de la perte sur les grilles.

Pour augmenter la puissance d'une station, plusieurs oscillateurs peuvent travailler en parallèle. Ils sont synchronisés à l'aide des circuits syntonisés extérieurs des filaments.

La modulation est effectuée en superposant la basse fréquence au potentiel des plaques.

Un onde-mètre a été construit; il consiste en un arrangement dipôle avec des disques aux extrémités et un thermocouple au centre. Un tel onde-mètre, muni d'un système Lecher, permet de mesurer des longueurs d'ondes au millimètre près.

Les réflecteurs utilisés consistent en une barre courbée suivant une parabole laquelle porte des baguettes métalliques binormales à la parabole. Longueur et distance de ces baguettes et la distance focale de la parabole ont été déterminées en rapport à la longueur d'onde, qui était environ 55 cm. Plusieurs de ces réflecteurs ont été assemblés avec plusieurs émetteurs, dont les antennes dipôles se trouvaient sur la ligne focale commune. L'article contient des diagrammes polaires de l'énergie radiée par plusieurs de ces arrangements de réflecteurs.

Le poste récepteur est construit sur les mêmes principes que l'émetteur, l'antenne étant cependant connectée aux plaques. Les grilles, syntonisées par un système Lecher commun, actionnent un amplificateur. L'ajustage électrique est délicat, et il est nécessaire de se servir d'instruments permettant de contrôler tous les circuits.

Plusieurs démonstrations, en particulier en mer, ont prouvé que la limite de distance donnée par la vue optique peut être dépassée considérablement, avant que les signaux disparaissent complètement. Durant l'un des essais le poste émetteur était monté à Rocca di Papa, près de Rome, à 750 m d'altitude, tandis que le récepteur se trouvait sur un yacht. Jusqu'à une distance de 93 km, 10 km en plus du rayon optique, la réception était parfaite. Plus loin les signaux étaient plus faibles et souffraient de «fading» mais ont été perçus jusqu'à une distance de 200 km. Le système décrit a été adopté pour la communication téléphonique entre deux points du Vatican, distants de 20 km. Les résultats ont été entièrement satisfaisants, ceci malgré que la vue entre les deux postes est empêchée par des arbres.

Le nouveau système est capable de remplacer en partie la signalisation optique le long des côtes et en mer; il peut être avantageusement employé où la pose d'un câble téléphonique n'est pas désirée. — (The Marconi Review No. 39, 1932, et No. 40, 1933.) W. Druey.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Un crédit de 4,7 millions pour le réseau électrique de la Ville de Lausanne.

Le conseil communal de Lausanne, dans son avant-dernière séance, et avant de passer la main au nouveau Conseil dont la majorité a changé, a voté sans opposition un crédit important (4 700 000 fr.) pour la transformation du réseau électrique de la Ville. Il s'agit, en résumé, d'augmenter la capacité du réseau, actuellement très insuffisante. On avait, pour cela, le choix entre deux méthodes: Ou changer toutes les canalisations — et il en existe quelque 280 km — ou remplacer les tensions actuelles de 125 et 250 V par des tensions de 220 et respectivement 380 V.

Le premier moyen avait un immense inconvénient: il obligeait l'édilité à ouvrir partout des fouilles, d'où une gêne énorme pour la circulation. Après examen, on se décida pour le second moyen, qui nécessitera le remplacement de tous les corps de chauffe, de tous les appareils de ménage, le remplacement de toutes les lampes (on en compte environ 500 000), etc.

Ce gros travail de mise au point sera exécuté par les concessionnaires de la Ville, sous la direction et sous la surveillance des services compétents de celle-ci. On prévoit que la besogne durera au moins cinq ans. (Bull. Techn. Suisse romande).

### Neue Energietarife.

Rhätische Werke für Elektrizität, Thusis (RWE),  
A.-G. Bündner Kraftwerke (BK) und  
Rhätische Elektrizitätsgesellschaft (REG), Klosters.

Bei diesen drei Elektrizitätswerken des Kantons Graubünden ist neuerdings eine Herabsetzung der Energietarife für Kleinbezüge durchgeführt worden. Einerseits sind die Preissätze der bisherigen Tarife gesenkt worden, andererseits wird den Bezüglern ein neuer Haushaltungs-Sammeltarif in der Form eines Regelverbrauchstarifes zur freien Wahl

angeboten. Da bei allen drei Werken die Struktur des neuen Tarifes dieselbe ist, soll sie auch gemeinsam beschrieben werden.

Als Wintermonate gelten bei

BK und REG Prättigau: Oktober bis und mit März.

Engadin: Dezember bis und mit April.

RWE

Oktober bis und mit März.

Der neue Regelverbrauchstarif (Einzählertarif) ist anwendbar für Haushaltungen, welche elektrische Energie für Beleuchtung und Küche mit oder ohne Heisswasserbereitung verwenden. Haushaltkleinapparate und kleingewerbliche Motoren, die am gleichen Zähler angeschlossen werden, fallen ebenfalls unter diesen Tarif.

Die Messung des gesamten Energieverbrauches geschieht durch einen Zähler; es sind keine Grundgebühren oder Zählergebühren zu entrichten.

#### Tarifstruktur:

Die im Rechnungsjahre bezogene Energie wird für die Rechnungsstellung in drei Staffeln (Blöcke) geteilt. Die in die erste und zweite Staffel fallenden Kilowattstunden werden nach der Zahl und Grösse der beleuchteten Räume berechnet. Dabei wird bei BK und REG in der Regel jeder Hauptraum als ganze und jeder Nebenraum als halbe Einheit gezählt, während bei RWE je angefangene 100 Watt pro Hauptraum als ganze und pro Nebenraum als halbe Einheit gelten.

Als Haupträume gelten: Wohnzimmer, ein erstes Schlafzimmer, Küche, Laden, Werkstätte und sonstige Räume mit ähnlichen Benützungs- und Beleuchtungsverhältnissen. Alle übrigen Räume gelten als Nebenräume.

Auf Grund der so ermittelten Einheiten fallen

In die 1. Staffel:

für die ersten 15 Einheiten je 30 kWh im Jahr,

für weitere 15 Einheiten je 24 kWh im Jahr,

für alle weiteren Einheiten je 18 kWh pro Jahr.



## In die 2. Staffel:

für die ersten 30 Einheiten je 24 kWh im Jahr.  
für alle weiteren Einheiten je 18 kWh im Jahr.

In diese 2. Staffel kommen dazu noch für jeden Motor pro angefangene 100 Watt je 40 kWh im Jahr. In tragbare Haushaltungsapparate eingebaute Motoren werden nicht angerechnet.

## In die 3. Staffel:

der die vorausgerechneten kWh der 1. und 2. Staffel übersteigende Bezug.

## Energiepreise:

## Einfachtarif.

In der 1. Staffel . . . . 40 Rp./kWh  
In der 2. Staffel . . . . 20 Rp./kWh  
In der 3. Staffel . . . . 7 Rp./kWh

Ist der gesamte Energiebezug im Sommer grösser als der Bezug im vorangegangenen Winter, so wird dieser Mehrbezug, soweit er in die dritte Staffel fällt, zu 5 Rp. statt zu 7 Rp./kWh verrechnet.

## Doppeltarif.

Bei Bezügern mit tagsüber gesperrten Wärmeapparaten wird die Energie durch Doppelzähler gemessen und berechnet wie folgt:

Bei BK und REG: Von 7 bis 13 Uhr und von 15 bis 23 Uhr zu den Ansätzen und Bedingungen des Einfachtarifes.  
Von 23 bis 7 Uhr und von 13 bis 15 Uhr: 3½ Rp./kWh.  
Die Werke sind berechtigt, die Schaltzeiten zu verschieben.

Bei RWE: Von 7 bis 23 Uhr zu den Ansätzen und Bedingungen des Einfachtarifes.

Von 23 bis 7 Uhr zu 5 Rp./kWh im Winter und zu 3 Rp./kWh im Sommer.

Die Werke sind berechtigt, die Schaltzeiten zu ändern. Dabei werden dem Bezüger mindestens 8 Stunden pro Tag (pro 24 Stunden) für die Aufheizung der gesperrten Wärmeapparate zum Niedertarif gewährleistet. Mo.

## Elektrizitätswirtschaft der Niederlande 1930.

31 (492): 621.311 (492)

Die jüngste Elektrizitätsstatistik der Niederlande betrifft das Jahr 1930. Sie umfasst Angaben über die fiskalische Ausgestaltung der verschiedenen Unternehmungen, der Energie erzeugenden und der nur Energie verteilenden Betriebe, ferner Angaben über Energieproduktion und Energieverbrauch, und, was in andern Statistiken in der Regel nicht zu finden ist, Angaben über die investierten Kapitalien, die Einnahmen, Abschreibungen und Erträge.

Bei den Angaben über die verkauften Energiemengen wird unterschieden zwischen Energie zur Wasserversorgung, zu Traktionszwecken, zu andern Kraftzwecken, zu Beleuchtungszwecken, Haushaltzwecken und Heizung, wobei diese letzte Kategorie wieder unterteilt wird in Energie für öffentliche Beleuchtung, Energie, die zum Spätnachtstarif, solche, die nach Einfachtarif, und solche, die nach Grundgebühren oder andern ähnlichen Tarifen verkauft wird. Für jede Energiekategorie ist auch die erzielte Einnahme erwähnt. In ganz Niederland wurden verwendet:

|                            | 10 <sup>6</sup><br>kWh    | 10 <sup>6</sup><br>Gulden |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| zu Traktionszwecken . .    | 136,4 u. dafür eingenomm. | 5,746                     |
| zur Wasserversorgung . .   | 36,37 » » »               | 0,64                      |
| zu andern Kraftzwecken .   | 927,63 » » »              | 33,177                    |
| zur öffentl. Beleuchtung . | 38,83 » » »               | 4,293                     |

## Zu Haushaltzwecken wurden verkauft:

|  |                           |        |
|--|---------------------------|--------|
| zum Nachtstarif . . . .                      | 31,40 u. dafür eingenomm. | 0,639  |
| zum Einfachtarif . . . .                     | 147,028 » » »             | 31,703 |
| zu Grundgebühren- oder andern Spezialtarifen | 283,243 » » »             | 35,797 |

Im ganzen wurden verkauft 1 600 822 000 kWh und dafür 112 564 000 Gulden eingenommen.

Von einer Gesamtbevölkerung von 7,92 Millionen leben nur noch 1,3 % in Gemeinden ohne Elektrizitätsversorgung.

Das bis Ende 1930 in den Produktions- und Verteilanlagen investierte Kapital beträgt noch 437,6·10<sup>6</sup> Gulden. Die gesamte installierte Generatorenleistung betrug Ende 1930 1,018·10<sup>6</sup> kW. Die gesamte installierte Transformatorenleistung 1,837·10<sup>6</sup> kVA. Die an die Wiederverkäuferunternehmungen abgegebene Energie wurde im Mittel mit 3 cents/kWh (6,2 Rp./kWh) bezahlt, die an die Konsumenten abgegebene Energie mit 7 cents/kWh (14,6 Rp./kWh). Der Buchwert der gesamten Aktiven betrug Ende 1930 437,6·10<sup>6</sup> Gulden.

Zahlreiche Tabellen geben Aufschluss über die erzielten Einnahmen und über die verschiedenen Ausgaben der einzelnen Betriebe und andere noch über die auf die verschiedenen Anlagenteile zur Anwendung gekommenen Amortisationsquoten. O. Gt.

Unverbindliche mittlere Marktpreise  
je am 15. eines Monats.

## Prix moyens (sans garantie) le 15 du mois.

|  |              | Dez.<br>Déc. | Vormonat<br>Mois précédent | Vorjahr<br>Année précédente |
|--|--------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|
| Kupfer (Wire bars) .   | Lst./1016 kg | 33/5/-       | 36/-/-                     | 36/5/-                      |
| Cuivre (Wire bars) .   |              |              |                            |                             |
| Banka-Zinn . . . .   | Lst./1016 kg | 225/12/6     | 226/17/6                   | 151/15/-                    |
| Etain (Banka) . . .  |              |              |                            |                             |
| Zink — Zinc . . . .  | Lst./1016 kg | 14/15/-      | 15/15/-                    | 15/2/6                      |
| Blei — Plomb . . . .   | Lst./1016 kg | 11/11/3      | 11/17/6                    | 11/6/3                      |
| Formeisen . . . .  | Schw. Fr./t  | 77.75        | 77.75                      | 60.—                        |
| Fers profilés . . . .  |              |              |                            |                             |
| Stabeisen . . . .  | Schw. Fr./t  | 85.75        | 85.75                      | 62.—                        |
| Fers barres . . . .  |              |              |                            |                             |
| Ruhrnuskohlen<br>Charbon de la Ruhr } II   | Schw. Fr./t  | 36.20        | 36.20                      | 38.—                        |
| Saarnuskohlen<br>Charbon de la Saar } I  | Schw. Fr./t  | 30.—         | 30.—                       | 30.—                        |
| Belg. Anthrazit . . .  | Schw. Fr./t  | 61.50        | 61.50                      | 67.—                        |
| Anthracite belge . . .   |              |              |                            |                             |
| Unionbrikets . . . .   | Schw. Fr./t  | 39.—         | 39.—                       | 40.—                        |
| Briquettes (Union) . .   |              |              |                            |                             |
| Dieselmotorenöl (bei<br>Bezug in Zisternen)<br>Huile p. moteurs Diesel<br>(en wagon-citerne)                       | Schw. Fr./t  | 86.—         | 81.50                      | 75.50                       |
| Benzin<br>Benzine } (0,720/30)   | Schw. Fr./t  | 126.50       | 107.—                      | 137.—                       |
| Rohgummi . . . .   | d/lb         | 4 9/32       | 4                          | 2 9/16                      |
| Caoutchouc brut . . .  |              |              |                            |                             |
| Indexziffer des Eidg. Arbeits-<br>amtes (pro 1914 = 100).<br>Nombre index de l'office<br>fédéral (pour 1914 = 100) |              | 131          | 131                        | 136                         |

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

Les Prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).

## L'énergie électrique au Portugal.

31 (469): 621.311 (469)

Nous venons de recevoir du comité électrotechnique portugais un volume de 260 pages contenant des indications détaillées sur la production et distribution d'énergie élec-

(Fortsetzung Seite 62.)

## Energiestatistik

### der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Bearbeitet vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke.

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamtenergieerzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

| Monat                     | Energieerzeugung und Bezug |         |                      |         |  |         |                 |         |                           |         |         |  | Speicherung                              |                        |         |   |         |  |
|---------------------------|----------------------------|---------|----------------------|---------|--|---------|-----------------|---------|---------------------------|---------|---------|--|--|------------------------|---------|---|---------|--|
|                           | Hydraulische Erzeugung     |         | Thermische Erzeugung |         | Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken |         | Energie-Einfuhr |         | Total Erzeugung und Bezug |         |         | Ver-<br>ände-<br>rung<br>gegen<br>Vor-<br>jahr | Energieinhalt der Speicher am Monatsende |                        |         | Änderung im Berichtsmonat<br>— Entnahme<br>+ Auffüllung |         |  |
|                           | 1932/33                    | 1933/34 | 1932/33              | 1933/34 | 1932/33                                  | 1933/34 | 1932/33         | 1933/34 | 1931/32                   | 1932/33 | 1933/34 |  | 1931/32                                  | 1932/33                | 1933/34 | 1932/33   | 1933/34 |  |
|                           | in 10 <sup>6</sup> kWh     |         |                      |         |  |         |                 |         |                           |         |         |  | %  | in 10 <sup>6</sup> kWh |         |   |         |  |
| 1                         | 2                          | 3       | 4                    | 5       | 6  | 7       | 8               | 9       | 10                        | 11      | 12      | 13   | 14                                       | 15                     | 16      | 17  | 18      |  |
| Oktober . . .             | 302,8                      | 331,4   | 0,3                  | 0,2     | 9,2                                      | 5,5     | —               | —       | 314,4                     | 312,3   | 337,1   | + 7,9  | 395                                      | 478                    | 483     | + 16  | — 2     |  |
| November . .              | 316,2                      | 331,8   | 0,4                  | 0,6     | 2,2                                      | 2,4     | 0,6             | 0,6     | 299,1                     | 319,4   | 335,4   | + 5,0  | 359                                      | 455                    | 460     | — 23  | — 23    |  |
| Dezember . .              | 318,3                      |         | 1,1                  |         | 3,9                                      |         | 0,6             |         | 317,9                     | 323,9   |         |  | 298                                      | 388                    | 374     | — 67  | — 86    |  |
| Januar . . . .            | 307,2                      |         | 3,8                  |         | 6,4                                      |         | 0,6             |         | 303,6                     | 318,0   |         |  | 246                                      | 279                    |         | — 109   |         |  |
| Februar <sup>5)</sup> . . | 283,5                      |         | 0,8                  |         | 3,9                                      |         | 0,7             |         | 302,4                     | 288,9   |         |  | 139                                      | 229                    |         | — 50  |         |  |
| März . . . . .            | 303,7                      |         | 0,2                  |         | 3,2                                      |         | 1,7             |         | 288,2                     | 308,8   |         |  | 75                                       | 185                    |         | — 44  |         |  |
| April . . . . .           | 300,1                      |         | 0,1                  |         | 1,0                                      |         | 0,1             |         | 295,6                     | 301,3   |         |  | 66                                       | 179                    |         | — 6   |         |  |
| Mai . . . . .             | 310,7                      |         | —                    |         | 8,0                                      |         | —               |         | 303,2                     | 318,7   |         |  | 162                                      | 235                    |         | + 56  |         |  |
| Juni . . . . .            | 300,9                      |         | 0,1                  |         | 7,6                                      |         | —               |         | 297,8                     | 308,6   |         |  | 267                                      | 322                    |         | + 87  |         |  |
| Juli . . . . .            | 310,4                      |         | 0,1                  |         | 7,7                                      |         | —               |         | 302,1                     | 318,2   |         |  | 395                                      | 430                    |         | + 108   |         |  |
| August . . . .            | 343,3                      |         | 0,3                  |         | 7,5                                      |         | —               |         | 316,4                     | 351,1   |         |  | 448                                      | 482                    |         | + 52  |         |  |
| September . .             | 340,8                      |         | 0,2                  |         | 7,5                                      |         | —               |         | 323,8                     | 348,5   |         |  | 462                                      | 485                    |         | + 3   |         |  |
| Jahr . . . . .            | 3737,9                     |         | 7,4                  |         | 68,1                                     |         | 4,3             |         | 3664,5                    | 3817,7  |         |  | —  | —                      |         | —   |         |  |
| Okt.—Nov.                 | 619,0                      | 663,2   | 0,7                  | 0,8     | 11,4                                     | 7,9     | 0,6             | 0,6     | 613,5                     | 631,7   | 672,5   | + 6,5  | —  | —                      |         | —   |         |  |

| Monat                     | Verwendung der Energie                   |                |                         |               |   |                |         |         |  |               |   |         |  |                 |  |                     |                        |  |
|---------------------------|--|----------------|-------------------------|---------------|---|----------------|---------|---------|--|---------------|---|---------|--|-----------------|--|---------------------|------------------------|--|
|                           | Haushalt<br>und<br>Gewerbe <sup>1)</sup> |                | Industrie <sup>1)</sup> |               | Chemische,<br>u. thermische<br>Gross-<br>betriebe <sup>1)</sup> |                | Bahnen  |         | Verluste und<br>Verbrauch<br>der Speicher-<br>pumpen <sup>2)</sup> |               | Inlandverbrauch inkl. Verluste                      |         |  |                 | Ver-<br>ände-<br>rung<br>gegen<br>Vor-<br>jahr <sup>4)</sup> | Energie-<br>ausfuhr |                        |  |
|                           |  |                |                         |               |   |                |         |         |  |               | ohne<br>Überschuss-<br>energie und<br>Speicherpump. |         | mit <sup>3)</sup><br>Überschuss-<br>energie und<br>Speicherpump. |                 |  |                     |                        |  |
|                           | 1932/33                                  | 1933/34        | 1932/33                 | 1933/34       | 1932/33   | 1933/34        | 1932/33 | 1933/34 | 1932/33  | 1933/34       | 1932/33   | 1933/34 | 1932/33  | 1933/34         | 1932/33  | 1933/34             |                        |  |
|                           | in 10 <sup>6</sup> kWh                   |                |                         |               |   |                |         |         |  |               |   |         |  |                 |  | 0/o                 | in 10 <sup>6</sup> kWh |  |
| 1                         | 2  | 3              | 4                       | 5             | 6   | 7              | 8       | 9       | 10   | 11            | 12  | 13      | 14   | 15              | 16   | 17                  | 18                     |  |
| Oktober . . .             | 98,6                                     | 104,2          | 47,0                    | 48,7          | 23,1  | 36,6           | 19,0    | 20,9    | 50,3   | 49,0          | 222,5   | 226,8   | 238,0  | 259,4           | + 9,0  | 74,3                | 77,7                   |  |
| November . .              | 104,0                                    | 112,8          | 48,2                    | 49,4          | 25,6  | 29,1           | 18,5    | 21,1    | 46,5   | 48,8          | 228,5   | 236,2   | 242,8  | 261,2           | + 7,6  | 76,6                | 74,2                   |  |
| Dezember . . .            | 115,0                                    |                | 50,1                    |               | 19,1  |                | 19,8    |         | 47,6   |               | 242,4   |         | 251,6  |                 |  | 72,3                |                        |  |
| Januar . . . .            | 117,6                                    |                | 49,5                    |               | 16,2  |                | 23,1    |         | 49,9   |               | 250,5   |         | 256,3  |                 |  | 61,7                |                        |  |
| Februar <sup>5)</sup> . . | 100,0                                    |                | 43,4                    |               | 21,9  |                | 20,4    |         | 42,8   |               | 214,7   |         | 228,5  |                 |  | 60,4                |                        |  |
| März . . . . .            | 101,7                                    |                | 46,2                    |               | 26,4  |                | 21,0    |         | 44,1   |               | 222,3   |         | 239,4  |                 |  | 69,4                |                        |  |
| April . . . . .           | 88,2                                     |                | 44,6                    |               | 29,5  |                | 15,9    |         | 42,6   |               | 200,1   |         | 220,8  |                 |  | 80,5                |                        |  |
| Mai . . . . .             | 90,0                                     |                | 44,8                    |               | 35,8  |                | 16,3    |         | 48,5   |               | 205,5   |         | 235,4  |                 |  | 83,3                |                        |  |
| Juni . . . . .            | 84,6                                     |                | 43,7                    |               | 32,1  |                | 16,2    |         | 45,2   |               | 196,6   |         | 221,8  |                 |  | 86,8                |                        |  |
| Juli . . . . .            | 84,6                                     |                | 45,8                    |               | 32,7  |                | 17,5    |         | 44,5   |               | 200,5   |         | 225,1  |                 |  | 93,1                |                        |  |
| August . . . .            | 88,6                                     |                | 47,9                    |               | 33,6  |                | 17,4    |         | 52,0   |               | 211,0   |         | 239,5  |                 |  | 111,6               |                        |  |
| September . .             | 92,4                                     |                | 48,7                    |               | 33,9  |                | 17,2    |         | 48,9   |               | 216,4   |         | 241,1  |                 |  | 107,4               |                        |  |
| Jahr . . . . .            | 1165,3<br>(9,5)                          |                | 559,9                   |               | 329,9<br>(172,7)  |                | 222,3   |         | 562,9<br>(56,6)  |               | 2611,0  |         | 2840,3<br>(238,8)  |                 |  | 977,4               |                        |  |
| Okt.—Nov.                 | 202,6<br>(1,8)                           | 217,0<br>(5,4) | 95,2                    | 98,1<br>(1,0) | 48,7<br>(21,3)  | 65,7<br>(43,4) | 37,5    | 42,0    | 96,8<br>(8,5)  | 97,8<br>(7,8) | 451,0   | 463,0   | 480,8<br>(29,8)  | 520,6<br>(57,6) | + 8,3<br>(+93,3)   | 150,9               | 151,9                  |  |

<sup>1)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge an.

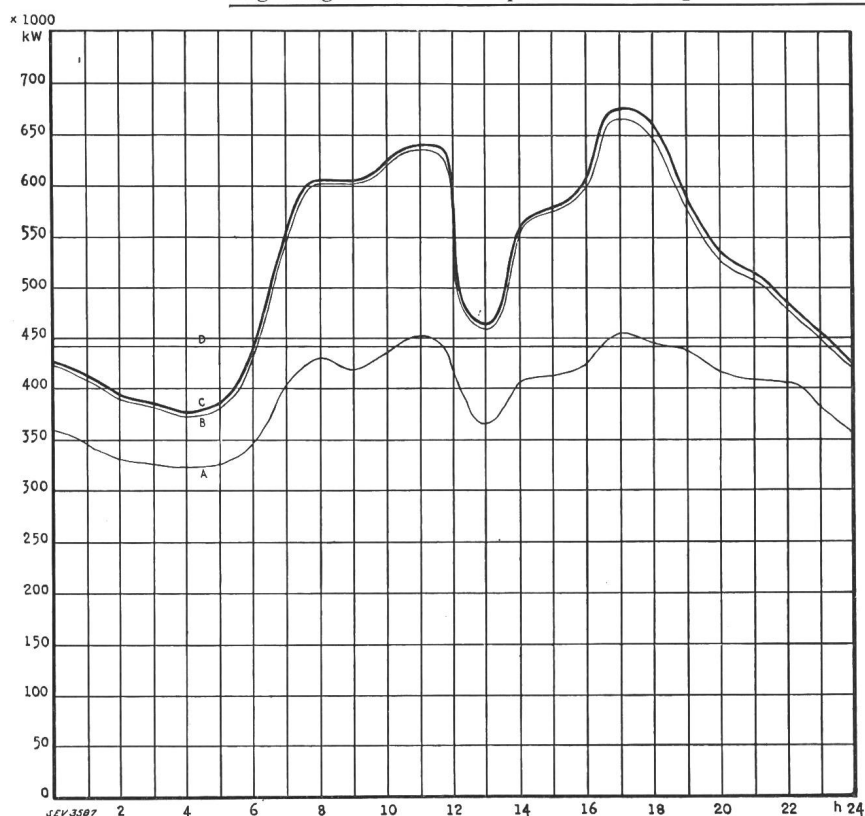
<sup>2)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

<sup>3)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge und den Verbrauch der Speicherpumpen an.

<sup>4)</sup> Kolonne 15 gegenüber 14.

<sup>5)</sup> Februar 1932 mit 29 Tagen.

Tagesdiagramm der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 15. November 1933.



## Legende:

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1. Mögliche Leistungen:   | 10 <sup>8</sup> kW |
| Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O-D)                            | 438                |
| Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe) | 450                |
| Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe                     | 100                |
| Total   | 988                |

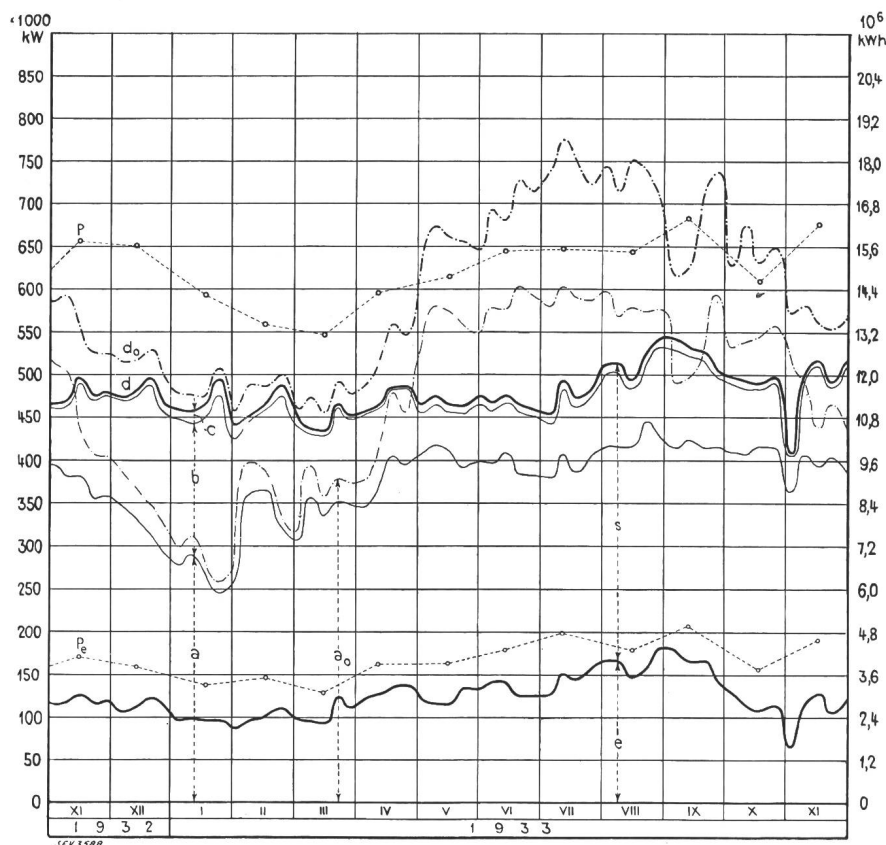
## 2. Wirklich aufgetretene Leistungen:

|  |  |
|--|--|
| O-A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)                    |  |
| A-B Saisonspeicherwerke  |  |
| B-C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr. |  |

## 3. Energieerzeugung:

|  |                     |
|--|---------------------|
|  | 10 <sup>6</sup> kWh |
| Laufwerke  | 9,4                 |
| Saisonspeicherwerke                                  | 2,9                 |
| Thermische Werke                                     | —                   |
| Erzeugung, Mittwoch, den 15. Nov. 1933               | 12,3                |
| Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr | 0,1                 |
| Total, Mittwoch, den 15. Nov. 1933                   | 12,4                |
| Erzeugung, Samstag, den 18. Nov. 1933                | 10,4                |
| Erzeugung, Sonntag, den 19. Nov. 1933                | 7,4                 |

Produktionsverhältnisse an den Mittwochen von November 1932 bis November 1933.



## Legende:

|   |  |
|---|--|
| 1. Mögliche Erzeugung (nach Angaben der Werke)  |  |
| a <sub>0</sub> in Laufwerken allein   |  |
| d <sub>0</sub> in Lauf- und Speicherwerken, unter Berücksichtigung der Vermehrung durch Speicharentnahme und Verminderung durch Speicherauffüllung (inkl. 2 c). |  |
| 2. Wirkliche Erzeugung:   |  |
| a Laufwerke   |  |
| b Saisonspeicherwerke   |  |
| c Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr   |  |
| d Gesamte Erzeugung + Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken + Einfuhr   |  |
| 3. Verwendung:  |  |
| s Inland  |  |
| e Export  |  |
| 4. Maximalleistungen  |  |
| P Maximalwert der Gesamtbelastung aller Unternehmungen zusammen   |  |
| P <sub>e</sub> Maximalleistung der Energieausfuhr   |  |

NB. Der linksseitige Masstab gibt für die Angaben unter 1 bis 3 die durchschnittliche 24-stündige Leistung, der rechtsseitige Masstab die entsprechende Energiemenge an.

trique en 1932. La puissance hydraulique installée a atteint 53 581 kW, la puissance thermique 156 284 kW. L'énergie produite par les installations hydrauliques a atteint  $103,3 \cdot 10^6$  kWh, celle produite par les installations thermiques  $182,3 \cdot 10^6$  kWh. La consommation totale (pertes déduites) a atteint  $242,5 \cdot 10^6$  kWh. Sur les 6,19 millions d'habitants 5,5 millions sont desservis. L'énergie consommée a été utilisée pour 26,4 % pour l'éclairage, 23,6 % à la traction, 44,7 % à la force motrice et 5,3 % à l'industrie électrochimique. Les principaux centres de consommation sont Lisbonne (587 000 habitants) qui a absorbé  $81,2 \cdot 10^6$  kWh et Porto (225 000 habitants) qui a absorbé  $38,4 \cdot 10^6$  kWh. O. Gt.

### Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Baden,  
vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933.

Es wurden im Berichtsjahre folgende Energiemengen ab Sammelstadien abgegeben:

|   | 10 <sup>6</sup> kWh |
|---|---------------------|
| im Kraftwerk Beznau . . . . .   | 116,5               |
| im Kraftwerk Eglisau . . . . .  | 179,5               |
| im Kraftwerk Lötsch . . . . .   | 39,5                |
| von dritten Werken (in der Hauptsache Wäggital, Bündner Kraftwerke, Ryburg-Schwörstadt) . . . | 231,0               |
| Total $566,5 \cdot 10^6$ kWh gegenüber $619,95 \cdot 10^6$ im Vorjahre.                       |                     |

### Briefe an die Redaktion — Communications à l'adresse de la rédaction.

Wieviel Energie und welche Leistung müssten zur Verfügung stehen, wenn die elektrisch kochende Bevölkerung in der Schweiz um eine Million zunehmen würde? Vom Sekretariat des VSE. Bull. SEV 1933, Nr. 25, S. 645.

Herr Prof. Dr. W. Wyssling, Wädenswil, schreibt uns:

Darf ich mir gestatten, Sie zu dem Leitartikel in Nr. 25 letzten Jahres zu beglückwünschen, der in knapper Weise unanfechtbare Klarheit schafft über die Möglichkeit des hydro-elektrischen Kochens in der ganzen Schweiz<sup>1)</sup>.

Im übrigen dürfte es Interesse haben, diese nun auf Grund schon langjähriger Erfahrungen ermittelten Verhältnisse zu vergleichen mit den Untersuchungen, die der Schreiber dies seinerzeit mitten in der Kriegsnot an der Diskussionsversammlung in Langenthal 1917 bekannt gab und die im Bulletin 1917, Seiten 173 und ff. niedergelegt sind. Damals handelte es sich namentlich darum, die bei den Werken herrschende Furcht vor den auftretenden Leistungsspitzen auf ihre Berechtigung zu prüfen. Es wurde der Leistungsverlauf für einzelne Strassenleitungen, ganze Ortsnetze und grössere Werke, z. T. an Beispielen untersucht. Für den Verlauf der Kochstromleistung lagen noch sehr wenige Beobachtungen vor, u. a. von Ringwald und von Grossen. Der Schreiber dies musste zum Teil mit sorgfältigen Spekulationen vorgehen. Der Vergleich mit den heutigen, durch Erfahrungen weit besser fundierten Kurven zeigt, dass damals für die Spitzen nicht zu optimistisch gerechnet wurde.

Die beistehenden Kurven erlauben einige Feststellungen. Ein unmittelbarer Vergleich ist wegen der andern Gesichtspunkte, von denen ausgegangen wurde, freilich nicht ganz möglich. Immerhin kann die Wügersche Kurve «pro Person» (hier 1b genannt) einigermaßen verglichen werden mit der frühern für einzelne Strassenzüge (1a), und die Kurve des

<sup>1)</sup> Der ungeschickte Druckfehler, der leider in der deutschen Ausgabe auf der zweiten Seite, zweite Spalte, dritte Zeile, steht ( $890 \cdot 10^6$  kWh statt  $890 \cdot 10^8$  kWh), wurde bereits berichtet, siehe 1934, No. 1, S. 9.

Ausser den erwähnten Energiemengen sind auf Rechnung Dritter  $185 \cdot 10^6$  kWh auf NOK-Leitungen transitiert worden.

Der Rückgang in der Energieproduktion ist zur Hauptsache auf den stark verminderten Export zurückzuführen.

Die Höchstbelastung betrug 136 000 kW.

|  |                |
|--|----------------|
| Die Einnahmen aus Energieverkauf betrugen . .  | Fr. 16 669 466 |
| Der Ertrag der Beteiligungen und verschiedener anderer Einnahmen erreichte . . . . . | 2 957 968      |
| In den Ausgaben figurieren:  |                |
| Der Energieankauf von Dritten . . . . .  | 5 740 766      |
| Die Obligationen- und andern Passivzinsen . . .                                      | 3 270 415      |
| Der Unterhalt und Betrieb mit . . . . .  | 1 468 576      |
| Die Steuern, Abgaben und Wasserzinsen mit . .  | 1 238 390      |
| Die üblichen Generalunkosten mit . . . . .   | 813 515        |
| Die Abschreibungen aller Art und Rücklagen in verschiedene Fonds mit . . . . .       | 3 881 150      |
| Die Dividende von 6 % mit . . . . .  | 3 216 000      |
| Das einbezahlte Kapital beträgt . . . . .  | 53,6 Millionen |
| Die Obligationenschuld . . . . .   | 49,584 »       |

Die Beteiligungen sind folgendermassen bewertet:

|   |  |
|---|--|
| 20 Millionen bei der Wäggital A.-G.       |  |
| 0,6 » » » Schweiz. Kraftübertragung A.-G. |  |
| 14,622 » » » A.-G. Bündner Kraftwerke.    |  |
| 7,5 » » » A.-G. Ryburg-Schwörstadt.       |  |
| 0,66 » » » A.-G. Aarewerk Brugg.          |  |
| 1,8 » » » Etzelwerk A.-G., Einsiedeln.    |  |

Generalsekretariats für 10<sup>6</sup> Personen, verteilt im Lande (2b) mit derjenigen von 1917 für grössere Werke (2a).

Es zeigt sich, dass nach den seitherigen Erfahrungen die Spitzen schmaler, die Täler tiefer sind als früher (vorsichts-

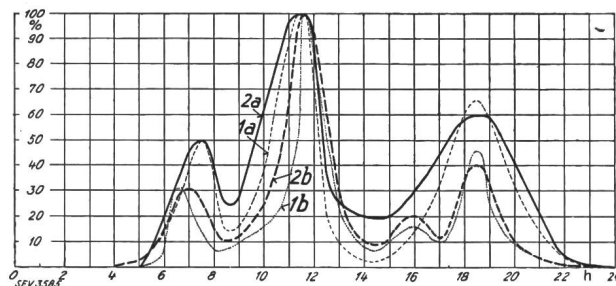


Fig. 1.

Relativer tageszeitlicher Verlauf der Leistung für elektrisches Kochen in % der Maximal-Leistung

- 1 a (dünn gestrichelt) für einzelne Strassenleitungen nach Annahme Wyssling im Jahr 1917.
- 1 b (punktiert) für einzelne Personen nach Erfahrungszahlen Wüger im Jahr 1929.
- 2 a (dick ausgezogen) für das Gebiet eines grösseren Werks, nach Annahme Wyssling 1917.
- 2 b (dick gestrichelt) für 10<sup>6</sup> Personen, im ganzen Lande verteilt, nach Annahme des Sekretariates des VSE 1933.

halber) angenommen wurde und die Morgen- und Abendspitzen relativ niedriger sind gegenüber der Mittagsspitze. Diese letztere war für grössere Werke 1917 zu 50 % der Anschlussleistung angenommen, für die einzelne Strassenleitung zu 70 % derselben. Die Abklärung dieses Punktes wäre weiterer Untersuchungen wert und daher sehr zu empfehlen, ebenso Ermittlungen darüber, ob die Integration der nun angenommenen Flächen mit dem tatsächlich auftretenden Kilowattstunden-Verbrauch übereinstimmt.

### Miscellanea.

#### Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Dr. H. Behn-Eschenburg. Am 10. Januar d. J. feierte Herr Dr. phil., Dr. h. c. Hans Behn-Eschenburg, früher Generaldirektor und Delegierter des Verwaltungsrates, heute Vize-

präsident der Maschinenfabrik Oerlikon, seinen 70. Geburtstag. Der Schweizerische Elektrotechnische Verein, dem er seit 1896 angehört, und das Comité Electrotechnique Suisse, dessen Mitglied er ist, gratulierten dem hochgeschätzten Jubilar, einem der erfolgreichsten Pioniere der schweizerischen Elektroindustrie, mit folgendem Glückwunschtelegramm:



«Ihrem getreuen Mitglied und langjährigen Mitarbeiter, dem hervorragenden Förderer der Elektrotechnik und der schweizerischen Elektroindustrie entbieten die herzlichsten Glückwünsche zum 70. Geburtstag

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein.  
Comité Electrotechnique Suisse.»

**Eidg. Post- und Eisenbahndepartement.** Infolge seiner ehrenvollen Wahl zum Generalsekretärstellvertreter der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen tritt Herr *Dr. jur. Fritz Hess* als Adjunkt des Abteilungschefs der Abteilung Rechtswesen und Sekretariat des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes auf den 1. Februar d. J. zurück. Das Departement betraute ihn jedoch noch u. a. mit der vorläufigen Weiterführung der Sekretariatsgeschäfte der Eidg. Kommission für elektrische Anlagen, Geschäfte, die er bisher mit grossem Erfolg besorgte und denen er trotz ihrem oft rein technischen Charakter viel Verständnis entgegenbrachte. Wir freuen uns über diese glückliche Verfügung des Departementes, durch die wir mit Herrn Dr. Hess einstweilen weiter in Verbindung bleiben.

**25 Jahre Adolf Feller Horgen.** Die Adolf Feller A.-G., Horgen, legte zu Beginn dieses Jahres ihren Geschäftsfreunden eine in Inhalt und Form gediegene Denkschrift auf den Tisch, in der auf 25 Jahre erfolgreiche Geschäftstätigkeit zurückgeblückt wird.

Wir dürfen wohl diese Gelegenheit benützen, um der Jubilarin, die unter der technischen Leitung von Herrn O. Leuthold steht, den Dank auszusprechen für die ganz besonders kräftige und wertvolle Förderung der Bestrebungen des SEV zur Verbesserung des Hausinstallationsmaterials und zur Einführung des Qualitätszeichens des SEV.

**Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.** Mit dem 1. Januar d. J. übernahm Herr *Dr. Arnold Roth* die Direktion der Fabrik

elektrischer Apparate Sprecher & Schuh A.-G., Aarau. Herr *Dr. Roth* war bisher Direktor der Ateliers de Constructions électriques de Delle in Lyon-Villeurbanne.

**Société d'Exploitation des Câbles électriques, Cortailod.** Auf 1. Januar d. J. wurde Herr *Maurice Jéquier*, dipl. Ing. ETH, zum Direktor der Gesellschaft ernannt.

**Schweizerische Bauzeitung.** Mit Ende 1933 verliess Herr Dipl.-Ing. *Georges Zindel* aus Gesundheitsrücksichten den Redaktionsstab der Schweizerischen Bauzeitung, dem er seit 1919 angehört hatte. Mit der Bearbeitung des wissenschaftlich-maschinentechnischen Teils der SBZ wurde nun Herr *Dr. jur. Dipl.-Ing. Karl Heiner Grossmann* betraut.

### Kleine Mitteilungen.

**Etzelwerk.** Mit Rücksicht auf die derzeitigen Verhältnisse auf dem Energiemarkt beschloss die Etzelwerk A.-G. eine Aenderung des Bauprogramms; die Inbetriebsetzung des ersten Ausbaues soll nun nicht vor dem Herbst 1937 erfolgen. Die maschinellen und elektrischen Anlagen sowie die Rohrleitung sind im Interesse der Arbeitsbeschaffung schon jetzt an eine Reihe von schweizerischen Maschinenfabriken vergeben worden. Dagegen muss entsprechend dem geänderten Bauprogramm mit der Vergebung der grösseren baulichen Objekte noch zurückgehalten werden.

**Leipziger Messe.** Im Haus der Elektrotechnik der Leipziger Frühjahrmesse, die vom 4. bis 11. März 1934 stattfindet, werden rund 500 Fabrikanten elektrotechnische Erzeugnisse ausstellen, wobei das Gebiet der gesamten Installationstechnik besondere Berücksichtigung finden wird.

## Normalien und Qualitätszeichen des SEV.

### Lehren für Lampenfassungen mit Edisongewinde E 14, E 27 und E 40.

Die Materialprüfanstalt des SEV beabsichtigt, in nächster Zeit die mit der Inkraftsetzung der Lampenfassungsnormalien des SEV dann für die Erteilung des Qualitätszeichens des SEV verbindlichen Prüflehren in Bestellung zu geben. Firmen, die Interesse an diesen Lehren haben, werden ersucht, sich bis spätestens am 28. Januar 1934 mit der Materialprüfanstalt in Verbindung zu setzen, damit eventuell durch eine Kollektivbestellung eine Verbilligung der einzelnen Lehren erzielt werden kann.

### Qualitätszeichen des SEV.



### Qualitätskennfaden des SEV.

Gemäss den Normalien zur Prüfung und Bewertung von Materialien für Hausinstallationen und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmeproofung steht folgenden Firmen für die nachstehend aufgeführten Fabrikate das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens, bzw. des SEV-Qualitätskennfadens zu.

Von den für die Verwendung in der Schweiz auf den Markt gelangenden Objekten tragen die Kleintransformatoren das vorstehende SEV-Qualitätszeichen, die isolierten Leiter den gesetzlich geschützten SEV-Qualitätskennfaden, welcher an gleicher Stelle wie der Firmenkennfaden angeordnet ist und auf hellem Grunde die oben angeführten Morsezeichen in schwarzer Farbe trägt. Die Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen und Verbindungsdosen tragen ausser dem

vorstehenden SEV-Qualitätszeichen auf der Verpackung, oder auf einem Teil des Objektes selbst, eine SEV-Kontrollmarke (siehe Veröffentlichung im Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

### Isolierte Leiter.

Ab 1. Dezember 1933.

**Siemens-Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Abteilung Siemens-Schuckertwerke, Zürich** (Vertreterin der Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin).

Firmenkennfaden: weiss/rot, weiss/grün, bedruckt.

Papierbleikabel,

steife Zwei- bis Fünfleiter 2,5 bis 16 mm<sup>2</sup>

blank (PKa) und armiert (PKa)

(Aufbau gemäss § 17 der Leiternormalien, III. Auflage.)

### Verbindungsdosen.

Ab 15. Dezember 1933.

**Rudolf Schmidt, Fabrik elektrotechn. Artikel, Stein/Aargau.**

Fabrikmarke: **R.S.**

Gewöhnliche Verbindungsdosen für 380 V, 6 A.

Listen-Nr. 110: Mit Deckel und Sockel (U-förmig) aus Porzellan, vier eingekitteten Mantelklemmen, bzw. Klemmen mit Kopf- oder Madenschrauben.

Gewöhnliche Verbindungsdosen für 500 V, 15 A.

Listen-Nr. 113: Mit quadratischem Porzellansockel und Blechklappe (ca. 75 × 75 mm), vier eingekitteten Klemmen mit je einer Madenschraube.

Klemmeneinsätze für gewöhnliche, staub-, feuchtigkeits- und spritzwassersichere Verbindungsdosen, 380 V, 6 A.

Listen-Nr. 100/3: mit 3 Anschlussklemmen, aufschraubbarem, rundem Porzellansockel (ca. 53 mm Durchmesser). Eingekittete Mantelklemme, bzw. Klemmen mit Kopf- oder Madenschrauben.

Listen-Nr. 100/3: mit 3 Anschlussklemmen, aufschraubbarem, rundem Porzellansockel (ca. 53 mm Durchmesser). Eingekittete Mantelklemme, bzw. Klemmen mit Kopf- oder Madenschrauben.

Klemmeneinsätze für gewöhnliche, staub-, feuchtigkeits- und spritzwassersichere Verbindungsdosen, 500 V, 15 A.

Listen-Nr. 101/4: aufschraubbarer, quadratischer Porzellansockel (Grösse ca. 60 × 60 mm). Vier eingekittete Klemmen mit je einer Madenschraube.

#### Steckkontakte.

Ab 15. Dezember 1933.

Telephonwerke Albisrieden A.-G., Zürich-Albisrieden.

Fabrikmarke:



Zweipoliger Stecker für 6 A, 250 V, aus braunem Kunstharzpreßstoff, verwechselbar (zwei 4-mm-Steckerstifte), zur Verwendung in trockenen Räumen.

J. J. Buser A.-G., Fabrik elektrotechnischer Isoliermaterialien, Basel.

Fabrikmarke:



Zweipolige Stecker mit Erdkontakt (2 P + E) für 6 A, 250 V, aus schwarzem Kunstharzpreßstoff, für trockene und feuchte Räume.

Type Nr. 1150: Normalausführung mit zwei 4-mm-Steckerstiften (Normalblatt Nr. SNV 24 301).

Type Nr. 1151: Sonderausführung mit je einem 4- und 5-mm-Steckerstift.

#### Schmelzsicherungen.

Ab 15. Dezember 1933.

Siemens-Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Abt.: Siemens-Schuckertwerke, Zürich (Vertretung der Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin).

Fabrikmarke:



Einpolige Sicherungselemente für Schraubsicherungen, 250 V, 15 A (Gewinde SE 21).

Type Nr. UZD 1/0 15, mit Nulleiter-Abtrennvorrichtung ohne Anschlussbolzen.

Zweipolige Sicherungselemente für Schraubsicherungen, 250 V, 15 A (Gewinde SE 21).

Type Nr. VP 2 × 15, ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung ohne Anschlussbolzen.

Einpolige Sicherungselemente für Schraubsicherungen, 500 V, 25 A (Gewinde E 27).

Type Nr. UZD 1/0 25, mit Nulleiter-Abtrennvorrichtung, ohne Anschlussbolzen, zum Einbau in Kasten und für Schalttafelauflaufbau.

Appareillage Gardy S. A., Genf.

Fabrikmarke:



VI. Schmelzeinsätze für 250 V-Stecksicherungen (20 mm Stiftenabstand), U-Form.

Type Nr. 13025: Nennstromstärke 6 A.

Type Nr. 13026: Nennstromstärke 10 A.

### Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

#### Bundesrätliche Verordnung über Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933.

##### Errata:

In dem vom Eidg. Eisenbahndepartement im Jahre 1933 neu herausgegebenen *Sammelband* der Gesetzgebung über elektrische Anlagen ist während des Druckes bei einem Teil der I. Auflage in Art. 100 der bundesrätlichen Verordnung vom 7. Juli 1933 über Starkstromanlagen (Seite 103) ein Druckfehler entstanden. In den Berechnungsformeln für den Durchmesser von hölzernen Leitungsträgern fehlt zum Teil an einem, zum Teil an beiden Orten der Wurzel-Exponent 3. Wir ersuchen die Besitzer von solchen fehlerhaften Exemplaren des Sammelbandes, die beiden Berechnungs-Formeln richtig zu stellen.

#### Beschäftigung stellenloser Absolventen der ETH.

Wir erhielten vom Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, Herrn Prof. Dr. Rohn, ein Schreiben, mit welchem er den Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) ersucht, dahin zu wirken, dass auch die Elektrizitätswerke die Aktion der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) zur Beschäftigung stellenloser Hochschulabsolventen tatkräftig unterstützen, nachdem die Industrie dies nun seit längerer Zeit tut.

Der Vorstand hat in seiner Sitzung vom 15. Dezember 1933 beschlossen, seinen Mitgliedern warm zu empfehlen, diese verdienstvolle Aktion der ETH nach Kräften zu unterstützen. Wir verweisen auch auf die Anregungen von Herrn Prof. Wyssling, der im Bulletin 1932, Nr. 10, eine ähnliche Aktion empfahl, und auf den Aufruf von Herrn Generalsekretär Weber (Bulletin 1933, Nr. 19) zugunsten der Techniker und geben der Hoffnung Ausdruck, dass diese Notrufe für unsere jungen bedrängten Berufskameraden bei den Elektrizitätswerken gehört und beherzigt werden, um so mehr, als die Industriefirmen trotz ihrer äusserst kritischen Situa-

tion und trotz Personalentlassungen in ihren eigenen Betrieben es möglich zu machen wussten, eine schöne Anzahl Absolventen der ETH im Sinne des Aufrufes von Herrn Prof. Dr. Rohn zu beschäftigen.

Der Vorstand bittet die Mitglieder unseres Verbandes dringend, die Möglichkeit der Beschäftigung von jungen Ingenieuren im Sinne des Aufrufes der ETH ernsthaft und eingehend zu prüfen, und, wenn irgend wie möglich, diesem Aufruf zur Hilfe und zur Solidarität in unserm ganzen Wirtschaftszweig Folge zu leisten.

Nähere Auskunft bei Herrn Prof. Dr. Honegger, Eidg. Techn. Hochschule, Zürich.

#### Situationsplan der schweizerischen Elektrizitätswerke von mehr als 1000 kW Leistung und der Hauptübertragungsleitungen.

Diese Karte im Maßstab 1 : 500 000 ist vor 4 Jahren vom Generalsekretariat des SEV und VSE herausgegeben worden und gab die Situation im Jahre 1930 wieder.

Seither wurden verschiedene neue Kraftwerke in Betrieb gesetzt und neue Leitungen erstellt. Wir sehen uns deshalb veranlasst, eine neue Karte im selben Maßstabe zu erstellen, welche alle bis heute vorgenommenen Ausdehnungen enthält und in der auch diejenigen Werke eingetragen sind, deren Fertigstellung bis 1936 zu erwarten ist. Diese neue Karte wird in Anbetracht, dass im Bau der Kraftwerke wahrscheinlich ein relativer Stillstand eintreten wird, voraussichtlich für mehrere Jahre der effektiven Situation entsprechen.

Wir können diese neue Karte zum Preise von 4 Fr. an Mitglieder und 6 Fr. an Nichtmitglieder plus Porto und Verpackung liefern, sofern uns genügende, den Druck ermöglichende Bestellungen zugehen.

Interessenten für diese neue Auflage der Karte der Elektrizitätswerke wollen ihren Bedarf dem Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstr. 301, Zürich 8, baldmöglichst melden.