

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 25 (1934)  
**Heft:** 14  
  
**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:** 17.02.2026

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

Clothier und Leeson, Diskussion zu dem Bericht Ross und Bell, J. Instn. Electr. Engr. 1930, S. 827.

Clothier und Leeson, The Split-Pilot Feeder-Protective System, World Power 1931, S. 390.

Clothier, Metal-Clad Switchgear, Automatic Protection, and Remote Control, J. Instn. Electr. Engr. 1932, S. 307.

Kapp und Carrothers, Faults and their Clearance on Large Networks, J. Instn. Electr. Engr. 1932, S. 685.

Wilson, Signal Current Protection of Feeders, G. E. C. Journal 1932, S. 142.

Longfield, D. C. Pilot Wire Systems of Relay Protection, Metrop. Vickers Gaz. 1932, S. 417.

#### Frankreich:

Vedovelli, La sélection, Rev. Gén. Electr. 1923, S. 53.

Fallou, La protection sélective des réseaux contre les courts-circuits au moyen de courants de haute Fréquence, Bull. Soc. franç. Electr. 1931, S. 957.

Fallou, Propagation des courants de haute fréquence polyphasés le long des lignes aériennes de transport d'énergie affectées de courts-circuits au de défauts d'isolement, Bull. Soc. franç. Electr. 1932, S. 787.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Neuere Methoden zur Werkstatt-Prüfung von Schweißnähten. 621.791.014

Die gewaltigen Verbesserungen, welche sowohl die automatischen als auch die elektrischen Schweißverfahren im Laufe der Jahre erfuhrten, haben das Vertrauen in die Güte und Sicherheit geschweißter Nähte stark gehoben. Die Anwendung der Schweißung auf allen möglichen Gebieten hat sich aber so stark ausgedehnt, dass eine Prüfung und Kontrolle der Schweißnähte heute mehr als je nötig ist. Vor allem muss sie von den kontrollierenden Instanzen überall da vorgenommen werden können, wo die öffentliche Sicherheit eine Rolle spielt.

Man suchte schon vor vielen Jahren nach Verfahren, welche eine Kontrolle, ein «Durchsehen» durch die Schweißnaht gestatten, ohne dass diese zerstört werden muss. Eines der ersten Verfahren, das einigermaßen brauchbare Ergebnisse zeitigte, war das *Feilspäneverfahren*. Hierbei werden über die Schweißstelle Feilspäne gestreut, während von der unteren Seite her ein starker Magnet gegen die Schweißstelle gebracht wird. Die Feilspäne stellen sich dann entsprechend den magnetischen Kraftlinien ein, wobei man Störungen im magnetischen Fluss, welche durch Fehlstellen verursacht sind, an der Einstellung der Feilspäne wahrnehmen kann. Es sind jedoch hierzu schwere Magnete nötig und die Grenze der Fehlererkennbarkeit wird übereinstimmend sehr niedrig angegeben. Das Verfahren fand deshalb wenig Eingang. Man entwickelte ferner Verfahren, um Schweißnähte mit Radium- und Röntgenstrahlen zu durchleuchten. Naturgemäß können für dicke Metallflächen nur harte Strahlen in Frage kommen, welche diese durchdringen können. Mit diesem Verfahren wurden gewisse Erfolge erzielt. Namentlich wurden sehr gut entwickelte Prüfapparate mit Röntgenstrahlen gebaut, welche den verlangten Zweck erfüllten. Diese Apparate sind jedoch in Anschaffung und Betrieb recht kostspielig und die Resultate nicht übermäßig eindeutig und zuverlässig. Eine von der Gesellschaft zur Ueberwachung von Dampfkesseln in München-Gladbach veranlasste röntgentechnische Untersuchung gleichartiger Probestücke einer wasser-gasgeschweißten Kesseltrommel mit bekannten Fehlern<sup>1)</sup> durch fünf verschiedene Röntgenlaboratorien ergab unbefriedigende und uneinheitliche Resultate. Es wurden dabei auch wesentliche Fehler nicht gefunden. Ein vom Fachausschuss für Schweißtechnik in Berlin veranlasstes Preisauftschreiben der Zeitzerstiftung für ein sicheres, zuverlässiges und in den Kosten tragbares Prüfgerät ergab leider ein negatives Resultat, so dass die Möglichkeiten für solche Apparate jedenfalls beschränkte sind. Man wird sich damit begnügen müssen, mit einem solchen Apparat Fehler in der Schweißnaht in ihrer Lage zu finden, ohne diese in ihrer Art genau zu bestimmen. Die Untersuchung der Fehlstelle kann dann durch deren Öffnung erfolgen, was ja für die Behebung des Fehlers ohnehin unumgänglich ist.

Ein neues Prüfgerät, welches diesen Anforderungen zu genügen scheint, wurde vor kurzem von der I. G. Farben-industrie in Gemeinschaft mit der AEG Berlin entwickelt. Das Verfahren beruht auf magnetischer Grundlage. Während aber die bisherigen Apparate für magnetische Prüfung mit

grossen, unhandlichen Elektromagneten arbeiten mussten und nicht befriedigten, wurde bei dem neuen Apparat ein anderer Weg eingeschlagen. Das Prinzip zeigen Fig. 1 und 2. Die Schweißstelle wird durch zwei permanente Magnete magnetisiert. Den Verlauf der Normalkomponente des ungestörten Feldes, also bei guter Schweißnaht, zeigt Fig. 1. Fig. 2 zeigt, wie der Verlauf der Normalkomponente durch

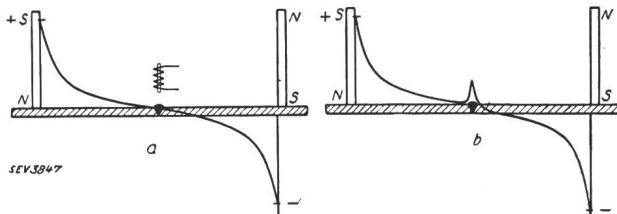


Fig. 1.  
Feldverlauf bei guter Schweißverbindung.

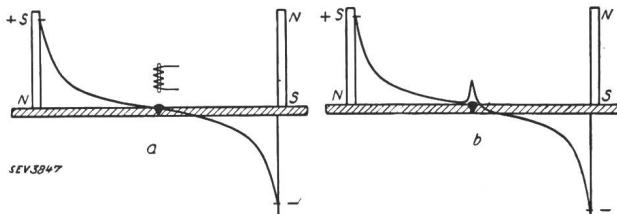


Fig. 2.  
Feldverlauf bei einer Fehlstelle in der Schweißnaht.

eine Fehlstelle in der Schweißung durch Streuung im magnetischen Feld verändert wird. Bringt man nun über die Schweißung in das magnetische Feld eine kleine Tastspule, die mit einer bestimmten Frequenz und mit kleiner Amplitude hin und quer zur Achse bewegt wird, so wird in der Spule eine Spannung induziert, welche der Normalkomponente des Feldes proportional ist. Bewegt man die Tastspule über die Schweißnaht hinweg, so wird bei fehlerfreier Schweißung (Fig. 1) eine gleichbleibende Spannung induziert. Bei unstilligen Feldänderungen an Fehlstellen der Schweißung ändert aber die Grösse und die Kurvenform der induzierten Spannung. Diese Änderung der Spannung, und damit die Lage der schlechten Schweißstelle, kann dann mit einem Telefon-Kopfhörer festgestellt werden.

Der Abtaster mit der Tastspule ist nach Fig. 3 ausgebildet. Die in dem Kopf K des Abtasters befindliche Tastspule wird durch einen mit Netzspannung erregten Magneten M zum Hin- und Herschwingen gebracht. Der Abtaster ist äußerlich einem elektrischen Lötkolben ähnlich und wird mit einem beliebig langen Anschlusskabel (normal 5 m) geliefert; Fig. 4 zeigt den Gebrauch. Die in der Spule indu-



Fig. 3.  
Abtaster.  
B Buchsen für Kopfhöreranschluss.  
K Kopf mit Tastspule.  
M Magnet zur Erregung der Tastspulenschwingungen.

zierten Impulse werden über einen Spezialverstärker zu einem Kopfhörer geführt. Der Verstärker befindet sich in einem kleinen fahrbaren Tisch, in welchem auch sämtliches Zubehör transportsicher untergebracht ist. Das Gesamtgewicht beträgt 33 kg.

<sup>1)</sup> Die Wärme, Bd. 56, No. 4, 28. Jan. 1933.

Da im Gegensatz zu anderen magnetischen Verfahren schon eine geringe Magnetisierung für eine ausreichende Fehlererkennbarkeit genügt, erfolgt die Magnetisierung vor dem Abtasten mit Permanentmagneten, und zwar einem Hufeisenmagnet oder zwei kräftigen Stabmagneten von je etwa 1 kg Gewicht. Der schwache remanente Magnetismus genügt für die Prüfung. Der Abtaster wird dann langsam über die Schweißnaht geführt (Fig. 4). Fehlstellen zeigen sich durch Änderungen der Lautstärke und Klangfarbe.

Die Proben mit diesem Gerät zeigen, dass die Untersuchung fortlaufend schnell und sicher in jeder Lage vor sich geht. Das Hören der Geräusche im Kopfhörer erfordert

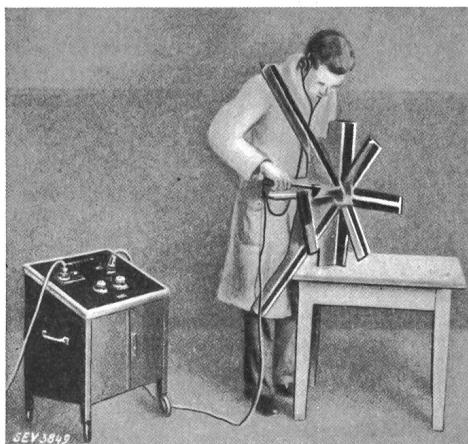


Fig. 4.

einige Übung, da es neben der Lautstärke hauptsächlich die Klangfarbe ist, die sich bei Fehlstellen ändert. Zweifelhafte Stellen der Naht können ohne weiteres gezeichnet werden, jede weitere Auswertung fällt dahin. Als obere Grenze für die mit dieser Methode prüfbare Blechstärke wird vorläufig 16 mm angegeben.

Die Erfahrung wird zeigen, wie weit der geübte Prüfer nicht nur Fehlstellen auffinden, sondern auch die Art und Wichtigkeit des Fehlers beurteilen kann. In der Hauptsache

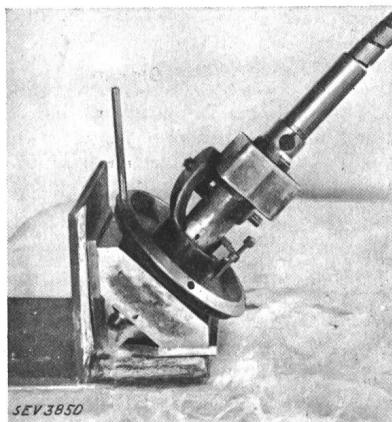


Fig. 5.

wird es auch bei dieser Wünschelrute dabei bleiben, dass damit Fehler überhaupt gefunden werden, ohne dass über deren Art ein genaues Bild entsteht. Das genügt aber auch in den meisten Fällen. Für eine Behebung des Fehlers muss ja die Fehlstelle auf alle Fälle geöffnet werden, wobei man dann über die Ursache bestimmt ins Klare kommt.

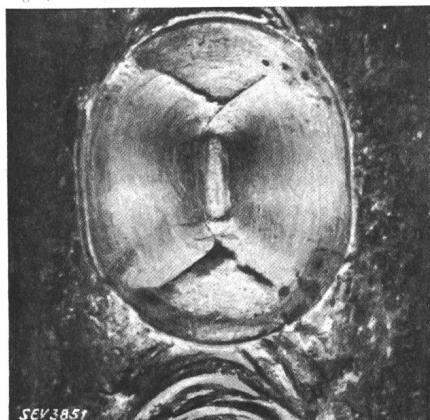
Zur Öffnung der mit dem Tastapparat gefundenen Fehlstellen eignet sich sehr gut der Anfrässapparat von Dr.

Schmuckler. Dieser Apparat ist transportabel, mit Antrieb durch biegsame Welle, und kann überall durch Anheften mit einigen erbsengroßen Schweißtropfen leicht befestigt werden (Fig. 5). Bei diesem Frässapparat wird ein kegelförmiger Schaftfräser in der Fehlstelle hin und her bewegt. Die Länge dieser Hin- und Herbewegung ist veränderlich und kann den Bedürfnissen angepasst werden. Fig. 6 zeigt eine solche Anfrässung mit dem Schmucklerschen Anfrässer.

Die Anfrässungen können, wenn sie sauber ausgefräst sind, in vielen Fällen, z. B. bei Konstruktionen, die nicht dicht halten müssen, offen gelassen werden, da sie keine scharfen Ecken aufweisen. Andernfalls können sie in ihrer Form bequem zugeschweißt werden.

Das beschriebene Prüfgerät zur Auffindung der Fehlstellen und der Frässapparat zu ihrer Öffnung bilden jedenfalls eine Kombination, welche bis auf weiteres die beste Lösung für die Prüfung von Schweißnähten darstellt. Die Kosten beider Apparate bewegen sich in durchaus erschwinglichen Grenzen. Sie betragen  $1/8$  bis  $1/4$  der Anschaffungskosten einer Röntgenanlage. Ihre Betriebskosten sind sehr gering im Gegensatz zum Röntgenverfahren.

Beide Apparate wurden in den vom SEV veranstalteten Elektro-Schweisskursen in Zürich vorgeführt. Das beschriebene elektrische Prüfgerät, das bei der ersten Vorführung infolge eines Fehlers versagt hatte, ergab bei der zweiten

Fig. 6.  
Anfrässung und Aetzung einer schlechten Naht.

Prüfung im März 1934 recht brauchbare Resultate. An einem Probeblech, welches mit Absicht fehlerhaft geschweißt wurde, konnten die Fehlstellen sehr deutlich nachgewiesen werden, ohne dass dafür eine besondere eingehendere Einschulung des Gehörs nötig war. Kurze Fehlstellen von einigen Zentimetern Länge konnten allerdings in ihrer Lage nicht ganz genau bestimmt werden, sondern nur innerhalb eines Bereiches von ca. 10 cm Länge. Doch genügt dies für den praktischen Zweck vollständig. Im Anschluss an jene Erprobung wurde der Apparat von der Abteilung für Brückenbau der SBB zur Prüfung der Schweißnähte der durch Schweißung verstärkten Eisenbahnbrücke bei Ziegelbrücke (Glarner Linie) versuchsweise verwendet. Dieser Versuch ergab indessen einen Misserfolg, weil diese Eisenbahnbrücke in unmittelbarer Nähe verschiedener Starkstromleitungen liegt. Die Eisenkonstruktion dieser Brücke erwies sich dadurch so stark beeinflusst, dass der Kopfhörer des Apparates ununterbrochen mit stark wechselnden Geräuschen erfüllt war, so dass es nicht möglich war, mit dem Apparat zu arbeiten. In allerneuester Zeit hat der Schweizerische Acetylen-Verein in Basel einen Schweißnahtprüfer der AEG angeschafft, den er zu allgemeiner Benützung zur Verfügung hält. Dieser Apparat wurde am 5. Mai 1934 an der Hauptversammlung des Vereins in Chur vorgeführt.

A. Sonderegger.

**Projekt für die Beleuchtung eines  
Autostrassennetzes im Kanton Zürich.**

628.971.6(494)

In der «NZZ» 1934, Nr. 101, ist von Ing. J. Guanter, Zürich, ein Projekt beschrieben für die Beleuchtung eines etwa 100 km langen Ueberlandstrassennetzes im Kanton Zürich mit Natriumdampflampen. Natriumdampflampen haben eine etwa 3½ mal grössere Lichtausbeute als die gebräuchlichen Glühlampen und sind ihnen auch rein beleuchtungstechnisch überlegen<sup>1)</sup>. Erst diese neue Lichtquelle rückt die Schaffung von guten Beleuchtungsanlagen für Ueberlandstrassen in den Bereich der Möglichkeit; denn Automobilstrassen sollen so gut beleuchtet sein, dass Motorfahrzeuge bei Nacht mit nahezu gleicher Geschwindigkeit und Sicherheit fahren können wie bei Tag, und zwar mit ausgeschalteten Scheinwerfern, so dass die hauptsächlichste Unfallgefahr, Blendung durch Scheinwerfer, vermieden wird. Hiezu ist eine mittlere Beleuchtungsstärke von 3 bis 4 Lux erforderlich; es ist wirtschaftlich ausgeschlossen, diese Beleuchtungsstärke durch Beleuchtung mit gewöhnlichen Glühlampen zu erreichen.

Um auf den Landstrassen von etwa 12 m Breite die geforderte Beleuchtungsstärke mit genügender Gleichmässigkeit zu erzeugen, sind Natriumdampflampen von 70 W, 3000 Lumen, in der Strassenaxe, 10 m über Boden, in einem Abstand von 25 m aufzuhängen. Die Ueberspannungen sind an zwei verankerten Holzmasten befestigt. Das Leitungsnetz wird von ca. 4 zu 4 km von vorhandenen Transformatorstationen oder zu erstellenden Stangentransformatoren mit 220 V Wechselstrom gespiesen. Die Speiseleitungen werden im Durchschnitt 500 m lang sein. Die Baukosten einer solchen Beleuchtungsanlage mit allem, was dazu gehört, wurden zu rund 17 000 Fr./km berechnet.

Für das Projekt der Beleuchtung der wichtigsten Autostrassen im Kanton Zürich von etwa 100 km Länge ergäbe sich also ein Kapitalaufwand von 1,7 Millionen Franken. Es wird vorgeschlagen, diesen Betrag folgendermassen aufzubringen: Die Hälften der Kosten übernehmen à fonds perdu Bund und Kanton, die Verbände der Automobilisten und Motorradfahrer, die Versicherungsgesellschaften, die interessierten Firmen und die Gemeinden, durch deren Gebiet

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1932, Nr. 23, S. 629.

**Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et  
radiocommunications**

**Hörerzahl und Hörerdichte in verschiedenen  
Ländern,** 31:654.19  
zusammengestellt auf Anfang 1934.

**A. Europäische Länder.**

	Gesamtzahl	auf je 1000 Einwohner
Albanien		
Belgien	465 791	57,1
Bulgarien	7 736	1,3
Dänemark	532 992	150,1
Danzig	20 909	51,3
Deutschland	5 052 607	77,4
Estland	14 758	13,3
Finnland	121 014	32,8
Frankreich	1 367 715	33,1
Griechenland	3 318	0,53
Grossbritannien	5 973 759	133,4
Irland	45 008	15,1
Island	8 030	72
Italien	365 000	8,6
Jugoslawien	58 896	4,1
Lettland	50 808	26,2
Litauen	17 305	7,1
Niederlande	648 275	79,8
Norwegen	137 968	48,5
Oesterreich	507 479	75,5

die Strassen führen. Die zweite Hälfte (850 000 Fr.) ist durch eine Anleihe zu beschaffen. Es wäre also für den Bau und den Betrieb derartiger Anlagen eine besondere Gesellschaft zu gründen.

Die jährlichen Betriebskosten werden bei Annahme einer Lebensdauer der Leitungsanlagen von 25 Jahren und von 2500 h Benützungsdauer der Lampen (von Eintritt der Dämmerung bis 1 h nachts) folgendermassen ermittelt:

1. Verzinsung des Gesellschaftskapitals, 5 % von	42 500
850 000 Fr. Tilgung des Kapitals in 25 Jahren, 4 % von	
85 000 Fr. . . . .	34 000
Erneuerungsfonds, 25 Jahre 4 % von 1 700 000 Fr.	68 000
2. Lampenersatz: 4000 Natriumdampflampen mit	
einer Lebensdauer von 2000 h zu 28 Fr. Lampenpreis für 2500 h pro Jahr 35 Fr. . . . .	140 000
Auswechslungskosten für 4000 Lampen zu Fr. 5.50	22 000
3. Jährliche Kosten für Energie: 4000 Lampen zu	
70 W u. 2500 h = 700 000 kWh, zu 12,5 Rp./kWh	87 500
4. Verschiedenes: Personal, Bureukosten, Pikett-	
dienst, Steuern usw. . . . .	31 000
	425 000

Die durchschnittlichen Betriebskosten pro Kilometer und Nacht betragen somit rund Fr. 11.60.

Diese Betriebskosten sollen nach Projekt zum grösseren Teil von den Automobilisten und Motorradfahrern aufgebracht werden, und zwar durch Belastung jedes Fahrzeugs nach Steuerleistung und jedes Fahrers durch Zuschlag auf die Fahrbewilligung. Vorschlagsweise sind folgende Beträge genannt: Pro Automobil im Mittel 15 Fr. pro Jahr, pro Motorrad 9 Fr., was 290 000 Fr. pro Jahr ergibt; ferner pro Fahrbewilligung Fr. 2.50 pro Jahr, was bei 28 000 Auto- und 5500 Motorradfahrern im Kanton weitere 84 000 Fr. ausmacht. Den fehlenden Betrag von rund 50 000 Fr. müssten die Gemeinden aufbringen, denen der Aufwand für den Betrieb einer eigenen Strassenbeleuchtungsanlage erspart bleibt.

Wir brachten dieses vorläufig auf den Kanton Zürich beschränkte Projekt unseren Lesern gerne zur Kenntnis; es scheint, dass die Beleuchtung der Automobilstrassen in der Schweiz ein aktuelles Problem geworden ist, an dessen Lösung — es ist hauptsächlich eine finanzielle und auch politische (SBB) Frage — die beteiligten Kreise emsig arbeiten.

	Gesamtzahl	auf je 1000 Einwohner
Polen	311 287	9,75
Portugal	16 093	2,5
Rumänien	100 000	5,55
Russland (1933)	2 385 000	14,7
Schweden	666 368	108,1
Schweiz	300 051	73,5
Spanien	154 662	7,7
Tschechoslowakei	573 109	38,8
Ungarn	328 179	37,6

**B. Aussereuropäische Länder.**

Algerien	9 249	1,5
Argentinien	450 000	37,5
Australien	518 628	78,1
Französisch-Indochina	836	0,0
Guatemala	1 488	0,7
Hongkong	3 278	3,9
Indien	10 914	0
Japan	1 681 162	18,0
Kenya	591	0,2
Madagaskar	202	0,1
Marokko	11 218	2,2
Mexiko	800 000	48,3
Niederländisch-Indien	8 580	0,1
Neuseeland	112 581	70,0

	Gesamtzahl	auf je 1000 Einwohner
Palästina . . . . .	2 500	2,4
Philippinen . . . . .	15 693	1,1
Siam . . . . .	19 984	1,6
Singapore . . . . .	826	0,3
Syrien . . . . .	785	0,3
Tunis . . . . .	4 192	1,7
Türkei . . . . .	5 404	0,4
Vereinigte Staaten . . .	18 925 000	147,9
Südafrika . . . . .	67 160	36,7

Wie eine amtliche Veröffentlichung der Union Internationale de Radiodiffusion in Genf mitteilt, ist die Zahl der Rundfunkteilnehmer auf der ganzen Welt im Jahre 1933 um 20 000 000 gestiegen und erreicht augenblicklich den Gesamtbetrag von 180 000 000.

Philips Pressedienst.

### Note sur la radiation d'émetteurs à ondes communes.

621.396.84

Le nombre restreint d'ondes exclusives pour la radiodiffusion a rendu nécessaire l'emploi de stations à ondes communes. Tandis que la réception d'un de deux émetteurs travaillant sur la même fréquence, mais avec des programmes différents, n'est possible que si l'émetteur voulut produire une force de champ au moins cent fois plus grande que le poste perturbateur, les conditions sont plus favorables, si les programmes sont les mêmes. L'auteur ne discute que ce dernier cas.

Les premiers essais déjà ont démontré qu'il est essentiel d'égaliser le plus possible les fréquences des deux émetteurs, pour augmenter la région de réception non brouillée. On se rend facilement compte de l'importance de l'accord très exacte de la manière suivante: si les fréquences des deux émetteurs correspondent absolument, le champ des deux postes montre des interférences stationnaires. Si les fréquences diffèrent d'une certaine quantité, ces interférences voyageront, de sorte qu'à un endroit fixe on obtient des battements avec une fréquence égale à la différence des fréquences des émetteurs. Le rapport des maxima et minima entre lesquels varie le champ est une fonction du lieu par rapport aux deux postes. Il est clair que, pour assurer une audition satisfaisante, ce rapport doit être d'autant plus petit que la fréquence du battement est grande. La limite dépend de beaucoup de facteurs, soit le genre de l'émission (musique ou parole), la sensibilité de l'oreille et autres. Des

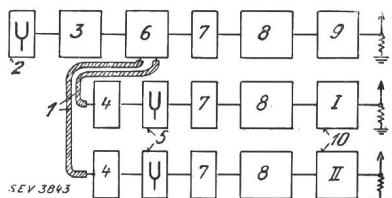


Fig. 1.

Schéma d'un réseau d'émetteur à onde commune système Lorenz avec oscillateur central.  
1 câble à grande distance. 2 diapason principal. 3 générateur. 4 amplificateur au bout du câble. 5 diapasons secondaires. 6 distributeur. 7 amplificateurs. 8 multiplicateurs. 9 émetteur principal. 10 émetteur secondaire I et II.

essais exécutés en Amérique<sup>1)</sup> ont démontré que, pour une différence de fréquence de 1 pér./s par exemple, le rapport des intensités des champs doit être inférieur à environ 1 : 10. Les zones de brouillage, c'est-à-dire où la réception est perturbée, sont ainsi relativement grandes.

La déviation de 1 pér./s représente pour un émetteur de 1000 kHz une exactitude de  $10^{-6}$ . Cette valeur a déjà été atteinte, grâce au quartz, mais les déviations actuelles de la fréquence des postes européens sont toujours encore de 20 à 60 pér./s. Les expériences avec des postes à onde commune, mais indépendants, ont en effet prouvé qu'il n'est pas

<sup>1)</sup> G. D. Gillet, Proc. Instn. Radio Engr. Bd. 19 (1931), No. 8, S. 1346.

possible d'assurer une réception satisfaisante dans des régions étendues.

Une grande amélioration a été atteinte par les émetteurs à ondes synchronisées, dont la fréquence est contrôlée depuis un poste central. La S. A. C. Lorenz a développé un tel système à onde commune qui a été introduit en Allemagne (fig. 1). Le maître-oscillateur, qui est dans ce cas un oscillateur à diapason produisant 1500 à 2500 pér./s, alimente les différents émetteurs par des câbles téléphoniques ordinaires. Dans toutes les stations la fréquence est alors multipliée. Les émetteurs secondaires, alimentés par câbles, comportent un diapason auxiliaire qui fonctionne comme filtre électromécanique. On peut ainsi empêcher que les perturbations

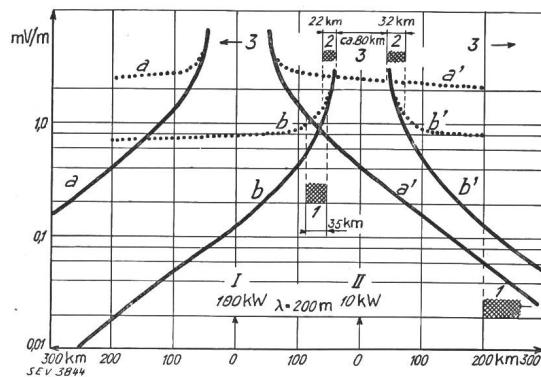


Fig. 2.  
Courbes d'affaiblissement d'un émetteur de 100 kW et de 10 kW. Zones de brouillage pour  $k = 1 : 2$ ;  $\Delta f = 10^{-9} f$ .  
..... radiation nocturne.  
— radiation diurne.

- 1 Zone de brouillage diurne.
- 2 Zone de brouillage nocturne.
- 3 réception nocturne imperturbée.

provenant du câble aient une influence sur le multiplicateur de fréquence. Le diapason principal est protégé par un thermostat. Théoriquement les fréquences de ces émetteurs devraient être toujours en parfait accord. Pratiquement cependant, on constate des déviations provenant de la différence des temps de parcours des différents chemins à partir de l'oscillateur central. Cette différence atteint, particulièrement en raison du faible amortissement du filtre électromécanique (diapason), quelques secondes, de telle sorte qu'un changement de la fréquence du diapason produit un changement pour ainsi dire instantané à l'émetteur principal, lequel n'est suivi qu'après un intervalle plus ou moins long par les émetteurs attenants. Il suffit que les variations absolues de la fréquence du diapason central soient assez lentes pour que les fréquences des émetteurs ne diffèrent entre elles que de très peu et que ce système de stations puisse par conséquent être reçu dans une grande région.

En pratique on a mesuré des durées de battements jusqu'à 15 minutes, correspondant à une différence relative des

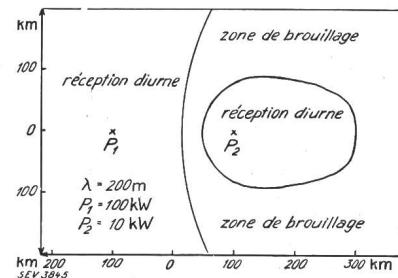


Fig. 3.  
Régions de réception diurne des deux émetteurs de 100 kW et 10 kW.  $k = 1 : 2$ ;  $\Delta f = 10^{-9} f$ .

fréquences de  $10^{-9}$ . Par des essais et des observations, on a trouvé la valeur  $k = 1 : 2$  comme rapport des forces des champs à la limite des zones de réception brouillée. La réception à grande distance de telles émetteurs ne donne pas

lieu à d'autres perturbations qu'à celles de la réception générale de stations lointaines. Les variations du champ sont égalisées, dans les récepteurs modernes, par le régulateur anti-fading.

Les limites des zones de réception brouillée peuvent être déterminées de la manière suivante: soient  $P_1, P_2$  les puissances des deux émetteurs et  $E_1, E_2$  leurs intensités de champ. L'intensité du champ à la distance  $x$  d'un émetteur de puissance  $P$  est donnée par l'expression:

$$E = \frac{1}{x} \sqrt{P} A e^{-\alpha \cdot x \cdot \lambda^{-\beta}} \quad (1)$$

où  $\lambda$  représente la longueur d'onde et les autres lettres des constantes. Par le facteur  $A e^{-\alpha \cdot x \cdot \lambda^{-\beta}}$  on tient compte de la conductivité du sol.  $k = E_1/E_2$  étant le rapport des intensités de champ à la limite des zones de brouillage, on aura donc pour cette limite:

$$\frac{1}{x_1} \sqrt{P_1} A e^{-\alpha \cdot x_1 \cdot \lambda^{-\beta}} = k \frac{1}{x_2} \sqrt{P_2} A e^{-\alpha \cdot x_2 \cdot \lambda^{-\beta}} \quad (2)$$

d'où l'on tire pour les valeurs de  $x_1$  les valeurs correspondantes de  $x_2$ .  $x_1$  et  $x_2$  sont encore soumises à la condition:

$$x_1 + x_2 \geq D, D = \text{distance des postes émetteurs.}$$

La solution graphique de l'équation 2 s'effectue à l'aide de la fig. 2, représentant par exemple les courbes d'amortissement de l'intensité du champ d'un émetteur de 100 kW et d'un émetteur de 10 kW de jour et de nuit. Les fig. 3 et 4 donnent les limites des zones de brouillage de jour et de nuit.

Dans les zones de brouillage on peut améliorer la réception en se servant d'antennes dirigées, donnant préférence à l'une des ondes et diminuant ainsi l'effet des interférences.

A part ces interférences concernant l'onde porteuse, la réception d'un système de stations à onde commune souffre encore de perturbations de la modulation. Les maxima et

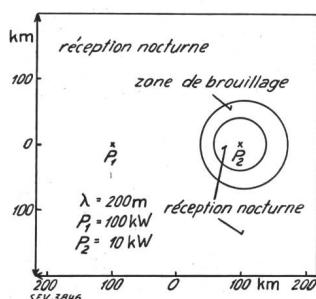


Fig. 4.  
Régions de réception nocturne des deux émetteurs de 100 kW et 10 kW.  $k = 1 : 2$ ;  $\Delta f = 10^{-9}$ .

minima des interférences de l'onde porteuse ne se trouvent pas aux mêmes endroits que ceux des bandes latérales, correspondant à une certaine fréquence de modulation. Il en résulte une augmentation ou une diminution de la modulation initiale. Au maximum la modulation n'osera naturellement pas dépasser 100 %. On a trouvé par expérience que la réception de stations qui ne sont pas modulées à plus de 50 % est encore satisfaisante, si le rapport  $k$  est inférieur à 1 : 2. On obtient ainsi les mêmes limites que pour les zones de brouillage.

Pour terminer, l'auteur donne encore un aperçu d'autres méthodes de synchronisation, qui n'ont cependant pas encore reçu une application pratique. — (P. R. Arndt, Z. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik, Bd. 34 (1934), S. 124.

W. Druey.

### Präzisions-Ueberlagerungsgeneratoren.

621.396.611

W. H. F. Griffiths décrit les principes fondamentaux de la construction des générateurs d'ajustement précis, dont les caractéristiques sont indiquées dans le tableau suivant:

neben guter Frequenzkonstanz eine für Jahre festbleibende Eichkurve erzielt werden soll. Zu diesem Zwecke ist es wichtig, die Grundfrequenz der Oszillatoren und damit die Induktivität  $L$  und die Kapazität  $C$  sowie die variable Kapazität  $\Delta C$  möglichst konstant zu halten<sup>1)</sup>. Man verwendet daher temperaturkompensierte Induktivitäten und Präzisions-Luftkondensatoren oder Glimmerkondensatoren mit kleinem Temperaturkoeffizienten. Aus Gründen der Frequenzkonstanz sollen ferner beide Oszillatoren möglichst gleich gebaut und betrieben werden; es bietet daher wenig Vorteil, etwa den einen davon mit Quarzsteuerung zu versehen. Oft ist es erwünscht, eine im logarithmischen Maßstab gerade Frequenzzeichkurve zu erhalten, da dann der relative Skalenfehler konstant ist; dies bedingt bei normaler Ausführung des Drehkondensators schmale, weitausladende Platten. Da solche Kondensatoren schwer stabil genug herzustellen sind, baut Griffiths den Drehkondensator mit sukzessive eingreif-

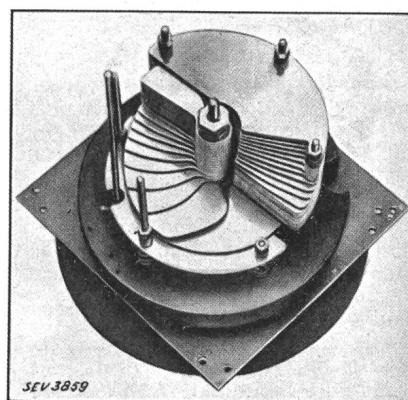


Fig. 1.  
Drehkondensator Sullivan-Griffiths.

fenden Platten, welche dann einen kürzeren und festeren Aufbau ergeben (Fig. 1). Der unter Mitwirkung des Autors gebaute Ueberlagerungsgenerator von Ryall-Sullivan soll über Jahre Eichfehler von weniger als 0,25 % besitzen, eingerechnet die Abweichungen durch Röhrenersatz, aber nach erfolgter Neueinstellung des Skalennullpunktes. Zur Verwendung gelangen zwei Oszillatoren in Dynatronorschaltung mit sehr schwach gedämpften Schwingungskreisen, welche nur mit kleinen Amplituden schwingen. Der Dynatronoszillator hat den Vorteil, dass er stets phasenrein schwingt; er bedingt jedoch Auswahl der Röhren bezüglich ihrer fallenden Charakteristik, und kleine Schwingamplituden zur Kleinhaltung der Frequenzabweichung zufolge von Harmonischen (vergleiche Bull. SEV 1934, Nr. 2, S. 49 ff). Nach den Oszillatoren folgen zwei gemeinsame Stufen Hochfrequenzverstärkung, die Detektorstufe und zwei Stufen Niederfrequenzverstärkung. Durch Resonanzen ist der Amplitudenabfall sowohl bei den tiefen, als auch bei den hohen Frequenzen ausgeglichen. Zur Verminderung des Gehaltes an Harmonischen dient eine neuartige Kompensation durch eine Kombination eines Cuproxgleichrichters mit einem Widerstand im Primärkreise des Ausgangstransformators. Die Ausgangsleistung beträgt 200 mW. — (Wireless Engr., No. 128, May 1934.)

H. Meyer.

<sup>1)</sup> Die vom Autor gegebene Ableitung, wonach die Ueberlagerungsfrequenz  $f^* = k \cdot f_1^3$ , wobei  $f_1$  die Frequenz des festen Oszillators bedeutet, ist etwas irreführend; denn erstens ist das Problem symmetrisch, d. h. man kann auch setzen  $f^* = k \cdot f_2^3$ ; ferner ist in den Konstanten  $L$  und  $\Delta C_2$  enthalten  $[f^* = k \cdot f_1^3 = (4 \pi^2 L_1 \frac{\Delta C_2}{2}) \cdot f_1^3]$ , so dass in diesem Ausdruck  $f_1$  sich nur noch mit  $C_1$  ändern kann. Man hätte dann logischerweise  $f^*$  in Funktion von  $C_1$  zu setzen  $[f^* = \frac{1}{2 \pi} \frac{\Delta C_2}{2} \cdot L_1 \frac{1}{2} \cdot C_1^{-\frac{3}{2}}]$ .

## Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

### Une installation de chauffage à distance à Lausanne. 621.311.22:697.34(494)

La Ville de Lausanne possède à Pierre-de-Plan, à Lausanne, une usine thermique utilisée essentiellement comme réserve. Cette usine est équipée de moteurs Diesel et de turbines à vapeur. Pour pouvoir faire face aux exigences actuelles, les chaudières à vapeur, d'un modèle très ancien, doivent être remplacées.

Le Canton de Vaud a, de son côté, à proximité de l'Usine de Pierre-de-Plan, l'important groupe des hôpitaux, qui s'est considérablement étendu ces dernières années, et dont l'alimentation en chaleur doit être assurée par de nouveaux moyens.

Une étude d'ensemble, tenant compte de ces deux éléments:

#### Réserve thermique pour la Ville et Alimentation des hôpitaux,

a conduit à la solution suivante:

La production de chaleur est assurée par une chaudière Sulzer d'une capacité de 20 tonnes à l'heure, à la pression de 45 kg/cm<sup>2</sup>. La détente entre 45 et 12 kg/cm<sup>2</sup>, pression nécessaire aux hôpitaux, pourra être utilisée ultérieurement dans une turbine à contre-pression.

L'alimentation des hôpitaux est assurée par un chauffage à distance, comportant l'utilisation de l'eau surchauffée à 170° environ. Cette eau surchauffée est obtenue, soit par la vapeur produite comme il est dit plus haut, réduite à 12 kg/cm<sup>2</sup> (transformateurs de chaleur), soit directement par une chaudière électrique de 5000 kW. La conduite à distance, dont la longueur dépassera 2 km, passe dans les différents hôpitaux où des transformateurs de chaleur assurent, aux conditions voulues, l'alimentation de chaque bâtiment.

Ces installations doivent pouvoir commencer à fonctionner partiellement en octobre 1934. Elles ne seront complètement terminées que pour octobre 1935.

### Aus dem Geschäftsbericht des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft pro 1933.

Wir entnehmen diesem Bericht folgendes<sup>1)</sup>:

*Personnelles.* Infolge der Wahl zum Regierungsrat seines Heimatkantons St. Gallen trat Herr Dr. Kobelt, Sektionschef, am 30. Juni nach 14jähriger erfolgreicher Tätigkeit aus dem Dienst des Amtes. Die Stelle musste sofort wieder besetzt werden, was interimistisch geschah.

*Veröffentlichungen.* Es erschienen: Hydrographisches Jahrbuch der Schweiz für 1932; Mitteilung Nr. 31: Wasserführung, Sinkstoffführung und Schlammablagerung des Alten Rheins; Mitteilung Nr. 32: Das Leistungs- und Arbeitsvermögen der schweizerischen Wasserkraftanlagen<sup>2)</sup>.

#### Ausbau des Rheins.

*Kraftwerk Kembs.* Im Berichtsjahr erfolgte der Einstau bis zur konzessionsmässigen Stauhöhe von 244,00 m. Das Programm wurde von den Behörden nach Fühlungnahme mit dem Kanton Basel-Stadt und den Schiffahrtsinteressenten genehmigt. Der maximal zulässige Stau wurde zum erstenmal am 10. Mai erreicht. Um eine Revision der Bauwerke, insbesondere der Dämme zu ermöglichen, wurde der Stau vorübergehend, im Maximum um 4 m, abgesenkt. Seit dem 20. September wird der Stau nun regelmässig auf Kote 244,00 m gehalten. Nach Artikel 1 der schweizerischen Konzession sollen die Staukoten, wenn der Rückstau von der an der Birsmündung festgesetzten oberen Grenze in nennenswerter Weise abweicht, neu bestimmt werden. Es ist deshalb nötig, den eingestauten Wasserspiegel genau zu verfolgen zu können. Zu diesem Zwecke wurden periodisch bei verschiedenen Wasserführungen Wasserspiegelbeobach-

<sup>1)</sup> Siehe pro 1932 Bull. SEV 1933, Nr. 14, S. 313.

<sup>2)</sup> Siehe Bull. SEV 1933, Nr. 21, S. 547.

tungen und gleichzeitig Wassermessungen durchgeführt. Die Aufnahmen sind noch nicht beendigt. Die Rheinschiffahrt benutzte das ganze Jahr die Kembserschleusen und den Seitenkanal.

*Strecke Basel—Bodensee.* Von den im Wettbewerb stehenden Projekten *Rheinau* und *Balm* wurde ersterem der Vorzug gegeben. Das angemeldete Projekt für ein Kraftwerk *Ellikon* wurde nur unter der Bedingung zur Prüfung entgegengenommen, dass die Bewerber dem Amt die Kosten der Prüfung des Projektes auch im Falle der Ablehnung entschädigen.

Das Projekt für die Zusammenlegung der Staustufen *Koblenz-Kadelburg* und *Rekingen* durch Schaffung eines Kanalwerkes auf dem rechten Rheinufer wurde abgelehnt und dafür für den Ausbau der untern Stufe die weitere Prüfung des Vorschlags der Buss A.-G. mit Stauwerk im Koblenzerlauf empfohlen.

Das angemeldete Projekt für ein Kraftwerk, das an Stelle der Staustufen *Koblenz-Kadelburg* und *Rekingen* ein Kanalwerk auf dem linken Rheinufer vorsieht, wurde nur unter der Bedingung zur Prüfung entgegengenommen, dass die dem Amt hieraus erwachsenden Kosten auch im Falle einer Ablehnung des Projektes vom betreffenden Bewerber voll zu ersetzen sind. Für die Ausnutzung der Stufe *Koblenz-Kadelburg* haben auch die Nordostschweizerischen Kraftwerke ein Projekt eingereicht.

Die Nordostschweizerischen Kraftwerke in Baden, Bewerber für den schweizerischen Anteil der Kraftstufe *Säckingen*, haben nunmehr bei den beiderseitigen Behörden ein Projekt für ein Kraftwerk Säckingen eingereicht. Die badisch-schweizerische Kommission hat sich mit der Frage des Ausbaues dieser Stufe noch nicht befasst.

Der Bau des Kraftwerk *Rekingen* wurde neuerdings um weitere zwei Jahre verschoben, wozu die Verleihungsbehörden ihre Zustimmung erteilten.

Die Bauarbeiten des Kraftwerk *Dogern* sind in der Hauptsache beendet. Am 21. August konnten die Abnahmeverweise über die Wehrverschlüsse und Aufzugsvorrichtungen durchgeführt werden. Anschliessend daran wurde mit dem Einstau begonnen und bereits am 8. Oktober die konzessionsmässige Höchstkote von 314,00 m erreicht. Im Krafthaus wurden Turbine 1 am 7. September, Turbine 2 am 4. Oktober und Turbine 3 am 17. November in Probebetrieb genommen. Die Energieabgabe setzte bereits Ende September ein. Zur Bestimmung der Rückstauverhältnisse sind besondere hydrometrische Erhebungen festgesetzt und zum Teil schon ausgeführt worden. Die Zusatzverleihung, welche der Rheinkraftwerk Albruck-Dogern A.-G. das Recht erteilt, die in der Verleihung vom 11. Juni 1926 verliehene Wassermenge von 750 auf 900 m<sup>3</sup>/s zu erhöhen, trat am 1. Dezember in Kraft.

Im übrigen sei auf Bull. SEV 1933, Nr. 14, S. 314, Tabelle I, verwiesen.

#### Ausbau der Rhone.

Die sehr starke Geschiebeführung der Arve bildet ein bedeutendes Erschweris für den Ausbau der Strecke *Landesgrenze-Arvemündung*. Um die Frage zu klären, wie die Nachteile infolge der starken Geschiebeführung möglichst behoben werden können, wurden im Einvernehmen mit dem Kraftwerkunternehmen Chancy-Pougny umfangreiche hydrographische Aufnahmen durchgeführt.

Die «Services industriels de Genève» liessen in Fühlungnahme mit dem Amt neue Studien über ein Kraftwerk oberhalb des Grenzkraftwerk Chancy-Pougny durchführen. Diese führten zu einem Projekt mit rechtsufrigem Kanal, das voraussichtlich die vorteilhafteste Lösung bildet. Die weitere Abklärung ist im Gange.

Erhöhung des Stau des Kraftwerk Chancy-Pougny: Zwischen diesem Unternehmen und den «Services industriels de Genève» wurde vorderhand ein vorläufiges Abkommen getroffen.

### Tessinische Grenzwässer.

Die Studien des Amtes zeigen, dass die Nutzbarmachung der *Wasserkräfte der Tresa* auf der Grenzstrecke kaum wirtschaftlich wäre. Es dürfte deshalb angezeigt sein, für die Lüganerseeregulierung nicht mit der finanziellen Beteiligung eines allfälligen Wasserkraftkonzessionärs zu rechnen.

Die italienischen Behörden haben noch nicht bekannt gegeben, ob sie dem Kraftwerk Creva die Bewilligung für die Stauerhöhung erteilt haben. Die Bundesbehörden haben sich das Recht vorbehalten, die Wirkung dieser Erhöhung an der Grenze zu kontrollieren.

### Regulierung des Bodensees.

Die Versuche, die in der Versuchsanstalt für Wasserbau in Zürich an Modellen über den Bauvorgang bei Erstellung des Wehres und der Schleusen durchgeführt wurden, ergaben u. a. wichtige Anhaltspunkte für das Bauprogramm. Die Pläne für Wehr und Schiffsschleusen wurden bereinigt. Gestützt hierauf und gestützt auf das neu aufgestellte Bauprogramm wurde der Kostenvoranschlag für Wehr und Schiffsschleusen und für die Flusskorrektion neu bearbeitet, unter Beiziehung von Experten. Der neue Kostenvoranschlag sieht nunmehr eine gesamte Baukostensumme von 18 Millionen Franken vor, wovon 8,6 Millionen Franken auf Regulierwehr und Schleusen, 8,1 Millionen Franken auf Flusskorrektion und 1,3 Millionen Franken auf Hochwasserrisiko und Bevährungsfrist entfallen.

Rheinkraftwerke haben für die Verhandlungen mit den Behörden über den infolge der Bodenseeregulierung erzielbaren Nutzen eine Kommission bestellt. Im Anschluss an den Bericht der badischen Wasser- und Strassenbaudirektion und des Amtes über diesen Nutzen würde dieser Kommission weiteres sehr umfangreiches Material über den Einfluss der Bodenseeregulierung auf die Kraftwerke zur Verfügung gestellt. Die Kommission hat den Teil ihrer Untersuchungen über die Grösse der täglichen Leistungen vor und nach der Regulierung abgeschlossen. Ueber die Methode zur Berechnung von Leistung und Arbeit vor und nach der Bodenseeregulierung dürfte Uebereinstimmung der Ansichten zu erzielen sein. Schwieriger wird sich eine Uebereinstimmung der Meinungen darüber erzielen lassen, wie die Vorteile, welche die Regulierung bringt, zu bewerten sein werden.

Am 4. November 1933 traten die Abgeordneten der Schweiz, Deutschlands und Oesterreichs in Zürich zu einer Konferenz zusammen. An dieser wurde hauptsächlich der von der Schweiz aufgestellte Staatsvertragsentwurf in erster Lesung durchberaten. Zunächst sind nun Besprechungen technischer Natur zwischen der deutschen Verwaltung und dem Amt in Aussicht genommen, an denen auch die beteiligten Kantone durch einen Delegierten vertreten sein werden.

### Regulierung innerschweizerischer Seen.

Weiter behandelt wurde die Frage der zweiten Juragewässerkorrektion und der Regulierung des Vierwaldstättersees mit Reusskorrektion.

### Hochdruckanlagen an Grenzwässern.

Die öffentliche Bekanntmachung des Konzessionsgesuches und der Pläne für den oberen Teil der französisch-schweizerischen Strecke des Doubs wurde infolge Abänderung des früher eingereichten Wasserkraftprojektes zurückgestellt.

### Ausbau der internen Flussläufe.

Drei Wasserkraftprojekte wurden genehmigt. Es handelt sich um kleine Wasserkraftwerke am Räppierbach bei Hinterrhein, am Riale «di Casa» bei Anzonico und am Bach der Val d'Emet (Innerferrera). Noch nicht abschliessend behandelt bzw. zurückgelegt wurden sechs Projekte an der Kleinen Emme, ein Projekt für die Ausnutzung des Sämbiser- und Fählensees, zwei kleine Werke an der Magliasina, der Ausbau der unteren Aare oberhalb der Reussmündung und der Rhone oberhalb Chancy-Pougny bis zur Arvemündung. Für die untere Stufe Handeck-Innertkirchen der Kraftwerke Oberhasli, eine kleine Anlage am Rosegbach für die Gemeinde Samaden und zwei weitere kleine Anlagen an der Luthern (Kanton Luzern) stand die Genehmigung zu Ende des Berichtsjahres noch aus.

Folgende zwei Projekte wurden auf Grund von Art. 7 des Bundesratsbeschlusses vom 4. April 1923 genehmigt: Vier Hochspannungsleitungen über die Aare bei Olten; eine Hochspannungsleitung über die Aare bei der Rankwage-Gösgen; eine Hochspannungsleitung über den Rhein bei Koblenz; eine Hochspannungsleitung über die Zihl bei Zihlbrücke; Verlegung der Leitung Vitznau-Weggis bei Hinterlützelau; Verlegung eines Hochspannungskabels im Zugersee bei Cham.

### Wasserwirtschaftsstatistik.

#### Produktionsmöglichkeit der bestehenden Wasserkraftanlagen.

Die Produktionsmöglichkeit wurde fortlaufend bestimmt und statistisch verarbeitet. Das Ergebnis erlaubt, sich jederzeit über das gesamte Produktionsvermögen der Werke Rechenschaft zu geben. Die Produktionsmöglichkeit wird ermittelt auf Grund der Leistungsdiagramme der Werke und der täglichen Abflussmengen bei den Wassermeßstationen. Die im nachstehenden genannten Zahlenwerte und Tabellen beziehen sich nur auf die Produktionsmöglichkeit der Werke mit Energieabgabe an Dritte; die Energie aus allen andern Werken, zum Beispiel aus denjenigen der Bundesbahnen und der industriellen Unternehmungen, welche die Energie für ihren Eigenverbrauch verwenden, sind somit hierin nicht enthalten.

a) Das *Speichervermögen*, d. h. der gesamte Energieinhalt der Speicherbecken mit monatlichem, jahreszeitlichem oder jährlichem Ausgleich (Tages- und Wochenausgleich also ausgenommen), betrug für das hydrographische Jahr 1932/33  $507 \cdot 10^6$  kWh, somit gleichviel wie im Vorjahr, weil im Verlaufe des Berichtsjahre keine neuen Speicherbecken in Betrieb genommen wurden. Der Einfluss der Speicherbecken auf die unterhalb der natürlichen Seen liegenden Werke, sowie der Einfluss der natürlichen Seen selbst, ist in dieser Zahl nicht berücksichtigt.

b) Die *Ausnutzung der Speicherbecken*. Die am Anfang jeden Monats aufgespeicherten Energiemengen betrugen:

Hydrograph. Jahr	1. Okt.	1. Nov.	1. Dez.	1. Jan.	1. Febr.	1. März	1. April	1. Mai	1. Juni	1. Juli	1. Aug.	1. Sept.
$10^6$ kWh												
1931/32	415	403	366	305	252	142	79	72	167	276	401	452
1932/33	471	485	460	392	280	231	188	184	241	329	439	488
1933/34	494	490	467	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Im Herbst 1932 waren die Speicherbecken beinahe gefüllt, so dass die Aussichten auf die Winterenergieproduktion 1932/33 günstig waren. Während des Winters 1932/33 waren die Energievorräte, einerseits infolge der günstigen atmosphärischen Verhältnisse, anderseits infolge der Wirtschaftskrise, nicht in gleich starker Weise ausgenützt worden wie im Vorjahr. Im Frühjahr 1933 (15. April) betrug die minimale aufgespeicherte Energiemenge noch  $178 \cdot 10^6$  kWh, d. h. 37 % der maximalen Energiemenge zu Anfang des Winters.

c) *Produktionsmöglichkeit*. Die nachfolgende Tabelle gibt für das hydrographische Jahr 1932/33 die monatliche Produktionsmöglichkeit aller schweizerischen Wasserkraftanlagen mit Energieabgabe an Dritte. Die Zahlen der ersten Zeile entsprechen der Produktionsmöglichkeit aus natürlichen Zuflüssen, die der zweiten Zeile derjenigen unter Berücksichtigung einerseits ihrer Vermehrung durch Entnahme von Speicherwasser, anderseits ihrer Verminderung beim Wiederauffüllen der Speicherbecken.

Hydrograph. Jahr 1932/33	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Total
$10^6$ kWh													
Ohne Speicherung	483	379	279	215	245	284	380	562	592	614	546	468	5047
Mit Speicherung	474	405	349	328	295	329	387	519	528	526	530	465	5135

Während des Winters 1932/33 waren die Produktionsmöglichkeiten ohne Speicherung um 11 % höher als diejenigen des vorangegangenen Winters. Diese Vermehrung röhrt einerseits von der Inbetriebsetzung des Kraftwerkes Wettigen im Januar 1933 und anderseits von einer günstigeren Wasserführung der schweizerischen Flüsse her.

Die nachfolgende Tabelle zeigt für die verschiedenen Winter die Produktionsmöglichkeiten aus natürlichen Zuflüssen (kWh), die mittleren Abflussmengen des Rheins in Basel (m<sup>3</sup>/s) und die Ausbaugrösse der Werke (Summe der grösstmöglichen Spitzenleistungen aller Werke am 1. Januar in kW):

Winterhalbjahr	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33
10 <sup>6</sup> kWh	1237	1599	1600	1612	1730	1618	2113	1704	1885
m <sup>3</sup> /s ..	580	864	727	832	779	613	1176	674	654
1000kW	701	800	845	893	902	962	1045	1110	1160

Es geht hieraus hervor, dass die Produktionsmöglichkeiten im Winter angenähert den gleichen Schwankungen unter-

worfen ist wie die Abflussmengen des Rheins in Basel, dass sie aber selbstverständlich mit zunehmendem Ausbau der Wasserkräfte ebenfalls zunimmt.

Im Vergleich zu den Vorjahren ergeben sich folgende Werte für die jährliche Produktionsmöglichkeit:

Hydrograph. Jahr	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33
10 <sup>6</sup> kWh									
Ohne Speicherung	3371 3999 4135 3978 4136 4369 5021 4847 5047								
Mit Speicherung	3427	4025	4201	4155	4304	4426	5136	4988	5135

Im hydrographischen Jahr 1932/33 ergibt sich somit eine Vermehrung der Produktionsmöglichkeit gegenüber dem Vorjahr von 3 %.

Ueber die in Betrieb gesetzten Anlagen orientiert Tabelle I und über die im Bau befindlichen Tabelle II.

Im Jahre 1933 in Betrieb gesetzte grössere Wasserkraftanlagen.

Tabelle I.

Kraftanlage (Konzessionär)	Gewässer Kanton	Mögliche Leistung in kW		Mögliche Jahres- produktion in 10 <sup>6</sup> kWh davon Winter- energie in %	Bemerkungen
		Minimum	Maximum		
a) Hochdruckanlage mit bedeutender Speicherung					
Giswil, 4. Ausbau (Centralschweizerische Kraftwerke A.-G., Luzern)	Grosse Melchaa via Lungernsee Obwalden	— <sup>1)</sup>	24 000 <sup>2)</sup>	16 <sup>3)</sup>	<sup>1)</sup> Minimum der Leistung kein Charakteristikum, da das Werk mit Wasserspeicherung arbeitet. <sup>2)</sup> Neue Druckleitung u. Maschinen. <sup>3)</sup> Vorwiegend Winterenergie, Wasser der Grossen Melchaa.
b) Hochdruckanlage ohne Speicherung					
Kaiserstuhl (Centralschweizerische Kraftwerke A.-G., Luzern)	Grosse u. Kleine Melchaa Obwalden	ca. 1000	8 500	19 32 %	
c) Niederdruckanlagen					
1. Wettigen (Stadt Zürich)	Limmat Aargau, Zürich	6 000	21 000	140 40 %	
2. Albbrück-Dogern (Rheinkraftwerk Albbrück-Dogern A.-G., Waldshut)	Rhein Aargau	30 000 <sup>4)</sup>	69 000 <sup>4)</sup>	480 <sup>4)</sup> 48 %	<sup>4)</sup> Der schweizerische Anteil beträgt 54 % der angegebenen Werte gemäss Wasserrechtsverleihung und 24 % gemäss Energieaustausch mit Kraftwerk Birsfelden.
3. Hagneck, Umbau (Bernische Kraftwerke A.-G., Bern)	Aare Bern	1 900 <sup>5)</sup>	2 600 <sup>5)</sup>	18 <sup>5)</sup> 37 %	<sup>5)</sup> Erhöhung durch Umbau.

Ende 1933 im Bau befindliche grössere Wasserkraftanlagen.

Tabelle II.

Kraftanlage (Konzessionär)	Gewässer Kanton	Mögliche Leistung in kW		Mögliche Jahres- produktion in 10 <sup>6</sup> kWh davon Winter- energie in %	Bemerkungen
		Minimum	Maximum		
a) Hochdruckanlage mit bedeutender Speicherung					
1. Dixence (La Dixence S.A., Lausanne)	Dixence Wallis	— <sup>1)</sup>	130 000	190 89 %	<sup>1)</sup> Minimum der Leistung kein Charakteristikum, da das Werk mit Wasserspeicherung arbeiten wird.
2. Etzelwerk (Etzelwerk A.-G., Pfäffikon)	Sihl Schwyz, Zürich Zug	— <sup>1)</sup>	80 000	135 72 %	
b) Niederdruckanlagen					
Klingnau (Aarewerke A.-G., Brugg)	Aare Aargau	12 000	35 000	230 41 %	

*Spezielle Untersuchungen.*

In der Oeffentlichkeit wurden häufig die Fragen aufgeworfen, ob vom gesamtschweizerischen Standpunkte aus zu viel oder zu wenig Wasserkraftanlagen ausgebaut seien, ob das Verhältnis der Laufwerke zu Speicherwerken richtig gewählt sei und ob die einzelnen Wasserkraftanlagen zu gross oder zu klein ausgebaut werden und ob die Ausnutzung der Speicherbecken in zweckmässiger Weise erfolge. Zur Beantwortung dieser Fragen wollte die Veröffentlichung «Das Leistungs- und Arbeitsvermögen der schweizerischen Wasserkraftanlagen» beitragen<sup>3)</sup>.

Eine Studienkommission des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz für Schweizerische Energiewirtschaft<sup>4)</sup> nimmt für die nächsten zwei Jahre umfangreiche Untersuchungen in Aussicht über die rationellste zukünftige Energieversorgung der Schweiz. Da hierbei insbesondere auch die weitere Nutzbarmachung der verfügbaren Wasserkräfte untersucht werden soll, ist das Amt für Wasserkirtschaft von der Studienkommission ersucht worden, an diesen Arbeiten mitzuwirken. Das Amt hat seine Mitwirkung zugesagt, soweit diese Arbeiten in den Rahmen seines Geschäftskreises fallen. Es wurde bereits ein gemeinsames Arbeitsprogramm aufgestellt; die eigentlichen Studien des Amtes werden hingegen erst im Jahre 1934 aufgenommen. Das Amt wird voraussichtlich seine Studien in Form eines selbständigen Berichtes bearbeiten.

**Aus dem Geschäftsbericht des Eidgenössischen Amtes für Elektrizitätswirtschaft pro 1933.**

Wir entnehmen diesem Bericht<sup>5)</sup>:

Das Amt hat sich neben der Behandlung der Fragen der Energieausfuhr mit der fortlaufenden Führung der Statistik über die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz befasst. Es beteiligte sich ausserdem an der Beurteilung wichtiger Leitungsprojekte durch Berichterstattung über die elektrizitätswirtschaftliche Seite der Projekte an die für die technische Genehmigung der Projekte zuständigen Instanzen.

**Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz.**

[Ueber die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Jahre 1932/33 berichtete das Amt im Bull. SEV 1934, Nr. 1; es sei hier auf jene Publikation verwiesen. — (Red.)]

**Ausfuhr elektrischer Energie.**

Die Ausfuhrgesuche, die im Berichtsjahre abschliessend behandelt werden konnten, bezogen sich, mit Ausnahme eines einzigen grösseren Ausfuhrgeschäfts, nur auf unbedeutende Leistungen. Ein zweites grösseres Ausfuhrgesuch befand sich noch im Stadium der vorbereitenden Behandlung.

*Endgültige Bewilligungen* wurden fünf erteilt mit einer gesamten maximalen Ausfuhrleistung von 14 704 kW im Sommer und Winter. Mit einer Ausnahme handelte es sich um die Erneuerung und Erweiterung früherer Bewilligungen. Die Ausnahme betrifft die Bewilligung für die Ausfuhr der sogenannten schweizerischen Restquote aus dem Rheinkraftwerk Albbrück-Dogern, die 22 % der möglichen Leistung desselben, das sind maximal 14 234 kW, beträgt.

*Vorübergehende Bewilligungen* wurden ebenfalls fünf erteilt mit einer maximalen Ausfuhrleistung von zusammen 7130 kW im Sommer und 4130 kW im Winter. Am Ende des Jahres waren zwei vorübergehende Bewilligungen gültig mit einer Leistung von zusammen maximal 1730 kW.

*Dahingefallen* ohne Erneuerung ist die Bewilligung Nr. 27, vom 25. November 1913/22. Februar 1916/16. März 1917, die sich auf die Ausfuhr von 368 kW während des ganzen Jahres bezog. Ferner sind im Berichtsjahre die vier vorübergehenden Bewilligungen V 45, V 46, V 50 und V 51, welche zusammen auf 4347 kW lauteten, wieder verfallen.

<sup>3)</sup> S. Bull. SEV 1933, S. 547.

<sup>4)</sup> Bull. SEV 1934, Nr. 16, S. 373.

<sup>5)</sup> Siehe pro 1932 Bull. SEV 1933, Nr. 14, S. 316.

**Stand der Ausfuhrbewilligungen.**

Tabelle I.

	im Jahre 1933		im Vorjahr	
	31. Dez.	30. Juni	31. Dez.	30. Juni
Insgesamt zur Ausfuhr bewilligte Leistungen in kW	425895	460865	409978	441166
Davon aus bestehenden Anlagen in kW . . . . .	296151	316887	279938	311126

Das im Berichtsjahre veröffentlichte Gesuch um Erteilung der Bewilligung für die Ausfuhr des schweizerischen Anteils von maximal ca. 20 000 kW an der Energieproduktion des Rheinkraftwerkes Kembs konnte vor Jahresende nicht mehr erledigt werden.

**Wirklich erfolgte Energieausfuhr.**

Tabelle II.

Hydrograph. Jahr 1.Okt.-30. Sept.	Maximalleistung der Ausfuhr kW	Ausgeführte Energiemenge			Anteil	
		Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer
					$10^6$ kWh	%
1929/30	220 000	373	524	897	41,6	58,4
1930/31	210 000	494	518	1012	48,8	51,2
1931/32	215 000	407	519	926	43,9	56,1
1932/33	210 000	414	563	977	42,4	57,6

Die Energieausfuhr hat im Jahre 1932/33 gegenüber 1931/32 um  $51 \cdot 10^6$  kWh zugenommen. Die Zunahme entfällt grösstenteils auf das Sommerhalbjahr.

Im Winter 1932/33 war die Ausfuhr während einiger Monate grösser, während der andern kleiner als die Ausfuhr in den entsprechenden Monaten des Vorjahres. Die grösste Zunahme mit  $13 \cdot 10^6$  kWh brachte der November, die grösste Verminderung mit  $9 \cdot 10^6$  kWh der Februar. Insgesamt wurden im Winter 1932/33 bloss  $7 \cdot 10^6$  kWh mehr ausgeführt als im Winter 1931/32. Im Sommer 1933 war dagegen die Ausfuhr während sämtlicher Monate etwas grösser als während derselben Monate des Vorjahres. Die Gesamtzunahme gegenüber dem Sommer 1932 betrug  $44 \cdot 10^6$  kWh.

Die virtuelle *Benützungsdauer* der maximalen Ausfuhrleistung betrug im Jahre 1932/33 4656 Stunden (im Vorjahr 4309 Stunden).

Die *durchschnittlichen Einnahmen* aus dem Energieexport (gemessen in der Nähe der Landesgrenze) betragen im Jahr 1920 6,3 Millionen Fr. (1,67 Rp./kWh), im Jahr 1930 20,2 Millionen Fr. (2,12 Rp./kWh, im Jahr 1932 ca. 18,9 Millionen Fr. (ca. 2,02 Rp./kWh) und im Jahre 1933 ca. 18,0 Millionen Fr. (ca. 1,84 Rp./kWh).

Trotzdem die Energieausfuhr mengenmässig grösser war als in den drei letzten Jahren, sind die Einnahmen merklich zurückgegangen. In der im Jahre 1933 ausgeführten Energiemenge von  $987 \cdot 10^6$  kWh sind  $10,7 \cdot 10^6$  kWh inbegriffen, die während der Monate April bis und mit Oktober im Austausch gegen einzuführende Winterenergie ausgeführt wurden.

**Aus dem Geschäftsbericht des Eidgenössischen Amtes für Mass und Gewicht pro 1933.**

Wir entnehmen diesem Bericht auszugsweise<sup>1)</sup>:

Die im letzten Jahresbericht erwähnte Vollziehungsverordnung über die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern wurde vom Bundesrat am 23. Juni 1933 genehmigt und auf den 1. Juli 1933 in Kraft erklärt.

Am 15. November 1933 wurde die Prüfamtskompetenz der Elektra Birseck, Münchenstein (Prüfamt Nr. 26), auf Blindenergiezähler bis 100 A und 600 V erweitert.

<sup>1)</sup> Siehe pro 1932 Bull. SEV 1933, Nr. 14, S. 317.

Neun neue Systemzulassungen und drei Ergänzungszulassungen wurden amtlich bekannt gemacht.

In der Werkstätte des Amtes wurden ausser den zum Unterhalt des Instrumentariums nötigen Arbeiten folgende Arbeiten ausgeführt und Apparate hergestellt: Sekundäre Belastungswiderstände für die Stromwandler-Prüfeinrichtung; Gleichstromverstärker; Eisenprüfapparat mit drehbarer Feldmeßspule; Einbau einer Selen-Sperrschichtzelle in das Kugelphotometer; Erweiterung und Umbau der Einrichtungen im photometrischen Laboratorium; Bau einer kombinierten Messbrücke für Kapazität und Selbstinduktion; Einbau diverser Dekadenwiderstände usw. für Laboratoriumszwecke.

Von den internen Arbeiten, die vom Amt an seinen Instrumenten zur Fehlerbestimmung vorgenommen wurden, seien als wesentliche folgende erwähnt:

Im abgelaufenen Jahre wurden die Arbeiten zur Erhöhung der Messgenauigkeit auf  $1/100\,000$  der augenblicklichen Grenze für die absolute Eichbarkeit von Sendern bei den Wellenmessungen fortgesetzt und zum vorläufigen Abschluss gebracht.

Die Einrichtungen zur Vornahme elektro-akustischer Messungen wurden auf Grund der eingelangten Prüfungsaufträge erweitert, ebenso die instrumentellen Einrichtungen zur Ausführung magnetischer Messungen.

Die Resultate über einen konstant arbeitenden Gleichstromverstärker wurden veröffentlicht (H.P.A. VI. 1933, S. 218), ebenso die Untersuchungen über die Prüfung von Präzisions-Wattmetern (Bull. SEV 1933, S. 61).

Die Messeinrichtungen für Kapazität und Selbstinduktion wurden auf Grund der bisherigen Erfahrungen einem Umbau unterzogen und in einer gemeinsamen Apparatur vereinigt.

Im photometrischen Laboratorium wurden Untersuchungen durchgeführt über den Ersatz des natürlichen Auges durch ein künstliches durch systematische spektralphotometrische Messungen über die Anpassung der spektralen Empfindlichkeit an die Augenempfindlichkeitskurve. Der Abschluss dieser Arbeit steht bevor.

Ueber den Umfang an externen Prüfungen geben die folgenden Zahlen Auskunft:

#### Elektrische Messungen:

Systemprüfungen von Zählern (Systeme 97 und 98) . . . . .	2
Zusatzsystemprüfungen von Zählern (Systeme 82, 83, 84) . . . . .	3
Systemzulassungen von Stromwandlern (Systeme 46—50) . . . . .	5
Zusatzsystemprüfungen von Stromwandlern . . . . .	0
Systemzulassungen v. Spannungswandlern (Syst. 24, 25) . . . . .	2
Zusatzsystemprüfungen von Spannungswandlern . . . . .	0
Einzelprüfungen von Stromwandlern . . . . .	140
Einzelprüfungen von Spannungswandlern . . . . .	24
Elektrizitätszähler und Aggregate . . . . .	59
Wattmeter, Ampèremeter, Voltmeter, Frequenzmesser, Phasenmesser . . . . .	61
Vorschaltwiderstände und Nebenschlüsse . . . . .	135
Präzisions- und Normalwiderstände . . . . .	98
Weston-Normalelemente . . . . .	7
Selbstinduktions-Koeffizienten, Normalkondensatoren, Verlustwinkelbestimmungen, Phasenkompensoatoren, Eigenwellenlängen, Spulenkapazitäten, Wellenmesser, Röhrensender, Rundspruchgeräte, Schalldruckmessungen, Dielektrizitätskonstanten, Leitfähigkeitsbestimmungen, Röntgendifosimeter usw. . . . .	390

#### Magnetische Messungen:

Untersuchungen an Dynamoblech, Eisen- und Stahlstäben, Magneten, Drähten (Verlustziffern, Magnetisierungskurven, Hysteresisschleifen, Koerzitivkraft, Remanenz usw.) . . . . .	94
--	----

Die 47 Prüfämter prüften 183 132 Elektrizitätsverbrauchsmesser, wovon 9170 auf das Prüfamt des SEV (Eichstätte) entfallen; die Eichstätte des SEV steht damit an sechster Stelle.

#### Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsblatt).

No.		Mai	
		1933	1934
1.	Import . . . . . (Januar bis Mai) . . . . .	132,7 (633,6)	119,3 (592,2)
	Export . . . . . (Januar bis Mai) . . . . .	72,5 (374,6)	68,7 (338,2)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	57 163	44 087
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100	130 92	129 89
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh	44 (87)	44 (87)
	Gas Rp./m <sup>3</sup>	28 (131)	27 (129)
	Gaskoks Fr./100 kg } = 100	6,33 (129)	6,09 (124)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 28 Städten . . . . .	1189	841
	(Januar bis Mai) . . . . .	(5323)	(4313)
5.	Offizieller Diskontsatz . . . . %	2	2
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1514	1354
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	638,0	444,5
	Goldbestand u. Golddevisen 10 <sup>6</sup> Fr.	2057	1644
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten . . . . %	95,6	91,4
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen . . . . .	106	105
	Aktien . . . . .	113	120
	Industrieaktien . . . . .	155	157
8.	Zahl der Konurse . . . . .	83	80
	(Januar bis Mai) . . . . .	(364)	(398)
	Zahl der Nachlassverträge . . . . .	29	32
	(Januar bis Mai) . . . . .	(145)	(153)
9.	Hotelstatistik: von 100 verfügbaren Betten waren Mitte Monat besetzt . . . . .	25,7	23,1
10.	Betriebseinnahmen aller Bahnen inkl. SBB		Im 1. Quartal
	aus Güterverkehr . . . . .	47 906	1933 1934
	(Erstes bis vierter Quartal) . . . . .	(217 156)	—
	aus Personenverkehr 1000 Fr. } (Erstes bis vierter Quartal) . . . . .	48 869	49 603
		(222 705)	—

#### Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats.

		Juni	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) .	Lst./1016 kg	36/5/0	36/5/0	43/—
Banka-Zinn .	Lst./1016 kg	226/7/6	232/15/0	210/—
Zink — .	Lst./1016 kg	14/10/0	14/12/6	16/17/6
Blei — .	Lst./1016 kg	10/18/9	11/0/0	10/13/9
Formeisen .	Schw. Fr./t	91.75	91.75	75.—
Stabeisen .	Schw. Fr./t	100.—	100.—	80.—
Ruhrnukohlen II 30/50	Schw. Fr./t	35.20	35.20	36.20
Saarmuukohlen I 35/50	Schw. Fr./t	32.50	32.50	30.—
Belg. Anthrazit .	Schw. Fr./t	42.05	42.05	61.30
Unionbriketts .	Schw. Fr./t	36.50	36.50	39.—
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zisternen)	Schw. Fr./t	79.50	83.50	75.50
Benzin .	Schw. Fr./t	121.50	116.50	137.—
Rohgummi .	d/lb	6 <sup>3</sup> /8	6 <sup>1</sup> /6	0/2 <sup>1</sup> /2

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

### Aus den Geschäftsberichten bedeutender schweizerischer Elektrizitätswerke.

#### Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933.

Der Energieumsatz betrug 188 898 485 kWh, wovon 26 Millionen in den eigenen Werken erzeugt und der Rest von den NOK bezogen wurden.

Der Anschlusswert in den eigenen Verteilanlagen und in denen der Wiederverkäufer stieg

in den Lichtanlagen von 53 944 auf 56 481 kW,  
in den Kraftanlagen von 162 571 auf 165 323 kW,  
in den Wärmeanlagen von 176 326 auf 191 870 kW.

Die Maximalbelastung erreichte 42 800 kW.

Fr.

Die Betriebseinnahmen betrugen . . . . . 12 441 522  
Das Ertragnis der NOK-Aktien . . . . . 606 211

In den Betriebsausgaben figurieren:

Die Passivzinsen mit . . . . . 1 197 741  
Der Energieankauf mit . . . . . 5 792 870  
Die Ausgaben für Betrieb und Unterhalt mit . . . . . 4 244 788  
Die Abschreibungen mit . . . . . 1 809 000

Die den EKZ gehörenden Energieerzeugungs- und Verteilanlagen stehen mit Fr. 19 384 244.— zu Buche, das Warenkonto mit Fr. 1 057 143.— und die Beteiligung bei der NOK mit Fr. 11 920 800.—. Das einbezahlte Aktienkapital beträgt noch 25 Millionen Franken.

#### Kraftwerke Brusio A.-G., Poschiavo, pro 1933.

Die Ausnützung der Produktionsmöglichkeiten hat auch im verflossenen Jahre zu wünschen übrig gelassen.

Die Einnahmen aus dem Energieverkaufe beliefen Fr.  
sich auf . . . . . 2 948 144

Die Ausgaben betrugen für

Passivzinsen . . . . . 447 898  
Konzessionsgebühren und fiskalische Lasten . . . . . 346 452  
Versicherungen und Diverses . . . . . 292 024  
Unterhalt, Reparaturen und Betriebsmaterial . . . . . 272 733  
Verwaltung, Direktion und Personal . . . . . 238 309  
Abschreibungen aller Art . . . . . 700 000  
Dividenden . . . . . 475 000

Vom Aktienkapital von 7,5 Millionen sind 1,5 Millionen Prioritätsaktien, welche eine Dividende von 7% erhalten, und 6 Millionen Stammaktien, welche 6% erhalten.

#### Société Romande d'Electricité, pour l'année 1933.

(Comportant les résultats de la société électrique Vevey-Montreux et des Forces Motrices de la Grande-Eau.)

La quantité d'énergie produite et revendue a été de  $69,5 \cdot 10^6$  kWh, dont  $1,2 \cdot 10^6$  kWh utilisés de Fully, contre  $71,2 \cdot 10^6$  en 1932 et  $1,1 \cdot 10^6$  kWh de Fully.

Le total des recettes a atteint (recettes du tramway fr.  
et autobus non comprises) . . . . . 6 099 662  
dont fr. 4 724 610 provenant de la vente d'énergie

Le total des dépenses (dépenses du service des  
tramways et autobus non comprises) a été de . . . . . 4 680 807

Le bénéfice de l'exercice a été de . . . . . 1 418 855

Les amortissements, versements aux divers fonds  
de réserve et œuvres philanthropiques se mon-  
tent à . . . . . 446 670

Les dividendes et répartitions se sont élevées à . . . . . 927 636

Les soldes à compte nouveau s'élèvent à . . . . . 44 549  
y compris les fr. 40 866 du report de 1932.

Le total de l'actif des trois Sociétés figure dans les livres pour une somme de fr. 40 408 015, le service du tramway et autobus compris.

#### Cie Vaudoise des Forces motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne, pour l'année 1933.

La situation hydraulique a permis d'augmenter la livraison d'énergie de déchet et la production totale d'énergie s'est montée à  $64,8 \cdot 10^6$  kWh.

fr.

Les recettes ont été au total de . . . . . 3 190 689

Les dépenses se décomposent comme suit:

Administration générale . . . . . 187 734  
Usines génératrices . . . . . 226 545  
Réseaux . . . . . 773 272  
Ateliers et magasins . . . . . 54 602

Dépenses diverses (impôts, assurances, annuité à  
l'Etat de Vaud, etc.) . . . . . 306 717

Intérêts des emprunts . . . . . 566 951  
Amortissements et versements dans divers fonds  
(moins prélèvement) . . . . . 449 266

Les actionnaires touchent un dividende de 6% soit  
L'Etat de Vaud reçoit (en dehors de l'annuité) . . . . . 480 000  
110 000

Les tantièmes au personnel et au conseil se montent à . . . . . 10 000

Au bilan les installations (y compris les compteurs) figurent pour 21 467 620 frs. Le capital action est de 8 millions, le capital obligations de 10 389 500 frs.

#### Service électrique de La Chaux-de-Fonds, pour l'année 1933.

Les usines hydrauliques de Combe-Garot et des kwh

Moyats ont produit . . . . . 7 026 000

Les groupes thermiques de réserve ont produit . . . . . 85 300

L'Électricité Neuchâteloise a fourni . . . . . 2 859 900

Total 9 971 200

La puissance maximum débitée a été de 3090 kW.

Les recettes provenant de la vente d'énergie de la  
location des compteurs plus quelques recettes

diverses se sont montées à . . . . . fr.  
(le bénéfice réalisé par le service des installations  
et ventes entre dans ce chiffre pour  
6147 fr.)

Les frais d'administration, d'exploitation et d'entretien (dont 178 047 fr. pour achat d'énergie) ont  
été de . . . . . 793 728

les intérêts des capitaux investis (moins intérêts  
actifs) ont été de . . . . . 157 086

les amortissements divers se sont montés à . . . . . 256 540  
le bénéfice versé à la commune s'est monté à . . . . . 540 000

Les dépenses totales faites jusqu'à ce jour pour le service électrique se montent à 10 441 998 fr. Dans les livres ces installations figurent encore pour 3 350 263 fr.

#### Service électrique de la ville de Lugano, pour l'année 1933.

La quantité d'énergie distribuée a été de 49 668 800 kWh  
contre 49 410 000 l'année précédente.

39 277 350 kWh furent produits à Verzasca,  
2 131 970 kWh à Valmara,

89 230 kWh furent achetés à Ofelti.

L'exportation a atteint . . . . . 18 019 282 kWh  
la traction a absorbé . . . . . 1 684 078 kWh

le surplus est allé à la ville et les communes environnantes.

Les pertes ont atteint environ 15%.

Les recettes provenant de la vente de l'énergie et fr.  
de la location des compteurs se sont élevées à 2 943 837  
quelques autres recettes à . . . . . 15 591

les frais d'administration et d'exploitation ont  
été de . . . . . 1 065 428

pour l'énergie acheté on a payé . . . . . 409 796

les intérêts des capitaux investis se sont montés à . . . . . 123 700

Aux amortissements, remboursements et versements  
au fond de renouvellement on a consacré . . . . . 676 050

Ont été versés à la commune pour l'éclairage et  
d'autres buts au total . . . . . 681 700

L'ensemble des installations y compris les compteurs figure au bilan pour 2 985 908 fr. et les marchandises en magasin pour 278 785 fr.

#### **Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur, pro 1933.**

Der Energieumsatz betrug 34 728 894 kWh. Er ist gegenüber dem Vorjahr um 1,3 % zurückgegangen.

Ende 1933 betrug der Anschlusswert

für Licht . . . . .	10 061 kW
für Motoren . . . . .	40 693 kW
für Wärmezwecke . . .	24 760 kW

Die momentane Höchstbelastung betrug 8750 kW.

Fr.

Die aus d. Betriebe erzielten Einnahmen betragen 3 255 556 (wovon 3 085 045 Fr. für die verkaufte Energie, 99 006 Fr. für Zählermiete und 32 267 Fr. Rein- gewinn des Installationsgeschäftes).

Diesen Einnahmeposten stehen an Ausgaben gegenüber:

Fr.

für Energieankauf . . . . .	1 335 764
die Passivzinsen . . . . .	163 167
die Abschreibungen . . . . .	287 226
die Abgabe an die Stadtkasse . . . . .	969 689

Bis Ende 1932 betragen die gesamten Baukosten 9 009 649 Franken. Ende 1932 war der Buchwert der Anlagen noch 3 194 215 Fr., derjenige der Materialvorräte 426 100 Fr. und die Schuld an die Stadtkasse 2 768 114 Fr.

#### **S. A. l'Usine électrique des Clées, Yverdon, pour l'année 1933.**

La quantité d'énergie distribuée a été de 8 341 880 kWh, presqu'égale à celle de l'année passée. Sur ce total la Cie de Joux et Orbe a fourni un peu plus de 10 %, le reste a été produit par l'usine génératrice des Clées.

La recette provenant de la vente d'énergie, de la location des compteurs et des intérêts actifs a été de . . . . . 920 603 frs.

Les frais d'administration, d'exploitation et d'entretien, y compris les intérêts passifs ont absorbé . . . . . 443 555

Pour l'achat d'énergie on a dépensé . . . . . 64 686

Les amortissements et versement au fonds de construction ont absorbé . . . . . 205 322

Le dividende (10,47 %) et les tantièmes ont absorbé 207 089

Le capital action est de 1,6 millions, le capital obligation encore de 170 000 frs.

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

**Neue Erkenntnisse über den Abschaltvorgang in Wechselstromschaltern und ihre Anwendung auf den Bau des Oelstrahlschalters für Höchstspannung.** Von Dr. A. Roth, Aarau. Bull. SEV 1934, Nr. 1, S. 18. Fortsetzung des in Nr. 6, S. 155, veröffentlichten Briefwechsels (die Publikation dieses Briefwechsels erfolgt etwas verspätet).

Auf die ausführliche Antwort von Herrn Dr. Roth auf meine Bemerkungen (Bull. SEV 1934, S. 154) möchte ich noch ganz kurz zurückkommen. Vorwegnehmend möchte ich betonen, dass es mir fern liegt, eine Kritik am Oelstrahlschalter zu üben oder eine Polemik darüber zu unterhalten. Auf alle Nebensächlichkeiten einzugehen, verzichte ich deshalb, und stelle im folgenden nur solche Punkte zusammen, die ein besonderes Interesse bieten:

1. Bei der Berechnung der Abschaltleistung von 600 MVA auf S. 21 des Bull. SEV 1934 hält sich der Autor nicht an die Richtlinien des SEV, was meines Erachtens mindestens einer Erwähnung wert war.

2. Der theoretisch und physikalisch meiner Ansicht nach vollkommen einwandfrei abgefasste Teil der SEV-Richtlinien, der hier in Frage steht, soll nach Vorschlag von Dr. Roth einfach gestrichen werden. Solange aber die Streichung durch den SEV nicht stattgefunden hat, bestehen die Richtlinien zu Recht und müssen berücksichtigt werden. Es wäre nun richtig und wünschenswert, wenn sich der SEV möglichst bald über diesen Punkt entscheiden könnte.

3. Die Angaben in den letzten Veröffentlichungen deuten darauf hin, dass bei der Bewertung der Kurzschlussleistungsfähigkeit einer Versuchsanlage verschiedene Möglichkeiten bestehen, so dass die Anregung naheliegt, die verschiedenen Firmen möchten sich dahin einigen, durch eine neutrale Stelle Messungen der möglichen Maximalleistung ihrer Prüffelder vornehmen zu lassen, überall mit der gleichen Messapparatur und -anordnung.

(gez.) Dr. J. Kopeliowitsch, Baden.

#### **Erwiderung.**

Bei Diskussionen über Prüfmethoden entsteht die Gefahr, dass die Leser überhaupt nicht mehr wissen, was sie glauben

sollen. Dies wäre im vorliegenden Falle, wo es dank den Richtlinien des SEV gelungen ist, Ordnung in das verworrene Gebiet der Bestimmung der Abschaltleistungen zu bringen, besonders bedauerlich. Ich möchte aus diesem Grunde feststellen, worüber Herr Dr. Kopeliowitsch und ich derselben Meinung sind, nämlich darüber, dass die Bestimmung der Abschaltleistung eines Schalters nach den Richtlinien des SEV (Bulletin SEV 1924, Nr. 5) eindeutige und richtige Werte ergibt, sofern der Versuch dreiphasig ausgeführt wird, und dass die so ermittelte Abschaltleistung die richtige Grundlage für die Wahl der Schalter im Netz ergibt. Diese Bestimmung hat übrigens den Vorteil der Einfachheit, da dazu nur eine oszillographische Messung von Strom und Spannung vor bzw. nach Abschaltung nötig ist.

Verschiedener Meinung sind wir dagegen darüber, ob der Abschnitt der Richtlinien des SEV, welcher die Berechnung der dreiphasigen Abschaltleistung eines Schalters auf Grund einphasiger Versuche regelt, dem heutigen Stand der Forschung entspricht.

Was nun die Bemerkung 3 von Herrn Dr. Kopeliowitsch betrifft, so scheint sie etwas unklar. Ich habe so viel Zutrauen zu dem messtechnischen Können der Prüffeldingenieure der Kurzschlußstationen der verschiedenen Firmen, dass ich nicht an der Richtigkeit so einfacher Messungen, wie der Strom- und Spannungsmessungen, zweifle, also auch nicht an der festgestellten Kurzschlussleistung, sofern diese Feststellung genau nach den SEV-Richtlinien erfolgt. Uebrigens haben wir in der uns zur Verfügung stehenden Kurzschlussanlage schon zu verschiedenen Malen Versuche durch neutrale Instanzen, worunter auch der SEV, nachkontrollieren lassen, wobei unsere Messergebnisse jeweilen bestätigt wurden. Wir gedenken, dies, wenn es bei Abnahmever suchen verlangt wird, auch fernerhin so zu halten.

(gez.) Dr. A. Roth, Aarau.

Damit schliessen wir die Diskussion.

**Die Redaktion.**

### **Miscellanea.**

#### **In memoriam.**

**Paul Zimmerli †.** Wie bereits im Bulletin Nr. 13 mitgeteilt wurde, starb am 8. Juni d. J. in Olten Herr Ingenieur Paul Zimmerli im Alter von 68 Jahren. Herr Zimmerli hat, wie so mancher Pionier auf dem Gebiete der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, seine praktischen Kenntnisse bei der

Telephon-Gesellschaft in Zürich erworben. Zur theoretischen und allgemeinen Ausbildung besuchte er die Industrieschule in Zürich, arbeitete alsdann einige Jahre bei den Schuckert-Werken in Nürnberg und nach seiner Rückkehr in die Schweiz bei industriellen und städtischen Unternehmungen. Im Jahre 1897, kurz nach der Betriebsöffnung des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg, übernahm er die Betriebsleitung

dieses Werkes und behielt diese Stelle bis zu seinem im Jahre 1929 erfolgten Rücktritt. Man kann sich heute kaum eine Vorstellung machen von den Schwierigkeiten aller Art, die beim damaligen Stand der Technik für den Bau und Betrieb von Energieerzeugungs- und -verteilanlagen zu überwinden waren. In unermüdlicher und aufopfernder Arbeit hat Herr Zimmerli, begabt mit den besten fachmännischen Eigenschaften, die ihm anvertrauten Anlagen entsprechend den Fortschritten der Technik ausgebaut und in mustergültiger Weise betrieben. Herr Zimmerli war ein feingebildeter, herzensguter Mann, seinen Untergebenen ein vortreffliches Beispiel treuer und gewissenhafter Pflichterfüllung.

Dem Schweizerischen Elektrotechnischen Verein trat Herr Zimmerli im Jahre 1894 als Einzelmitglied bei und brachte den Bestrebungen des Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke stets reges Interesse entgegen. Er wirkte in verschiedenen Kommissionen mit, wo seine reichen Erfahrungen sehr geschätzt wurden.

Nebst der starken geschäftlichen Inanspruchnahme fand Herr Zimmerli immer noch Zeit für wohltätige Institutionen. Er widmete sich mit vollster Hingabe den Kranken und vom Schicksal schwer Heimgesuchten und war für viele ein Tröster und Wohltäter im wahren Sinne des Wortes.

Im Jahre 1929, nach 32jähriger rastloser und aufopfernder Tätigkeit, trat Herr Zimmerli in den wohlverdienten Ruhestand. Alle, die den lieben Verstorbenen kannten, werden ihm ein ehrendes und liebevolles Andenken bewahren.

H. B.

**James Chappuis †.** Le 29 janvier 1934 s'est éteint dans sa quatre-vingtième année, après une courte maladie, le professeur James Chappuis, directeur du Laboratoire des Recherches physiques de la Société du Gaz de Paris, membre du Comité d'Administration de la Société française des Electriciens.

Membre du Comité français de l'Eclairage et du Chauffage comme délégué du Syndicat professionnel de l'Industrie du Gaz en France, il représenta depuis 1927 ce comité à toutes les réunions de la Commission Internationale de l'Eclairage et c'est là que les délégués suisses eurent le privilège d'entrer en contact avec ce savant d'une si étonnante verdeur d'esprit malgré son grand âge. Le professeur Chappuis était, de plus, vice-président de la Commission Mixte Internationale pour les expériences relatives à la protection des lignes de télécommunication et des canalisations souterraines (CMI) où il représentait l'Union Internationale de l'Industrie du Gaz, et président de la 2<sup>e</sup> section de la CMI (étude de la protection des canalisations souterraines contre la corrosion). Ici également nos délégués profitèrent des vastes connaissances de cette éminente personnalité, dont la mort frappa cruellement tant d'amis, de collègues et de groupements scientifiques et techniques.

**F. Breisig †.** Der frühere Ministerialrat im Reichspostministerium, Geheimer Postrat Prof. Dr. Franz Breisig, ist am 12. April 1934 im 66. Lebensjahr in Berlin gestorben. Mit Breisig ist einer der hervorragendsten Fachmänner der elektrischen Nachrichtentechnik dahingegangen. Er war von Anfang an Präsident der im Jahre 1927 gegründeten Commission Mixte Internationale pour les expériences relatives à la protection des lignes de télécommunication et des canalisations souterraines (CMI); in dieser Eigenschaft unterhielt Breisig äusserst angenehme Beziehungen auch zum SEV, der an den Arbeiten der CMI lebhaft beteiligt ist. Mit dem Elektrotechnischen Verein Berlin, den Kreisen der

deutschen Nachrichtentechnik und der CMI trauert der SEV um diesen hochangesehenen, feinsinnigen und weltgewandten Menschen und Fachmann.

### Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Hermann Passavant**, Dr. phil., Dr.-Ing. E. h., seit 1922 Verwaltungsdirektor der Vereinigung der Elektrizitätswerke E. V. Berlin, tritt auf seinen 70. Geburtstag in den Ruhestand. Passavant studierte in Leipzig und Strassburg Mathematik und Physik und an der Technischen Hochschule Darmstadt Elektrotechnik. Hierauf war er bei Prof. Kittler Assistent und trat nach einjähriger Praxis bei der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Berlin im Jahre 1891 in die Berliner Elektrizitätswerke (BEW) ein, wo er später Direktor wurde. 1921/22 arbeitete er für den Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie; im Juli 1922 wurde ihm die Geschäftsleitung der deutschen Vereinigung der Elektrizitätswerke übertragen, um deren Entwicklung er sich hochverdient machte.

Wir freuen uns, an dieser Stelle Herrn Dr. Passavant im Namen seiner Schweizer Freunde zu seiner erfolgreichen Lebensarbeit zu gratulieren und ihm einen glücklichen Ruhestand zu wünschen.

### Kleine Mitteilungen.

**Aluminium für Freileitungen in Deutschland.** Die deutsche Ueberwachungsstelle für unedle Metalle veröffentlichte am 1. Juni 1934 folgenden Erlass:

Auf Grund der Verordnung für unedle Metalle vom 26. März 1934 und 28. April 1934 (Deutscher Reichsanzeiger Nr. 73 und 100 vom 27. März 1934 und 30. März 1934) wird angeordnet:

§ 1. Zu Freileitungen (Blankmaterial) für die Elektrizitätsversorgung im Inlande dürfen Kupfer und dessen Legierungen — wie Freileitungsbronze — aus Rohmetall und raffiniertem Metall nicht mehr verarbeitet werden, ausser für:  
 a) Fahrdrähte,  
 b) Niederspannungs-Ortsnetzleitungen,  
 c) Mittelspannungsleitungen (unterhalb 30 kV) in den Querschnitten bis zu 25 mm<sup>2</sup> einschliesslich.

Dieses Verbot erstreckt sich auch auf die Weiterverarbeitung durch Dritte zu Freileitungen. Die Erstverarbeiter der Rohmetalle und raffinierten Metalle haben gegen Umgehungen des Verbotes auf diesem Wege Vorsorge zu treffen.

§ 2. Ausnahmen, insbesondere auch für schwebende Aufträge, sind seitens der Bauherren bei der Ueberwachungsstelle Berlin mit eingehender Begründung zu beantragen und bedürfen vor Inangriffnahme der Verarbeitung des Rohmetalls der Genehmigung durch die Ueberwachungsstelle.

§ 3. Zu widerhandlungen gegen die vorstehende Anordnung werden gemäss §§ 4, 5 des Gesetzes über den Verkehr mit industriellen Rohstoffen und Halbfabrikaten vom 22. März 1934 (RGBl. I, S. 212) in Verbindung mit § 5 der Siebenten Durchführungsverordnung zu diesem Gesetz vom 18. Mai 1934 (RGBl. I, S. 396) bestraft.

§ 4. Diese Anordnung tritt mit dem Tage ihrer Veröffentlichung in Kraft.

**Der 6. Internationale Kongress für die wissenschaftliche Organisation der Arbeit** findet vom 15. bis 20. Juli 1935 in London statt; er beweckt Mitteilung und Diskussion von praktischen Anwendungen der rationalen Organisationsmethoden. Nähere Auskunft beim Kongressbüro, London SW 1, 21 Tothill Street.

### Literatur. — Bibliographie.

621.319.4 Nr. 896  
**Der Kondensator in der Starkstromtechnik.** Von Fr. Bauer. 214 S., 16 × 23,5 cm, 234 Fig. Verlag von Julius Springer, Berlin 1934. Preis: geb. RM. 18.50.

Das vorliegende Buch behandelt in erster Linie Fragen, die mit dem Betrieb des Kondensators zusammenhängen und gibt über die Herstellung der Kondensatoren nur einen kurzen Ueberblick. Es wendet sich also vor allem an den Be-

triebsingenieur, von dem es aber die Kenntnis der Theorie über die Grundprobleme der Wechselstromtechnik voraussetzt.

In einem ersten Abschnitt werden die allgemeinen physikalischen Gesetze über den Kondensator im Wechselstromkreis mathematisch untersucht und deren Bedeutung für die Praxis erläutert. Dieser Abschnitt, der an Umfang einen Drittel des Buches einnimmt, ist der interessanteste Teil des Werkes; es werden darin Erklärungen gegeben über die Ursache der Verzerrung der Spannungs- und Stromkurve, der Resonanzerscheinungen und deren Dämpfung durch Parallelresistenz, Schutzwiderstände und Schutzdrosselpulen. Ferner geht der Autor eingehend auf die Schaltvorgänge und das Kurzschlussverhalten des Kondensators ein. Diese, in klarer, einfacher Form gehaltenen theoretischen Betrachtungen bestätigen die durch die Praxis gemachten Erkenntnisse, dass beispielsweise besondere Ladeschalter nicht nötig sind, dass parallel geschaltete Kondensatoren den Ladestromstoss im allgemeinen nicht gefährlich erhöhen, oder dass die Kondensatoren für Kurzschlüsse im Netz ungefährlich sind.

In den folgenden Abschnitten bespricht der Autor die verschiedenen Anwendungen des Kondensators und dessen Verhalten im Betrieb. Ferner werden Vergleichsrechnungen aufgestellt über die Wirtschaftlichkeit verschiedener Kompensationsarten. In einem letzten Kapitel werden auch noch die Sonderanwendungen des Kondensators im Gleichstromkreis, in Prüfanlagen usw. erwähnt.

Das Buch kann den Betriebsingenieuren, die sich mit dem Einbau von Kondensatoren in Starkstromnetzen zu beschäftigen haben, bestens empfohlen werden.

W. Werdenberg.

621.311(494)

Nr. 937

**Akkumuliermöglichkeiten im Flussgebiet des Tessin.**  
Von der Motor Columbus A.-G., herausgegeben von der Associazione Ticinese di Economia delle Acque. 4 Bände, Aa, 1 Karte. Nur in 40 Exemplaren ausgeführt.

Die Gesellschaft «Motor Columbus» hat im Auftrage der «Associazione Ticinese di Economia delle acque» eine sehr interessante Studie über die Wasserakkumuliermöglichkeiten im Flussgebiete des Tessin ausgeführt.

Es wurden die Akkumuliermöglichkeiten an 93 Orten näher untersucht. Für jeden Fall wurden die Kosten der Akkumulierung pro gespeicherten Kubikmeter Wasser ermittelt und auch die Kosten pro ausnutzbare Kilowattstunde. Aus dem Ergebnis lässt sich der Schluss ziehen, dass, was die Energieproduktion anbelangt, die ausbauwürdigen Akkumulierwerke heute schon bestehen und dass bei den heutigen Preisen für Brennmaterial wohl keine bedeutenden weiteren Akkumulieranlagen im Tessin als ausbauwürdig betrachtet werden können.

Der Gesellschaft Motor Columbus gebührt grosse Anerkennung für die sehr vollständige, gründliche Arbeit, die dem eidgenössischen Wasserwirtschaftsamt wohl ermöglicht, seinerseits auf eine ähnliche Untersuchung im Tessin zu verzichten.

Die in italienischer Sprache geschriebene Studie wurde in nur 40 Exemplaren vervielfältigt; sie umfasst neben einer Karte im Maßstab 1 : 150 000 erstens die Allgemeinen Betrachtungen, zweitens die Studien über die 93 Akkumulieranlagen und drittens die Schlussfolgerungen. O. Gt.

## Normalien und Qualitätszeichen des SEV.

### Qualitätszeichen des SEV.



### Qualitätskennfaden des SEV.

Gemäss den Normalien zur Prüfung und Bewertung von Materialien für Hausinstallationen und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmeprüfung 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 Verbindungsdozen 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.

Herrn Auguste Gehr, Lausanne, (Vertreter der S. A. Ing. V. Tedeschi & Co., Turin).

### Richtigstellung

der Veröffentlichung im Bulletin SEV 1934, Nr. 5, S. 135: Der Firmenkennfaden ist gelb-grün-gelb-rot bedruckt und nicht rot/gelb, weiss/gelb.

### Schalter.

Ab 1. Juni 1934.

Späli Söhne & Co., elektromechanische Werkstätten, Zürich.

Fabrikmarke: Firmenschild.

### Kastenschalter für trockene Räume:

a) mit Kipphebel-Betätigung,

Type A 2½ dreipoliger Ausschalter Schema A, ohne Sicherungen, für 500 V 20 A  
Type B 2½ dreipoliger Ausschalter Schema A (mit Sicherungen), für 500 V 20 A  
Type C 2½ dreipoliger Ausschalter Schema B (mit in der Anlaufstellung überbrückten Sicherungen) für 250/500 V 20/10 A  
Type F 2½ dreipoliger Drehrichtungs-Umschalter mit Sicherungen, für 250/500 V 20/10 A

b) mit Drehgriff-Betätigung,

Type A 1 E zweipoliger Ausschalter ohne Sicherungen für Einphasen-Wechselstrom-Motoren (in der Anlaufstellung eingeschaltete Hilfsphase), für 500 V 15 A  
Type A 1 F zweipoliger Drehrichtungs-Umschalter ohne Sicherungen, für 500 V 20 A  
Type A 1 G zweipoliger Umschalter für 2 Stromnetze und 1 Verbraucher, ohne Sicherungen, für 500 V 20 A  
Type A 1 H zweipoliger Umschalter für 1 Stromnetz und 2 Verbraucher, ohne Sicherungen, für 500 V 20 A.

Die Schaltertypen 2½ werden auch als zweipolige Schalter (nur für Wechselstrom) ausgeführt; ferner wird der Schalter Type F 2½ auch ohne Sicherungen geliefert.

Kastenschalter für trockene bzw. nasse Räume mit Hebel-Betätigung:

Type L 3 dreipoliger Drehrichtungs-Umschalter mit in der Anlaufstellung überbrückten Sicherungen für 250/500 V 25/15 A  
Type M 3 dreipoliger Umschalter für 2 Stromnetze und 1 Verbraucher, mit in der Anlaufstellung überbrückten Sicherungen, für 250/500 V 25/15 A.

Die Schalter Type L 3 und M 3 können mit hohen Deckeln zum Einbau von Stöpsel-Installationsselbstschaltern geliefert werden. Ferner können sämtliche aufgeführten Schalter mit aufgebautem Ampéremeter geliefert werden.

**Schalter/Steckkontakte.**

Ab 1. Juni 1934.

Remy Armbruster jun., Basel (Vertretung der Firma Busch-Jaeger, Lüdenscheider Metallwerke A.-G., Lüdenscheid).

Fabrikmarke:



Drehschalter-Steckdosen-Kombination für 250 V 6 A mit brauner Kappe aus Kunstharpfroststoff für Aufputzmontage in trockenen Räumen:

78. Nr. 200/102/1/3005, mit einpol. Ausschalter	Schema 0
79. » 200/102/5/3005, » » Stufenschalter	» I
80. » 200/102/6/3005, » » Wechselschalter	» III
81. » 200/102/7/3005, » » Kreuzungsschalter	» VI
82. » 200/102/II/3005, mit zweipol. Ausschalter	» 0

je mit zweipoliger Steckdose für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5 mm-Steckerstiften.

Kipphebelschalter-Steckdosen-Kombination für 250 V 6 A mit brauner Kappe aus Kunstharpfroststoff für Aufputzmontage in trockenen Räumen:

83. No. 200/222/1/3005, mit einpol. Ausschalter	Schema 0
84. » 200/222/5/3005, » » Stufenschalter	» I
85. » 200/222/6/3005, » » Wechselschalter	» III

je mit zweipoliger Steckdose für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5 mm-Steckerstiften.

Kipphebelschalter für 250 V 6 A

A. mit Kappe aus braunem, schwarzem oder weissem Kunstharpfroststoff, für Aufputzmontage in trockenen Räumen:

86. Nr. 222/5 J, einpoliger Stufenschalter, Schema I.

B. mit Abdeckplatten aus braunem, schwarzem oder weissem Kunstharpfroststoff (J) bzw. Glas (Gl), für Unterputzmontage in trockenen Räumen:

87. Nr. 222/5 Sp Gl., einpoliger Stufenschalter, Schema I

Druckknopfschalter für 250 V 6 A mit Kappe aus Porzellan für Aufputzmontage in trockenen Räumen:

88. Nr. 232/1 P, einpoliger Ausschalter	Schema 0
89. Nr. 232/6 P, einpoliger Wechselschalter	» III

**Verbindungsdozen.**

Ab 15. Mai 1934.

Roesch frères, Fabrik elektrotechn. Bedarfsartikel, Koblenz.

Fabrikmarke:



Gewöhnliche Verbindungsdozen 500 V, 20 A

in Blechkästen, Klemmeneinsatz aus Porzellan mit eingekitteten Anschlussklemmen (Maden-, Kopf- bzw. Mantelkeilklemmen), Deckelgrösse 80 × 80 mm:

	Listen-Nr.
Komplette Verbindungsdoze mit 2 Madenklemmen	841
» » » 3 »	842
» » » 4 »	843
» » » 2 Kopfklemmen	844
» » » 3 »	845
» » » 4 »	846
» » » 2 Mantelkeilklemmen	847
» » » 3 »	848
» » » 4 »	849

Klemmeneinsätze allein mit Zusatzbezeichnung a.

Die Klemmeneinsätze sind mit den örtlichen Verhältnissen entsprechenden Dosen in trockenen, staubigen, feuchten und nassen Räumen zulässig.

Klemmeneinsätze für gewöhnliche, staub-, feuchtigkeits- und spritzwassersichere Verbindungsdozen 500 V, 20 A

Runder aufschraubbarer Porzellansockel mit eingekitteten Klemmen:

Klemmeneinsatz mit 3 Kopfklemmen, Listen-Nr. 793,  
Klemmeneinsatz mit 4 Kopfklemmen, Listen-Nr. 794.**Vereinsnachrichten.**

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

**Generalversammlungen am 7. Juli 1934 in Aarau.**

Wir machen besonders die Mitglieder des SEV darauf aufmerksam, dass den Teilnehmern an den Generalversammlungen des SEV und VSE außer der Besichtigung des Elektrizitätswerkes der Stadt Aarau am Vormittag auch noch Gelegenheit geboten ist, folgende Firmen zu besichtigen:

Glühlampenwerke Aarau; A.-G. für elektrische Beleuchtung (Gloria); Sprecher &amp; Schuh A.-G., Fabrik elektrischer Apparate; A.-G. Kummler &amp; Matter, Elektrische Unternehmungen und Maschinenfabrik; «Maxim» A.-G., Fabrik thermoelektrischer Apparate.

Nach der Besichtigung treffen sich alle Teilnehmer auf dem Inseli beim städtischen Elektrizitätswerk, wo dieses Werk einen Imbiss offerieren wird.

Die Teilnehmer werden ersucht, sich von 9 Uhr an vor dem Grossratssaal für diese Besichtigungen einzuschreiben; daselbst wird auch nähere Auskunft erteilt.

**Jubilare des VSE.**

Wie bereits im Bulletin 1934, Nr. 12, S. 297, mitgeteilt wurde, wird die Diplomierung der Jubilare des VSE gemäss Beschluss des Vorstandes nicht mehr bei Anlass der Generalversammlungen des VSE, sondern als eigener Anlass durchgeführt. Die Diplomierung mit anschliessendem Mittagessen und Ausflug wird dieses Jahr erst im Herbst, an möglichst zentral gelegenem Ort, stattfinden; Ort und Datum werden den Unternehmungen, welche Jubilare anmelden, zu gegebener Zeit mitgeteilt. Die Elektrizitätswerke, welche dem VSE angeschlossen sind, werden hiemit ersucht, dem Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis spätestens 31. Juli diejenigen Beamten, Angestellten und Arbeiter anzugeben (Name, Vorname und Stellung), welche

bis und mit 1. Oktober 1934 bei ein- und derselben Unternehmung ohne Unterbruch während 25 Jahren im Dienste gestanden haben.

**5. Kongress der Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique**

29. August bis 7. September 1934.

Das Programm dieses Kongresses, der vom Generalsekretariat des VSE organisiert wird, wurde dieser Tage an alle angemeldeten Interessenten verschickt. Ueber die vorgesehenen Veranstaltungen wurde im Bull. SEV 1934, Nr. 9, S. 241, berichtet. Teilnahmeberechtigt sind, wie bekannt, Angehörige der Mitglieder des VSE.

**Commission Electrotechnique Internationale  
(CEI).**

**Elektrische und magnetische Größen und Einheiten.**

Am 5. und 6. Oktober 1933 hielt die Sektion B (elektrische und magnetische Einheiten und Größen) des Studienkomitees 1 der CEI, Nomenklatur, in Paris unter dem Vorsitz von Dr. A. E. Kennelly (USA) eine Sitzung ab. (Es sei darauf hingewiesen, dass ein Studienkomitee der CEI nur *Vorschläge* an die für Beschlüsse zuständige Plenarversammlung dem CEI machen kann; anstelle eines Beschlusses der Plenarversammlung kann ein Beschluss auf Grund der so genannten «Sechsmonatsregel» treten.) Es wurden folgende Vorschläge aufgestellt:

**1. Name für die praktische Einheit des magnetischen Flusses.**

In Oslo (1930) wurde provisorisch der Name «Pramaxwell» für den Fluss von  $10^8$  Maxwell (magnetische Einheit im CGS-System) angenommen<sup>1)</sup>. Auf diesen Beschluss wurde zurückgekommen und vorgeschlagen, die praktische Einheit des magnetischen Flusses *Weber* zu nennen (1 Weber =  $10^8$  Maxwell = 1 Voltsekunde).

**2. Symbol  $\mathfrak{F}$  für die magnetomotorische Kraft.**

Der Sektion C, Buchstabensymbole, wird vorgeschlagen, in Aenderung des Beschlusses von Berlin (1913),  $\mathfrak{F}$  als *einziges* Symbol für die magnetomotorische Kraft und  $\Phi$  als *einziges* Symbol für den magnetischen Fluss anzunehmen (Berlin:  $\Phi$  oder  $\mathfrak{F}$  für Fluss).

**3. Definition der magnetischen Induktion (Flussdichte) B.**

In Oslo (1930) wurde folgende Definition angenommen (Uebersetzung):

«Die Induktion B ist ein Vektor, der den Zustand der durch ein magnetisches Feld hervorgerufenen totalen Polarisation in Grösse und Richtung darstellt.» Es wird vorgeschlagen, dieser Definition folgenden Satz beizufügen (Uebersetzung): «Die Grösse der Induktion in einem Punkt kann bestimmt werden, entweder durch die mechanische Kraft, die auf ein stromführendes Leiterelement in diesem Punkt ausgeübt wird, oder durch die in einem unendlich kleinen Leiterkreis um diesen Punkt (bei Aenderung der Induktion) induzierte elektromotorische Kraft.»

**4. Grösse der praktischen Einheit der magnetomotorischen Kraft.**

Zur Diskussion stand die Frage, ob in den praktischen Maßsystemen die Einheit der magnetomotorischen Kraft die *Ampère-Windung* oder aber die *Ampère-Windung dividiert durch  $4\pi$*  (Pragilbert) sein soll, also die Frage der *rationalen* Schreibweise der Gleichungen des elektromagnetischen Feldes<sup>2)</sup>.

Eine Einigung konnte in dieser Frage nicht erzielt werden.

**5. Name der Einheit für die Frequenz.**

Wieder stand der Name *Hertz* (Symbol Hz) als Einheit der Frequenz (Per./s) zur Diskussion. Eine Abstimmung ergab 7 Stimmen (Deutschland, Frankreich, Holland, Italien, Polen, Rumänien und Spanien) für und 3 Stimmen (Großbritannien, Japan und Vereinigte Staaten) gegen den Namen *Hertz* (Hz); Schweden enthielt sich der Stimme.

**6. Name für die praktische Einheit der Leitfähigkeit.**

Seit 1911 schlug Deutschland wiederholt vor, für die Einheit der Leitfähigkeit den Namen *Siemens* einzuführen; der Vorschlag wurde neuerdings von Italien gemacht. Die Diskussion führte zu keinem Ergebnis. Eine Abstimmung über die Frage, ob überhaupt für die Einheit der Leitfähigkeit

ein Name nötig sei, ergab 6 Ja (Deutschland, Frankreich, Holland, Italien, Polen und Rumänien) und 3 Nein (Großbritannien, Schweden und Vereinigte Staaten). Die Frage wird weiter studiert.

**7. Einführung von  $\mu_0$  in gebräuchliche Formeln.**

Es wird vorgeschlagen, die Permeabilität  $\mu_0$  des leeren Raumes in die gebräuchlichen Formeln einzuführen.

Zum Beispiel:

Im magnetischen Medium:

$f = \frac{m^2}{\mu_0 r^2}$ $f' = \frac{B^2}{8\pi\mu_0}$ $w = \frac{\mu_0 H^2}{8\pi} = \frac{H B}{8\pi} = \frac{B^2}{8\pi\mu_0}$	$f = \frac{m^2}{r^2}$ $f' = \frac{B^2}{8\pi}$ $w = \frac{H^2}{8\pi} = \frac{H B}{8\pi} = \frac{B^2}{8\pi}$
--	--

Die neuen Formeln geben das gleiche numerische Resultat wie die alten, wenn das klassische CGS-System für magnetische Einheiten angewendet wird. Bei andern Systemen muss für  $\mu_0$  ein anderer Wert angenommen werden.  $\mu_0$  ist also ein Charakteristikum des Maßsystems; seine Einführung in die Formeln ist daher zu begrüßen.

Im magnetischen Medium:

$B = \mu H = \mu_0 H + 4\pi J$ $\mu = \mu_0 + 4\pi \frac{J}{H} = \mu_0 + 4\pi \kappa$ $\kappa = \frac{\mu - \mu_0}{4\pi}$	$B = H + 4\pi J$ $\mu = 1 + 4\pi \kappa$ $\kappa = \frac{\mu - 1}{4\pi}$
---	--

$\mu$  wird als Symbol für die absolute Permeabilität bestätigt;  $\mu/\mu_0$  ist die relative Permeabilität und  $\mu_0$  die absolute Permeabilität im leeren Raum. Die alte Permeabilität  $\mu$  war eine reine Zahl und stimmt mit der neuen relativen Permeabilität  $\mu/\mu_0$  überein (mit  $\mu$  überschriebene Tabellen früherer Bücher wären also heute mit  $\mu/\mu_0$  zu überschreiben).

**8. Benützung der Namen Gauss und Oersted.**

Einem Vorschlag, die Beschlüsse von Oslo (1930) über die Bedeutung dieser Namen zu ändern, wurde nicht zugestimmt. Es wurde in der Diskussion des Vorschlags auch darauf aufmerksam gemacht, dass der Begriff «Feld» («champ») sich auf dem europäischen Kontinent meist auf die magnetische Kraft H, in den englischsprechenden Ländern dagegen auf die Induktion B beziehe. Man sollte daher immer genau sagen, was für ein «Feld» gemeint sei.

**9. Leistungsvektordiagramme.**

Es wurde vorgeschlagen, in Leistungsvektordiagrammen die erzeugte Aktivleistung (Wirkleistung) durch einen horizontal nach rechts gezeichneten Vektor, die induktive (nach-eilende) Reaktivleistung (Blindleistung) vertikal nach unten und die kapazitive (voreilende) Reaktivleistung (Blindleistung) vertikal nach oben zu zeichnen.

**10. Name der Einheit 1000 Ohm.**

Es wurde vorgeschlagen, für den Ausdruck Kilo-Ohm die abgekürzte Bezeichnung *Kilohm* einzuführen (eine ähnliche gebräuchliche Abkürzung ist auch «Megohm» statt MegOhm).

**11. Ausdehnung der bestehenden Serie von praktischen Einheiten auf ein zusammenhängendes praktisches System von physikalischen Einheiten.**

Den Nationalkomiteen soll ein Memorandum von Prof. Giorgi zugestellt werden, in dem die Grundsätze des MKS-[Meter-Kilogramm(Masse)-Sekunde]-Systems und ihre Anwendung in der Elektrotechnik auseinandergesetzt sind. (Als vierte Einheit würde für das angestrebte System, das grosse Vorteile aufweisen soll, entweder die Einheit des Widerstandes als das  $10^9$ fache ihres Wertes im magnetischen CGS-System, oder der entsprechende Wert der magnetischen Permeabilität im leeren Raum eingeführt.)

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1931, Nr. 14, S. 341.

<sup>2)</sup> Siehe Landolt: Die Form der Grundgleichungen der elektromagnetischen Felder nach den Sätzen und Entwürfen des AEF. Bull. SEV 1933, Nr. 16, S. 357.