

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 25 (1934)  
**Heft:** 3

**Rubrik:** Communications ASE

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.01.2026

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

Wie bereits erwähnt, steigt bei Betrieb mit Handpotentiometer und *plötzlicher Abschaltung* der Einphasenseite die Drehzahl der Umformergruppe. Um irgendwelche Gefahr auszuschalten, sollte garantiegemäss die Ueberdrehzahl in einem solchen Falle 20 % der synchronen nicht überschreiten. Die in dieser Hinsicht vorgenommenen Versuche ergaben, dass durch die Wahl der Sättigungsverhältnisse in den magnetischen Kreisen der Kollektorkaskade sogar der Wert von 12 % nie überschritten wurde.

#### IV. Anlage- und Betriebskosten.

Die Bauberechnung ergibt folgende Gliederung der Kosten:

	Fr.
Verwaltung, Bauleitung und Bauzinse .	48 800.—
Hoch- und Tiefbau, einschliessl. Eisenkonstruktion des Maschinenhauses .	209 000.—
Maschinenanlage mit Zubehör . . . . .	637 400.—
2 Haupttransformatoren einschl. Oel .	162 000.—
Komplette Schaltanlage einschl. Kabel .	96 000.—
Schaltstand-Ausrüstung . . . . .	27 400.—
Verschiedene Hilfseinrichtungen . . . .	5 800.—
Montage . . . . .	34 000.—
Total	1 220 400.—

Beim Bezug der in Abschnitt I «Energiewirtschaftliches des SBB-Netzes» angegebenen Energie menge von 30 Millionen kWh pro Jahr stellen sich die Gestehungskosten ab Unterwerk, 15 kV-Seite,

auf ca. 5,3 Rp./kWh, wobei der Preis, bezogen auf die Drehstromseite, 43,5 kV, ca. 3,9 Rp./kWh beträgt.

#### V. Hauptsächlichste Lieferfirmen.

Am Bau der Umformeranlage des Unterwerkes Seebach waren beteiligt:

Statische Berechnung der Maschinenfundamente:

*J. Bolliger & Cie., Ingenieurbureau, Zürich.*

Maschinenfundamente und Gebäude: *A. Baumann, Hoch- und Tiefbau, Zürich.*

Eisenkonstruktionen des Maschinenhauses und der 8 kV-Freiluftschaltanlage: *Wolf & Cie., A.-G., Eisenbauwerkstätte, Biel.*

Umformergruppe

8 kV-Dreiphasen-Schaltanlage  
10 kV-Einphasen-Schaltanlage  
Schaltstand

*A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden*

Dreiphasen-Transformator  
Einphasen-Transformator

*A.-G. Maschinenfabrik Oerlikon*

43,5 kV-Dreiphasenschaltanlage  
15 kV-Einphasen-Schaltanlage

*Carl Maier & Cie., Apparatefabrik, Schaffhausen*

Messwandler, 43,5 kV-Seite: *Häfeli & Cie., A.-G., Basel.*

Hochspannungs-, Steuer- und Messkabel: *Kabelwerk Brugg A.-G., Brugg.*

Die Bauleitung lag in den Händen der Schweizerischen Bundesbahnen.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Großsender.

621.396.61

Die internationale Konferenz, welche über die Pfingstzeit des vergangenen Jahres in Luzern den kürzlich in Kraft getretenen Wellenverteilungsplan ausarbeitete, beschloss gleichzeitig eine Beschränkung der Senderleistung auf maxi-

mal 1000 kW ins Auge zu fassen<sup>2)</sup>. Diese gewaltige Steigerung ist beinahe ausschliesslich der Vervollkommenung der Senderröhren zu verdanken. Die seit kurzem eingeführten mannhohen Endstufentypen von 300 kW Leistung stellen ein eindrückliches Zeugnis menschlichen Erfindungsgeistes und menschlicher Tatkraft dar.

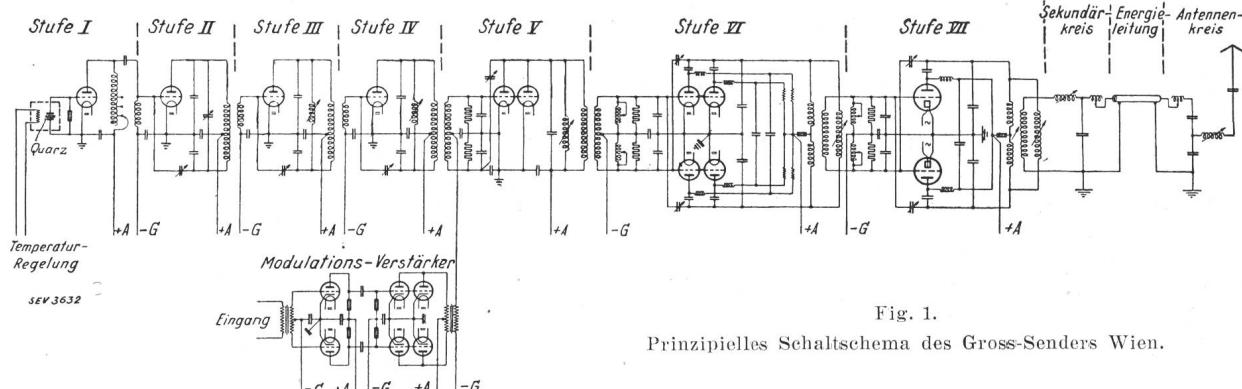


Fig. 1.

Prinzipielles Schaltschema des Gross-Senders Wien.

mal 150 kW. Sie tat dies offenbar aus der Erwägung heraus, dass der Plan nur bei Innehaltung eines gewissen Stärkeverhältnisses der bestehenden Sender durchführbar sei. Wenn auch dadurch der technischen Entwicklung ein langsameres Tempo diktiert wurde, so ist in Wirklichkeit heute die Technik bereits so weit, dass sie Sender von 200 bis 500 kW Antennenleistung aufzustellen in der Lage ist<sup>1)</sup>, und es scheint durchaus gerechtfertigt, jetzt schon Senderleistungen von

<sup>1)</sup> 100 kW Antennenleistung und mehr besitzen in Europa die Sender: Moskau I (500), Minsk (100), Warschau I (120), Leningrad I (100), Lahti (150), Moskau II (100), Moskau III (100), Budapest I (120), Mühlacker (100), Wien (120), Prag I (120), Kiew (100), München (100), Leipzig (120), Moskau IV (100), Berlin (100), Luxemburg (150), Hamburg (100).

Als Beispiel eines Großsenders möge der am 28. Mai 1933 dem Betriebe übergebene Rundspruchsender Wien in einigen wesentlichen Zügen beschrieben werden<sup>3)</sup>. Nach eingehenden Vorversuchen über die zu erwartenden Ausbreitungs- und Empfangsverhältnisse wurde als Aufstellungsort der «Bisamberg», 15 km nördlich von Wien, gewählt. Der Sender besitzt ein eigenes Kraftwerk, bestehend aus drei Diesel-Dynamoaggregaten. Eine Wasserzirkulationsanlage, berechnet für eine stündlich umlaufende Wassermenge von 50 m<sup>3</sup>, mit besonderem Gradierwerk, sorgt für die Kühlung

<sup>2)</sup> Ueber einen entsprechenden Plan für USA siehe W. H. Wenstrom Proc. Instn. Radio Engr. 1931, S. 981.

<sup>3)</sup> W. Meyer, Telefunkenztg. 1933, Nr. 64, S. 12.

der Röhren und Maschinen. Das prinzipielle Schaltschema des Senders ist in Fig. 1 wiedergegeben.

Das Herz der Anlage, welches mit ausserordentlicher Präzision den hochfrequenten Puls des Senders schlägt, ist der ganz kleine, in Stufe I befindliche piezoelektrische Quarz-Generator<sup>4)</sup>. Seine geringe Schwingungsenergie wird von Stufe zu Stufe verstärkt, bis die grosse Endleistung von 100 kW der unmodulierten Trägerwelle im Antennenkreis erreicht ist. Strenge Rückwirkungsfreiheit der einzelnen Stufen ist erforderlich zur Innehaltung einer konstanten Frequenz und zur Vermeidung von Schwingungs-Selbstresonanzen irgendwelcher Art infolge Rückkopplung. Diese Rückwirkungsfreiheit wird erzielt durch Neutralisierungsschaltungen, welche im Prinzip vor Einführung der Schirmgitterröhre früher auch bei Empfängern angewendet wurden. Der Ausführung von Schirmgitterröhren für die Zwecke der «Sender-Verstärker» steht die Schwierigkeit der allzustarken Erhitzung des Schirmgitters bei den in Betracht kommenden Strömen und Spannungen im Wege, sowie der ungünstige Einfluss der auftretenden Sekundärelektronenemission. Die Modulation erfolgt nach der Gitterspannungsmethode in der fünften Stufe mit Hilfe eines zweistufigen Verstärkers.

Folgendes ist die Übersicht der in den einzelnen Stufen zur Verwendung gelangenden Elektronenröhren:

- a) Modulationsverstärker mit 6 Röhren RV 271;
- b) Temperaturregelung des Vakuumquarzes mit 2 Röhren RES 664d;
- c) Senderstufe I und II mit je 1 Röhre RS 241;
- d) Senderstufe III und IV mit je 1 Röhre RS 214;
- e) Senderstufe V mit 2 Röhren RS 253.
- f) Senderstufe VI mit 4 wassergekühlten Röhren RS 254;
- g) Endleistungsstufe mit 2 wassergekühlten Röhren RS 300.

Der Heizstrom der 300 kW-Röhren beträgt nicht weniger als 1800 A bei 16 V Spannung und wird über Transformatoren direkt dem Wechselstromnetz entnommen, während die Röhren der vorangehenden Stufen durch einen Gleichstromgenerator geheizt werden. Bemerkenswert ist, dass der Quecksilberdampfgleichrichter als Quelle der hochgespann-

nötig, welche durch einen besondern Abstimmkreis, sowie eine abgestimmte Energieleitung erreicht wird; beide sind zwischen Endleistungsstufe und Antenne eingeschaltet. Dabei mag erwähnt werden, dass neuerdings die Energieleitung als unterirdisches Hochfrequenzkabel ausgeführt wird (Berlin).

Bei korrekter Modulation soll zwischen niederfrequenter Änderung der dem Sender aufgedrückten Modulationsspannung und der Amplitude des in der Antenne schwingenden Hochfrequenzstromes ein streng linearer Zusammenhang bestehen. Wie Fig. 2 zeigt, ist diese Forderung bis nahezu zur maximalen, d. h. hundertprozentigen Modulation erfüllt. Die

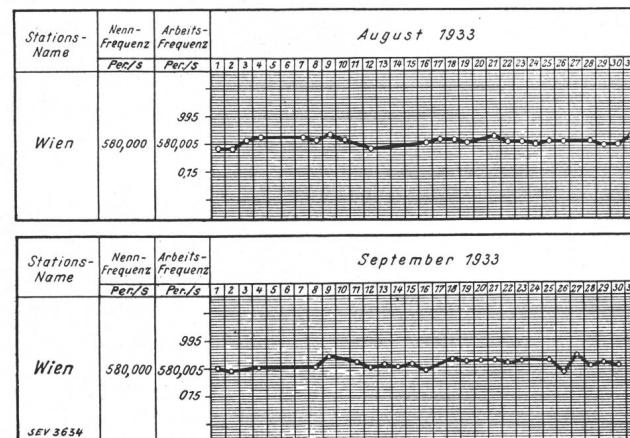


Fig. 3.  
Frequenzdiagramme des Gross-Senders Wien  
vom August und September 1933.

erreichte Frequenzkonstanz ist erstaunlich. Von der Kontrollstelle der Union Internationale de Radiodiffusion in Brüssel werden die über einen längeren Zeitraum beobachteten Schwankungen zu wenigen Hunderttausendsteln angegeben. Die genauen Messwerte sind aus Fig. 3 ersichtlich<sup>6)</sup>.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Ausgestaltung der Antennenanlage. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Empfang in gewisser Entfernung vom Sender starken Intensitätsschwankungen unterworfen ist, welche teilweise durch Interferenz der normal sich ausbreitenden Strahlung (Bodenwelle) und der infolge der besondern Brechungseigenschaften der Atmosphäre aus grossen Höhen wieder niedersteigenden Strahlung (Raumwelle) zustande kommen. Diese «Interferenz-Fadings» sind durch Energiesteigerung der Sender allein nicht zu be seitigen. Es gilt, durch besondere Formgebung und besondere Stromverteilung in der Antenne die Raumstrahlung zugunsten der Bodenstrahlung zurückzudrängen. In besonders günstiger Weise wurde dieses Problem wohl erstmalig beim Rundspruchsender Breslau gelöst<sup>7)</sup>, doch fand das dort verwendete Verfahren beim Wiener Sender wegen dessen verhältnismässig langen Wellen keine Anwendung. Der Wiener Mast, eine in der Mitte abgespannte Gitterkonstruktion in Fischbauchform aus feuerverzinktem Eisen von 130 m Höhe dient direkt als Stromführung und Strahler und schwingt in einer Viertelwellenlänge. Dieses System wird neuerdings mehrfach angewendet, nachdem sich gezeigt hat, dass die Verluste im Eisen des Mastes nicht unannehmbar gross sind. Als Beispiel sei erwähnt der Antennenmast des neuen ungarischen Großsenders, welcher mit seiner gewaltigen Gesamthöhe von 314 m das höchste Bauwerk Europas bildet und dabei ein Eigengewicht von 280 Tonnen besitzt.

Für eine Reihe weiterer Sender ist die Antennenanlage Breslau Vorbild geworden. Sie besteht aus einem freitragenden Holzturm (z. B. 140 m Höhe bei Breslau, 165 m bei Berlin, 190 m bei Mühlacker), in dessen Mitte ein Bronzeseil als vertikale Eindrahtantenne gespannt ist. Oben befindet sich ein horizontaler Ring von etwa 10 m Durchmesser als Endkapazität zur Einregulierung der gewünschten Stromverteilung in der Antenne. Diese Stromverteilung ist derart,

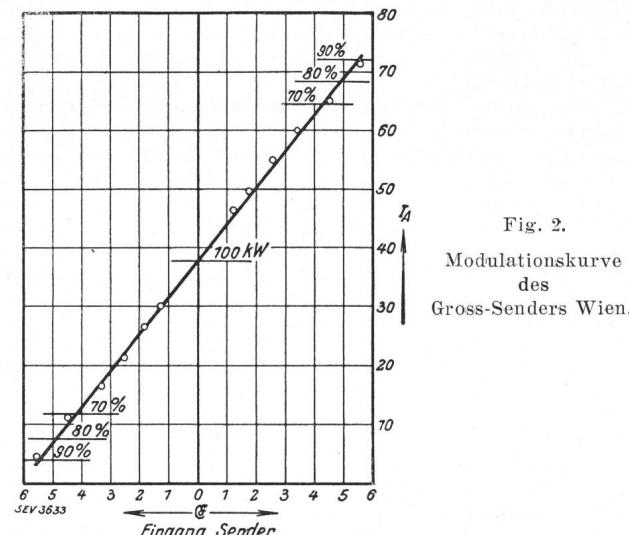


Fig. 2.  
Modulationskurve  
des  
Gross-Senders Wien.

ten Gleichstromenergie in den letzten Verstärkerstufen wohl bleibend bei den Großsendern sich eingebürgert hat. Die Endstufen V bis VII des Wiener Senders erhalten die nötigen Anodenspannungen über getrennte Siebketten aus einem gittergesteuerten Eisengleichrichter von 13 000 V und 50 A Leistung zugeführt, während ein zweiter Quecksilberdampfgleichrichter mit Glaskolben als Reserve vorgesehen ist.

Aus Gründen des Wirkungsgrades arbeiten die Senderverstärker bekanntlich mit starken negativen Gittervorspannungen<sup>5)</sup>, was das Auftreten höherer hochfrequenter Harmonischer zur Folge hat. Zur Erzielung einer vollkommenen Oberwellenfreiheit in der Antenne ist daher eine Aussiebung

<sup>4)</sup> Vergl. hierüber auch: R. Bechmann, Telefunkenzg. 1933, Nr. 63, S. 17.

<sup>5)</sup> Vergl. Bull. SEV 1934, S. 23/24.

<sup>6)</sup> Telefunkenzg. 1933, Nr. 65, S. 53.

<sup>7)</sup> F. Eppen und A. Gothe, Elektr. Nachr.-Techn. 1932, S. 173; Telefunkenzg. 1932, Nr. 60, S. 21.

dass sich ungefähr 20 m über dem Erdboden ein Stromknoten ausbildet. Dadurch wird eine stark horizontal gerichtete Ausstrahlung der Antenne erreicht und die interferenzfreie Empfangszone um rund das doppelte vergrößert gegenüber der Strahlung einer einfachen Viertelwellen-Antenne.

Die Ausbreitungsverhältnisse der Strahlung eines Grosssenders mögen anhand der Fig. 4 erläutert werden, welche sich auf den Großsender Leipzig bezieht<sup>8)</sup>. Die Zone I ist

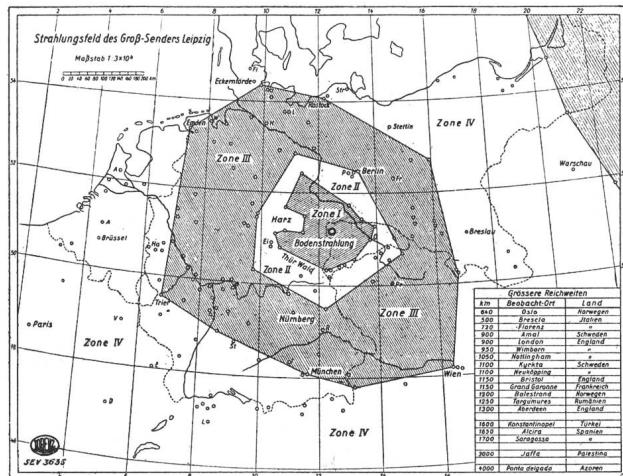


Fig. 4.  
Strahlungsfeld des Gross-Senders Leipzig.

das Gebiet überwiegender Bodenstrahlung und gleichmässig guten Empfanges. In der Zone II treten starke und häufige Interferenzen zwischen Boden- und Raumwelle ein; der Empfang ist trotz verhältnismässiger Nähe des Senders sehr ungleich (Interferenz-Fadings). Im Bereich der Zone III ist die Bodenwelle bereits wesentlich abgeklungen, die Uebertragung geschieht nur noch durch die Vermittlung der Raumstrahlung. Infolge der wechselnden Ionisierungsverhältnisse der oberen Atmosphärenschichten ist auch hier die Empfangsintensität schwankend (Intensitäts-Fadings). Es scheint dagegen, dass bei grösserer Entfernung in Zone IV die Empfangsverhältnisse wieder stabiler werden.

So bieten die Grossender eine Fülle interessanter Probleme, die in gleicher Weise die Wissenschaft, die Technik und das praktische Leben bereichert haben. *Tank.*

### Ondes électriques ultra-courtes. Réfraction dans les couches inférieures de l'atmosphère.

621.396.029.6

R. L. Smith Rose et J. S. Mc Petrie discutent le problème de la réfraction des ondes électriques dans l'atmosphère, due à la variation de la densité de l'air avec l'altitude. Le résultat de cette réfraction est une courbure du rayon de propagation des ondes d'une façon concave à la surface de la terre. En admettant des conditions atmosphériques moyennes, le rayon de courbure varie de 5,8 à 6,7 fois le rayon de la terre dans les couches de 0 à 2000 m d'altitude. Pour comparer le calcul et les essais, il est suffisamment exact d'admettre un rayon de courbure égal à 6 fois celui de la terre. On trouve ainsi que la distance qui peut au maximum être atteinte entre un poste émetteur et un poste récepteur, situés à certaines altitudes, est remarquablement plus grande que la région optique, où l'on admet que les ondes suivent un chemin rectiligne, tangentiel à la surface de la terre.

Les auteurs donnent un résumé des expériences faites surtout pour des ondes entre 0,5 et 8 m, avec lesquelles des distances ont été atteintes jusqu'à 50 % supérieure à la distance déterminée par le rayon rectiligne ou optique. Marconi a exécuté des essais avec des ondes de 50 cm, le poste émetteur se trouvant près de Rome et le récepteur sur un yacht et en Sardaigne. En 1926 le Gouvernement Français a réussi à établir la communication entre la France et la Corse sur une onde de 3,5 m avec une puissance de 500 W.

<sup>8)</sup> Vergl. z. B. «Funk» 1934, Nr. 3, S. 45.

Par l'usage de réflecteurs paraboliques la puissance a pu être réduite à 150 W. La communication régulière est possible sur une longueur d'onde de 5 à 6 m avec une puissance de 35 W seulement. La «Radio Corporation of America» a projeté un système de stations qui relient les principales îles de Hawaï entre elles. Ici aussi les distances dépassent les limites données par le rayon optique. En mars 1931 la communication à travers le Canal de la Manche avec une onde de 17 cm a été démontrée. Sur terre des essais ont été exécutés à Moscou, où avec des ondes de 3,3 à 8 m les limites données par l'horizon ont été considérablement dépassées. En Angleterre des essais ont prouvé que ce ne sont pas des ondes réfléchies par la couche de Heavestide qui permettent de dépasser la région optique. Beaucoup d'expériences ont aussi été fournies par des amateurs de TSF.

La courbure du rayon de propagation des ondes, comme elle est déduite des calculs donnés dans l'article, ne peut expliquer qu'une partie des expériences. Dans le cas de quelques essais le rayon de la courbure devrait être si petit qu'il ne pourrait pas provenir de conditions atmosphériques particulières. On peut s'expliquer cette déviation de la théorie par une contribution à la réception due à l'effet de diffraction des ondes le long de la courbure de la surface terrestre. La théorie de la réfraction donne cependant une explication pour les fadings constatés par une partie des expérimentateurs dans la région dépassant la vision optique, surtout après de chaudes journées. Ils sont dus à des courants de convection causant une variation du coefficient de réfraction. (The Wireless Engineer 1934, p. 3.) *W. Druey.*

### Ein piezoelektrischer Lautsprecher für hohe Tonfrequenzen.

621.395.623.7

Zur naturgetreuen elektroakustischen Wiedergabe von Sprache und Musik verwendet man heute bei modernen, hochwertigen Anlagen kombinierte Lautsprechersysteme. Die Kombination erfolgt derart, dass der Frequenzgang der Gesamtanlage von den tiefsten bis zu den höchsten zu übertragenden Tönen möglichst gleichmässig wird, was zweckmässigerweise durch Kombination eines direktstrahlenden elektrodynamischen Konuslautsprechers (Tieftonlautsprecher) mit einem irgendwie angetriebenen Exponentialhornstrahler (Hochtonlautsprecher) geschieht.

Zum Antrieb eines solchen Hochtonlautsprechers verwendet man neuordnungen in den USA mit sehr gutem Erfolg ein neuartiges piezoelektrisches Antriebssystem<sup>1)</sup>. Das aktive Membranmaterial besteht hierbei aus Platten, die aus Rochellesalzkristallen (Kalium-Natriumtartrat) herausgeschnitten sind, die sich bekanntlich durch ihren außerordentlich starken piezoelektrischen Effekt auszeichnen. Die dieser Substanz anhaftenden Mängel (ausgesprochener Sättigungseffekt und Hysteresis) werden durch bimorphe Kristallanordnung und optimale Erregung kompensiert. Eine bestimmte Ausführung verwendet Kristalle von hoher Eigenfrequenz (8000 Per./s). Die Verstärkerankopplung geschieht ferner durch einen Uebertrager, der mit der Kristallkapazität zusammen das Resonanzmaximum des Kristalls gegen tiefere Frequenzen hin verbreitert. Die Abstrahlung der Kristallschwingungen erfolgt durch einen kleinen Exponentialtrichter mit Ringspalt. Hierdurch gelang es, eine zwischen 3000 und 9000 Per./s praktisch horizontal verlaufende Frequenzcharakteristik zu erhalten. Bemerkenswert ist der sehr gute elektroakustische Wirkungsgrad des neuartigen Lautsprechers, der über den genannten Bereich ca. 14 % beträgt.<sup>1)</sup> Die elektrischen Verluste in den Kristallen betragen dabei 32 %. Die restlichen 54 % sind mechanische Verluste.

Der beschriebene Hochtonlautsprecher ist für den praktischen Gebrauch mit einem direktstrahlenden elektrodynamischen Lautsprecher, der einen von 50 Per./s bis 3000 Per./s praktisch geradlinig verlaufenden und über 3000 Per./s stark abfallenden Frequenzgang aufweist, zusammengebaut. Die elektrische Kombination erfolgt durch Parallelschaltung der beiden Uebertrager. Die Frequenzcharakteristik der sowohl elektrisch als auch akustisch sehr hochwertigen Kombination ist praktisch von 50 Per./s bis 10 000 Per./s nahezu ideal.

*H. Frei.*

<sup>1)</sup> S. Ballantine, Proc. Instn. Radio Engr. 1933, S. 1399.

## Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

### Aus den Geschäftsberichten bedeutender schweizerischer Elektrizitätswerke.

#### A.-G. Kraftwerk Wäggital, Siebnen, vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933.

Am 1. Oktober 1932 betrug der Energievorrat  $105 \cdot 10^6$  kWh, am 30. September 1933  $124,4 \cdot 10^6$  kWh.

Die in der Berichtsperiode an die beiden Partner abgebene Energiemenge betrug  $106,9 \cdot 10^6$  kWh.

Die Pumpanlage verbrauchte  $39,2 \cdot 10^6$  kWh Abfallenergie. Gemäss Vertrag haben die beiden Aktionäre (NOK und

EWZ) für die ausgenützte Energie bezahlt . . . . . 5 630 613

Die Obligationen und andere Passivzinsen betragen 1 767 230

Die zum Pumpen verwendete Energie kostete . . . . . 83 687

Die Kosten für Betrieb und Unterhalt inklusive

Generalunkosten betragen . . . . . 766 859

Die Abschreibungen und Einlagen in den Erneuerungs- und in den Amortisationsfonds betragen 1 050 160

Die Dividende an das Aktienkapital von 40 Millionen beträgt . . . . . 2 800 000

Das Obligationenkapital beträgt unverändert 27 Millionen.

#### A.-G. Kraftwerke Sernf-Niederenzbach, Schwanden, vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933.

Die im Berichtsjahre produzierte Energie erreichte 73 392 760 kWh. Die grösste Leistung betrug 20 000 kW.

Die Einnahmen für Energieverkauf betragen . . . . . 1 825 313

Diverse andere Einnahmen . . . . . 12 232

Die Ausgaben setzen sich zusammen aus

Passivzinsen . . . . . 550 954

Steuern und Abgaben . . . . . 182 562

Betrieb, Unterhalt und Allgemeines . . . . . 485 009

Abschreibungen und verschiedene Einlagen . . . . . 271 018

Dividende 5 % . . . . . 375 000

Das Aktienkapital beträgt 7,5 Millionen, das Obligationenkapital 11 Millionen.

#### A.-G. Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt, Rheinfelden, vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933.

Die im Berichtsjahre ausgenützte Energiemenge betrug  $509,26 \cdot 10^6$  kWh (84% der technisch möglichen Jahresarbeit). Sie wurde von den 4 Aktionären (Badische Landeselektrizitätsversorgung, Kraftübertragungswerke Rheinfelden, Motor-Columbus und Nordostschweizerische Kraftwerke) übernommen.

Die Einnahme daraus laut Gründervertrag betrug 6 454 561

Betrieb, Unterhalt und Verwaltungskosten beanspruchten . . . . . 495 606

Die Steuern und Wasserzinsen . . . . . 1 345 043

Die Obligationen und andern Passivzinsen . . . . . 1 556 736

Die Abschreibung und Einlagen in verschiedene Fonds . . . . . 1 283 923

Die Dividende von 6 % . . . . . 1 798 386

Das Aktienkapital beträgt 30 Millionen, das Obligationenkapital 30 Millionen Franken.

### Unverbindliche mittlere Marktpreise je am 15. eines Monats.

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

		Januar Janvier	Vormonat Mois précédent	Vorjahr Année précédente
Kupfer (Wire bars)	Lst./1016 kg	34/15/-	33/5/-	33/10/-
Cuivre (Wire bars)				
Banka-Zinn	Lst./1016 kg	224/10/-	225/12/6	141/5/-
Etain (Banka)				
Zink — Zinc	Lst./1016 kg	14/6/3	14/15/-	14/8/9
Blei — Plomb	Lst./1016 kg	10/18/9	11/11/3	10/7/6
Formeisen	Sehw. Fr./t	77.75	77.75	55.—
Fers profilés				
Stabeisen	Sehw. Fr./t	85.75	85.75	65.—
Fers barres				
Ruhrnukohlen				
Charbon de la Ruhr	II/30	Schw. Fr./t	36.20	36.20
				38.—
Saarnukohlen				
Charbon de la Saar	I/35	Schw. Fr./t	30.—	30.—
				30.—
Belg. Anthrazit		Schw. Fr./t	61.50	61.50
Anthracite belge				67.—
Unionbrikets		Schw. Fr./t	39.—	39.—
Briquettes (Union)				40.—
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zisternen)		Schw. Fr./t	84.50	86.—
Huile p.moteurs Diesel (en wagon-citerne)				75.50
Benzin	(0,720/30)	Schw. Fr./t	126.50	126.50
Benzine				137.—
Rohgummi	d/lb	4 9/32	4 9/32	2 9/16
Caoutchouc brut				
Indexziffer des Eidg. Arbeitsamtes (pro 1914 = 100).			131	131
Nombre index de l'office fédéral (pour 1914 = 100)				135

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

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

## Miscellanea.

### In memoriam.

† Dr. Hans Krähenbühl. Am 5. Januar d. J. erreichte uns die Nachricht vom Tode eines Mannes, dessen Leben und Wirken verdient, hier mit einigen Worten gewürdigt zu werden.

Hans Arthur Krähenbühl wurde im Jahre 1873 in Ruegsu-Schachen geboren. 1886 bezog seine Familie das Schloss Burgdorf, wo Hans in einem vielgliedrigen Familienkreis schöne Jugendjahre verlebte. Er besuchte die Realabteilung des Progymnasiums; schon damals zeigte er eine ausgesprochene technische Begabung, die durch die damals in Burgdorf gerade erstellten ersten öffentlichen Telephonanlagen

und eine kleine Beleuchtungsanlage reiche Nahrung fand. Sie führte ihn dazu, u. a. selbst eine richtiggehende Telephonanlage über Dächer und Tobel von einigen hundert Metern Länge zu bauen, die er dann auf Verlangen der hohen Obrigkeit entfernen mussten.

Nach dem Progymnasium absolvierte er eine mehrjährige Lehrzeit in der Maschinenfabrik J. U. Aebi & Cie. in Burgdorf, worauf er nach einer Reihe von Anstellungen (worunter bei der Zürcher Telephongesellschaft, bei Installationsarbeiten in den Gotthard-Befestigungen und beim Elektrizitätswerk Langnau) als Monteur der Maschinenfabrik Oerlikon nach Russland ging, wo er in mehrjährigem Aufenthalt weit

im Lande herumkam. Der Tod seines Stiefvaters veranlasste ihn, in die Heimat zurückzukehren, um seiner Mutter bei-stehen zu können. Die Heimreise führte ihn noch über Odessa und Konstantinopel.

Nun bezog er das damals neu gegründete Technikum Burgdorf. Dankbare Beziehungen verbanden ihn zeitlebens mit seinem Hauptlehrer Dr. Blattner. Nach dem Abschluss seiner Studien wurde er Depotchef der neuen Burgdorf-Thun-Bahn; ähnliche Stellungen bekleidete er bei der Altstätten-Berneck-Bahn und bei der Münster-Schlucht-Bahn im Elsass. Einige Zeit brachte er in England zu, hauptsächlich zur Er-



Phot. R. Zaugg, Thun

H. A. Krähenbühl. 1873—1934.

lernung der Sprache. Später kam Krähenbühl zur Lötschbergbahn als Depotchef in Spiez.

Sein Ehrgeiz bestimmte ihn, im Alter von über 40 Jahren weitere Studien zu machen. An der Universität Zürich doktorierte er mit einer damals vielbeachteten Dissertation über «Selen». Nach diesem akademischen Erfolg beteiligte er sich an den Elektrifizierungsarbeiten im Kreis II (Luzern) der Schweizerischen Bundesbahnen. Hier lag ihm hauptsächlich ob, dem Personal theoretischen und praktischen Unterricht zu erteilen und es auf die elektrischen Lokomotiven einzutrauen.

schulen. Sein loyales, ruhiges Wesen mochten ihn für diese wichtige Aufgabe sehr geeignet machen. In diese Zeit fällt seine Verheiratung mit Fräulein Sontag, einer gebürtigen Oesterreicherin.

Leider wurde sein Posten durch Beendigung der Elektrifizierung aufgelöst, zu früh für ihn. Er zog nach Zürich in den Ruhestand und befasste sich dort mit Privatarbeiten. Längere Reisen führten ihn noch nach Norwegen und Nordafrika. Leider stellten sich gesundheitliche Störungen ein, die im Juni letzten Jahres die Amputation des linken Armes nötig machten. Ein Kuraufenthalt im Tessin brachte nicht die erhoffte Heilung, und am 5. Januar 1934 machte ein Hirnschlag dem reichen und bewegten Leben ein plötzliches, schmerzloses Ende.

Als Berufsmann zeichnete sich Dr. Krähenbühl durch grosse Erfahrung und gründliches Wissen aus; als Mensch war er ein ausgezeichneter, herzensguter Mann, immer bereit, da zu helfen und zu raten, wo es ihm angebracht schien. In seiner Bescheidenheit trat er wenig hervor, aber jeder, der ihn kannte, verlor in ihm einen aufrichtigen Freund.

Dem SEV gehörte Dr. Krähenbühl als treues Mitglied seit dem Jahre 1898 an.

M. H.

### Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Appareillage Gardy S. A., Genève.** Le Conseil d'Administration a nommé M. V. Kunz comme directeur général et M. R. Cuendet comme directeur, à partir du 15 juin dernier. La direction de cette Société est donc constituée comme suit: M. V. Kunz: directeur général; M. J. Michel: directeur commercial; M. R. Cuendet: directeur technique.

### Kleine Mitteilungen.

**Un Congrès International de l'Enseignement Technique** aura lieu à Barcelone du 17 au 19 mai a. c. S'adresser au Bureau International de l'Enseignement Technique, 2, Place de la Bourse, Paris 2<sup>e</sup>.

**«Licht-Exkursion».** Einige Klassen des Technikums Winterthur besichtigten am 26. d. Mts. unter Leitung von Prof. R. Spieser einige interessante neuere Beleuchtungsanlagen in Zürich, worunter die des Scala-Kinos, des Warenhauses Ober, der Basler Handelsbank, des Börsensaales, des Schulhauses Waidhalde, des Grashopperplatzes und einige Strassenbeleuchtungen.

## Literatur. — Bibliographie.

34(494) : 621.311(494) : 621.311.16(494)

Nr. 794

**Die Ausfuhr elektrischer Energie nach schweizerischem Recht.** (Aus Sammlung Heitz.) Von Dr. Robert Eibel. 151 S., 16,5 × 25 cm. Verlag: Heitz & Co., Leipzig, Strassburg, Zürich 1933.

Der erste Teil der vorliegenden Monographie ist der Untersuchung der «Bewilligung des Bundesrates für die Ausfuhr elektrischer Energie» gewidmet. Der Verfasser geht davon aus, dass auf Grund der Bundesverfassung, Art. 24, Abs. 7, und des Wasserrechtsgesetzes, Art. 8, im Gebiete der Energieausfuhr der Grundsatz der Handels- und Gewerbefreiheit herrsche. Die Ausfuhrbewilligung des Bundesrates trage nicht den Charakter einer obrigkeitlichen Konzession, sondern sie stelle lediglich ein Polizeiverbot mit Erlaubnisvorbehalt dar: die Bewilligung müsse daher erteilt werden, wenn die gesetzlichen Voraussetzungen gegeben seien. So gelangt Eibel zum Schlusse, dass die Energieexporteure einen Rechtsanspruch auf die Gewährung der Ausfuhrbewilligung haben, wenn sie den in Art. 8 des Wasserrechtsgesetzes gestellten Anforderungen genügen (S. 91). Auf dieser rechtlichen Grundlage prüft der Verfasser anhand der verschiedenen Arten von Bewilligungsvorbehalten die einschlägige Praxis des Bundesrates.

Im zweiten Teil der Abhandlung untersucht der Autor das «Expropriationsrecht für elektrische Ausführleitungen». Im Mittelpunkt dieser Erörterungen steht die Streitfrage, ob die dem Bundesrat in Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes eingeräumte Befugnis zur Bewilligung der Enteignung auf Anlagen, die dem Exporte elektrischer Energie dienen, in gleicher Masse anwendbar sei, wie auf solche, die zur Verteilung und Fortleitung im Inland errichtet werden. Eibel vertritt die Ansicht, dass die Gesetzesquellen eine eindeutige Auskunft über die Absichten des Gesetzgebers beim Erlass des Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes nicht zu geben vermögen (S. 120). Das Elektrizitätsgesetz schreibe dem Bundesrat in keiner Weise vor, von welchen Bedingungen er die Bewilligung des Enteignungsrechtes abhängig machen solle. Die Richtlinien, die der Bundesrat seiner Entscheidung zu Grunde legen müsse, finde er in Art. 23 der Bundesverfassung, dem einzigen Artikel, der die Ermächtigung zum Erlass von Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes geben konnte, vorgezeichnet. Nach diesem Verfassungsartikel lasse sich die Kompetenz des Bundesrates folgendermassen umschreiben: Der Bundesrat kann für elektrische Starkstromanlagen das Enteignungsrecht gewähren, wenn es sich um Werke handelt, die *angesichts der lebenswichtigen Bedeutung der allgemeinen*

nen Licht- und Kraftversorgung den öffentlichen Werken, die im Interesse der Eidgenossenschaft oder eines grossen Teiles derselben stehen, gleichzustellen sind (S. 125). Anhand dieses Kriteriums verneint der Verfasser die Frage, ob Leitungen zur Ausfuhr elektrischer Energie (angesichts der lebenswichtigen Bedeutung der allgemeinen Licht- und Kraftversorgung) den öffentlichen Werken, die im Interesse der Eidgenossenschaft oder eines grossen Teiles derselben stehen, gleichgestellt werden können. Weil die Ausfuhrleitungen als solche nicht der allgemeinen Licht- und Kraftversorgung dienen, sei der Bundesrat nicht kompetent, für diese elektrischen Leitungen das Enteignungsrecht zu gewähren. Hiezu müsste er erst durch einen Beschluss der Bundesversammlung ermächtigt werden, die auf Grund von Art. 1—3 des Enteignungsgesetzes festzustellen hätte, dass die Ausfuhr elektrischer Energie im Interesse der Eidgenossenschaft oder eines grossen Teiles derselben liege (S. 128).

Es ist Eibel ohne weiteres darin recht zu geben, dass die Auslegung des Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes, wonach man allen elektrischen Leitungen (also auch denjenigen zu rein privaten Zwecken) das Enteignungsrecht allgemein habe gewähren wollen, unhaltbar ist. Art. 50, Abs. 2, des Elektrizitätsgesetzes steht aber dieser Auffassung nicht entgegen, wie der Verfasser irrigerweise annimmt, indem er übersehen hat, dass Art. 50, Abs. 2, des Elektrizitätsgesetzes durch Art. 121, lit. b, des Enteignungsgesetzes eine andere Fassung erhalten hat und der folgende Art. 51 durch lit. c des Art. 121 des Enteignungsgesetzes aufgehoben worden ist. Wenn das Enteignungsrecht für elektrische Leitungen, die der inländischen öffentlichen Licht- und Kraftversorgung dienen, zweifellos in Anspruch genommen werden kann, so ist damit meines Erachtens nicht auch gesagt, dass nun das Anwendungsgebiet des Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes erschöpft ist. Das von Eibel in Anlehnung an die Gesetzesmaterialien gewonnene, oben erwähnte Kriterium ist nach meiner Auffassung zu eng. Es können nicht die verfassungsrechtlich unverbindlichen, persönlichen Ausserungen der beim Gesetzeswerk mitwirkenden Personen zu Zeugnissen des positiven Rechtes gemacht werden (Burckhardt). Die Lösung kann nur auf dem Wege rationaler Auslegung, auf Grund grosser Erfahrung in den einschlägigen, dem Laien nicht leicht zugänglichen oder verständlichen Problemen gewonnen werden. Vor allem der Mangel an praktischer Erfahrung führt in dieser Materie leider oft (beinahe unvermeidlich) zu Fehlschlüssen. Diese praktische Erfahrung scheint auch dem Autor bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit (1931) noch nicht in ausreichendem Masse zur Verfügung gestanden zu haben.

Weder Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes noch das Enteignungsgesetz machen einen Unterschied zwischen Leitungen, die der Ausfuhr dienen und solchen, wodurch die elektrische Energie direkt dem Inlandverbraucher zugeführt wird; es ist da nur die Rede von elektrischen Leitungen schlechthin. Der Versuch des Verfassers, unter Berufung auf Art. 23 der Bundesverfassung diese Unterscheidung für die Auslegung des Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes einzuführen, ist meines Erachtens misslungen. Die Ausfuhr brachliegender elektrischer Konstantenergie, und vor allem der Ueberschussenergie (z. B. Sommerenergie), also derjenigen elektrischen Energien, die vom normalen inländischen Betrieb nicht aufgenommen werden können, liegt im allgemeinen Interesse der schweizerischen Volkswirtschaft und im besonderen Interesse der gesamten Energieabnehmerschaft des betreffenden Werkes. Besteht aber an der Ausfuhr elektrischer Energie in diesem Sinne ein öffentliches Interesse (das zweifellos grösser ist als das Interesse eines einzelnen Energiebezügers, dem Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes das Enteignungsrecht zur Verfügung stellt), dann erheischt dieses Interesse auch die Schaffung und Bereitstellung der Mittel zur Ermöglichung der Ausfuhr der elektrischen Energie, mit anderen Worten, die Erstellung der erforderlichen Ausfuhrleitungen. Die gesetzliche Grundlage hiefür braucht (im Widerspruch zur Annahme Eibels) nicht erst noch geschaffen zu werden; sie ist schon vorhanden. Wenn und soweit dieses öffentliche Interesse nämlich gegeben ist, sind damit die in Art. 23 der Bundesverfassung, Art. 1 des Enteignungsgesetzes und Art. 43 des Elektrizitätsgesetzes statuierten Voraussetzungen zur Er-

teilung des Enteignungsrechtes des Bundes erfüllt. Die zuständige Enteignungsbehörde (Bundesrat) hat im konkreten Falle festzustellen, ob diese Bedingung des öffentlichen Interesses im Einzelfalle tatsächlich gegeben ist.

Neben diesen grundsätzlichen Erwägungen ist noch darauf hinzuweisen, dass die «reine» Ausfuhrleitung (d. h. die Leitung, die auf der ganzen Länge ausschliesslich der Ausfuhr elektrischer Energie dient) eine ziemlich seltene Erscheinung ist. Die Länge der über schweizerisches Gebiet führenden Leitungsstrecke dieser Ausfuhrleitungen ist meistens gering. Den Elektrizitätsunternehmungen ist es fast immer gelungen, die erforderlichen Durchleitungsrechte auf gütlichem Wege zu erwerben, so dass die Frage der Erteilung des Enteignungsrechtes nicht oft zu entscheiden war. Zahlreicher als diese «reinen» Ausfuhrleitungen sind hingegen jene Leitungen, die sowohl der Inlandversorgung als auch der Ausfuhr elektrischer Energie dienen und somit nicht als ausschliessliche Ausfuhrleitungen bezeichnet werden können. Die Ausfuhrerenergie wird in diesen Fällen entweder auf einem besonderen Strang einer Gemeinschaftsleitung oder in Parallelschaltung mit inländischen Energietransporten übertragen. Eine solche Leitung wird erst in jenem Punkte zur «reinen» Ausfuhrleitung, von wo ab keine für den Inlandverbrauch bestimmte Energie, sondern nur noch Ausfuhrerenergie übertragen wird. Auch in diesen Fällen ist das als «reine» Ausfuhrleitung zu betrachtende Endstück der Leitung nicht ausgedehnt. Zu den Leitungen, die nicht ausschliesslich für die Ausfuhr elektrischer Energie bestimmt sind, sind ferner jene Ausfuhrleitungen zu zählen, die außer für die Ausfuhr auch dem Zwecke dienen sollen, in Zeiten der Energieknappheit, besonders im Winter, elektrische Energie (besonders aus Wärmekraftwerken) in die Schweiz einzuführen. Ob die Sicherstellung dieser Energieeinfuhr vom Bundesrat bei der Erteilung der Ausfuhrbewilligung einer Elektrizitätsunternehmung als Auflage überbunden werden kann, ist bestritten (Eibel, S. 35/36). Dagegen dürfte ausser Zweifel stehen, dass die Sicherstellung der Inlandversorgung durch Energieeinfuhr im öffentlichen Interesse der Schweiz liegt und dass daher für die betreffenden Einfuhrleitungen das Enteignungsrecht des Bundes wohl in Anspruch genommen werden kann. Besondere Verhältnisse liegen sodann z. B. in den Kantonen Schaffhausen und Basel-Landschaft vor, wo die regionalen Elektrizitätswerke auch an die angrenzenden badischen bzw. elsässischen Gemeinden Energie abgeben, so dass dieses ausländische Gebiet mit dem inländischen ein einheitliches Energieabsatzgebiet bildet, das durch ein zusammenhängendes einheitliches Hochspannungsverteilungsnetz versorgt wird. Es dürfte daher in diesen Fällen eher von einem über die Landesgrenze sich erstreckenden Verteilungsnetz einer schweizerischen Unternehmung als von eigentlichen Ausfuhrleitungen gesprochen werden. Bei dem unregelmässigen Verlauf der Landesgrenze in diesen beiden Grenzkantonen kommt es u. a. auch vor, dass eine Ausfuhrleitung, nachdem sie über fremdes Staatsgebiet geführt hat, zum Zwecke der Energieabgabe irgendwo wieder auf schweizerisches Hoheitsgebiet mündet. Die über ausländisches Staatsgebiet vollzogene elektrische Verbindung der beiden getrennten schweizerischen Gebietsteile stellt dann (vom Standpunkt der schweizerischen Energiewirtschaft betrachtet) in der Regel die rationellste Lösung der örtlichen Energieversorgung dar.

Im Gegensatz zu Eibel halte ich nach den oben angeführten grundsätzlichen Erörterungen dafür, dass die bisherige Praxis — wonach für elektrische Leitungen, die der öffentlichen Licht- und Kraftversorgung oder der Ausfuhr elektrischer Energie dienen, grundsätzlich das Enteignungsrecht des Bundes in Anspruch genommen werden kann — mit der Verfassung und der Gesetzgebung des Bundes im Einklang steht. Für die Erteilung des Enteignungsrechtes für elektrische Anlagen ist der Bundesrat von Gesetzes wegen zuständig; es bedarf zur Enteignung für die Errichtung von Ausfuhrleitungen nicht noch eines besonderen ermächtigenden Bundesbeschlusses oder -gesetzes (S. 128, 131).

Zum Schlusse sei an dieser Stelle noch der vom Autor auf S. 116/117 gegen den ständerätslichen Berichterstatter für das Elektrizitätsgesetz erhobene Vorwurf berichtigt. Dieser hat nämlich im Ständerat wörtlich erklärt, durch Art. 45

(jetzt 43) des Elektrizitätsgesetzes werde «in gleicher Weise die grundsätzliche Anwendbarkeit des Expropriationsgesetzes auf die elektrischen Anlagen ausgesprochen, wie dies im Jahre 1872 in Art. 12 des Eisenbahngesetzes in Hinsicht auf die Eisenbahnen geschah». Dieser Aeusserung legt Eibel irrigerweise die Bedeutung bei, dass sämtliche Anlagen zur Fortleitung und Verteilung elektrischer Energie ipso jure das Expropriationsrecht haben sollen. Die angefochtene Stelle des Votums kann indessen im Zusammenhange meines Erachtens nur den Sinn haben, dass der erwähnte Art. 45 für die elektrischen Anlagen die *grundsätzliche* (nicht die allgemeine) Anwendbarkeit des Expropriationsgesetzes statuiere, so wie dies in analoger (aber nicht identischer) Weise schon in Art. 12 des Eisenbahngesetzes für die Eisenbahnen geschehen sei. Diese ungesuchte Deutung liegt nach meiner Auffassung ohne weiteres auf der Hand, und es fallen daranach der Vorwurf und ebenso der Scheinwiderspruch, dem der Autor selber gerufen hat, in sich zusammen.

Mit diesen Vorbehalten darf die vorliegende Arbeit allen denen zu eindringlichem Studium empfohlen werden, die in den Fragen der Ausfuhr elektrischer Energie und der Enteignung nach Klärung der Begriffe und festen Grundsätzen streben. Sie wird zweifellos den Erfolg haben, dass besonders die im ersten Teil aufgerollten kontroversen Probleme, vor allem die Frage nach der rechtlichen Natur der Ausfuhrbewilligung, nach ihren Grundlagen neuerdings überprüft werden. Es darf dem Verfasser zum Verdienst angerechnet werden, dass er mit dieser Abhandlung eine Materie in das Gesichtsfeld des Juristen gerückt hat, dem in der Fachliteratur bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden ist.

K. Pfister.

#### Maste und Mastgründungen aus Eisenbeton.

Im Verlag von W. Ernst & Sohn, Berlin, erscheint gegenwärtig in 8—9 Lieferungen zu RM. 5.50 (Subskriptionspreis) die 4. Auflage des IX. Bandes des *Handbuches für Eisenbetonbau* über Behälter, Maste, Schornsteine und Rohrleitungen. Das von Prof. Dr. Ing. Kleinlogel bearbeitete 2. Kapitel behandelt in dem durch den Haupttitel gegebenen Rahmen *Eisenbetonmaste und Mastgründungen*.

Im Abschnitt über Eisenbetonmaste (23 Seiten) wird an Hand zahlreicher Abbildungen ausgeführter Maste die Herstellung nach dem Schleuder-, dem Rüttel- und dem Stampf- oder Giessverfahren behandelt, wobei auch Angaben über Einzelheiten, wie Ausrüstungsteile, Zusammenbau, Transport und Aufstellung gemacht werden. Ein kurzer Abriss über die Berechnung solcher Maste beschliesst den Abschnitt.

Der folgende Abschnitt (34 Seiten) ist den Mastgründungen gewidmet und zwar der Gründung von Masten jeder Art. Auf einen kurzen Ueberblick über die verschiedenen üblichen Ausführungsarten folgt ein Abschnitt über die Berechnung der Mastgründungen. Besprochen werden unter Quellenangabe die von Dörr, Fröhlich, Sulzberger und Kleinlogel angegebenen Verfahren. In einer kurzen Kritik der Fröhlichschen Methode wird deren Mangelhaftigkeit dargelegt und in einem eingehenden und interessanten kritischen Vergleich der verschiedenen Verfahren werden deren Vorteile und Nachteile besprochen. Der auf Grund der SEV-Versuche in Gösgen<sup>1)</sup> entwickelten Berechnungsmethode ist dabei volle Würdigung zuteil geworden.

Die Lieferungen werden nicht einzeln abgegeben, sondern können leider nur gesamthaft bezogen werden.

G. Sulzberger.

621.315.1

Nr. 504

**Etude et construction des lignes électriques aériennes.**  
Par Ch. Lavanchy. 728 p., 15,5 × 23 cm, 302 fig. Editeurs J.-B. Bailliére & Fils, 19, rue Hautefeuille, Paris. 1932.

L'Encyclopédie d'électricité industrielle, publiée sous la direction de Monsieur le Professeur A. Blondel, membre de l'Institut, a été enrichie par les soins de M. Ch. Lavanchy d'un volume in-8 de 728 pages. Avec toute la matière ayant

<sup>1)</sup> Siehe Bull. SEV 1924, No. 5; vergl. auch Bull. SEV 1922, No. 10, 1925, No. 10 und 1927, No. 6.

trait à l'étude et à la construction des lignes électriques aériennes, ce livre donne aussi bien des renseignements utiles pour l'exploitation de celles-ci et des centres de distribution. De nombreux renvois orientent encore le lecteur sur les publications se rattachant aux questions particulières.

L'ouvrage comprend 3 parties, dont la première, intitulée *Calculs électriques des lignes de transmission d'énergie*, débute par les caractéristiques des conducteurs ordinaires et mixtes, des câbles aluminium-acier et du cuivre creux. Le calcul électrique complet des lignes de transmission à basse et à haute tension qui y fait suite laisse reconnaître l'heureuse collaboration de M. Blondel et de son ancien élève; on y trouve tous les diagrammes et abaques permettant d'éclaircir et de simplifier les calculs. Des considérations ayant trait à l'amélioration du facteur de puissance des installations à basse et à haute tension complètent le calcul des lignes à basse tension. La détermination des grandeurs caractéristiques des lignes, tant mathématique qu'expérimentale ou par le moyen d'abaques, précède le chapitre des lignes à haute tension. Celui réservé aux réseaux de distribution contient aussi la détermination importante des courants de court-circuit. Les phénomènes transitoires de surtensions et la question de protection des lignes, celle des isolateurs et une étude des problèmes d'exploitation des lignes à haute tension clôturent cette première partie du livre, qui est encore complétée par une quantité de notes.

La deuxième partie, comprenant plus de la moitié du livre, est intitulée *Etude mécanique des lignes de transmission d'énergie*. On y trouve d'abord les conditions administratives relatives aux efforts agissant sur les lignes aériennes en usage dans différents pays, dont quelques unes ont déjà été modifiées entre-temps par les ordonnances de sécurité actuellement en vigueur, ainsi celles données pour la Suisse d'une contrainte maximale du conducteur correspondant à une sécurité de 2,5 à la rupture sous l'effet d'une surcharge de 800 g par mètre de conducteur et à une sécurité de 5 sous l'effet de la température minimum. Le calcul mécanique des conducteurs est ensuite traité en détail avec celui des efforts transmis aux supports. On y trouve différents abaques de Blondel et celui de Percy H. Thomas pour le calcul des très longues portées. La disposition et l'écartement des conducteurs constituent un chapitre à part. Après que l'attention du lecteur a été utilement portée sur la nécessité d'éviter les effets des oscillations verticales des conducteurs, spécialement à la suite d'une décharge brusque de glace, les dispositions avec conducteurs dans un même plan vertical ne devaient plus paraître dans la suite. Pour le calcul des poteaux de bois jumelés, il nous semble prudent de n'admettre, même avec des cales empêchant le glissement d'un poteau par rapport à l'autre, qu'une résistance peu supérieure à celle des poteaux non liés entre eux, vu que le bois ne cesse de travailler. Une résistance de 4 fois celle d'un poteau ne peut certainement pas se maintenir à la longue avec l'effort de glissement très élevé d'un poteau par rapport à l'autre. Le chapitre réservé aux pylônes métalliques paraît être un peu restreint. Un égal développement est pris par les supports en béton armé, de même par la question des ferrures et armements. En 70 pages, le lecteur trouve les renseignements nécessaires à l'exécution de fondations rationnelles; la seule lacune se rapporte aux terrains marécageux et les tourbières, dans lesquels un pilotage ou des fondations spéciales deviennent nécessaires, mais pour lesquels ils est bon d'avoir recours à un spécialiste. Un dernier calcul se rapporte aux lignes caténaires.

Les nombreux exemples de calculs et d'application des abaques facilitent la compréhension des 2 premières parties. La troisième, intitulée *Etude économique et principes de construction des lignes de transmission* est complétée par une étude du tracé des lignes.

Cet ouvrage a été publié sous le patronage de l'Union des Syndicats de l'électricité, de la Société française des électriciens et du Syndicat professionnel des ingénieurs électriciens français. Il comble à l'heure actuelle une lacune importante et peut rendre service à un grand nombre d'ingénieurs. Il se recommande d'ailleurs de lui-même par le rôle que joue l'auteur dans le monde de l'électricité. V.

## Normalisation et marque de qualité de l'ASE.

### Méthode pour l'essai de porosité des isolants en matière céramique.

La Station d'essai des matériaux de l'ASE a développé une méthode d'essai qui permet de reconnaître les isolants en matière céramique poreuse. La commission des normes de l'ASE et de l'UCS envisage d'incorporer cette méthode dans les normes pour boîtes de dérivation, coupe-circuit, interrupteurs et prises de courant. Auparavant, les intéressés doivent cependant pouvoir exprimer leur opinion au sujet de cet essai. Nous les prions donc de bien vouloir se procurer auprès du secrétariat général de l'ASE et de l'UCS le texte exact des nouvelles dispositions relatives à cet essai et de faire parvenir leurs observations éventuelles au dit secrétariat par écrit et en double exemplaire, au plus tard jusqu'à la fin du mois de février 1934.

### Marque de qualité de l'ASE.



### Fil distinctif de qualité de l'ASE.

En vertu des normes pour le matériel destiné aux installations intérieures, et sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, il a été accordé aux maisons mentionnées et pour les produits désignés ci-dessous, le droit à la marque de qualité de l'ASE, resp. au fil distinctif de qualité de l'ASE.

Les objets destinés à être vendus en Suisse sont reconnaissables aux désignations suivantes:

Les transformateurs de faible puissance portent la marque de qualité de l'ASE, reproduite ci-dessus. Les conducteurs isolés présentent, au même endroit que le fil distinctif de firme, le fil distinctif de qualité, déposé, portant en noir sur fond clair les signes Morse reproduits ci-dessus. Les interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles et boîtes de dérivation portent la marque de qualité ci-dessus; en outre, soit leur emballage, soit une partie de l'objet lui-même est muni d'une marque de contrôle de l'ASE. (Voir publication au Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31.)

### Retrait de la marque de qualité de l'ASE pour interrupteurs.

En vertu de l'Art. 14 du contrat donnant droit à la marque de qualité de l'ASE,

la maison Standard A.-G., Fabrik elektrischer Beleuchtungskörper und Installationsmaterialien, Bâle,

n'a plus le droit d'apposer, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1934, la marque de qualité de l'ASE sur les interrupteurs suivants, qui, à plusieurs reprises, n'ont pas supporté les essais exécutés lors du contrôle périodique:

#### 1. Interrupteurs rotatifs pour 250 V, 6 A ~.

A. pour montage sur crépi dans locaux secs.

No. 1930	interrupteur ordinaire, unipol., schéma 0	
» 1930/I	interrupt. à gradation, » » I	
» 1930/III	inverseur » » III	

B. pour montage sous crépi dans locaux secs.

No. 1930	interrupteur ordinaire, unipol., schéma 0	
» 1930/I	interrupt. à gradation, » » I	
» 1930/III	inverseur » » III	

C. pour montage sur crépi dans locaux mouillés.

No. 1525	interrupteur ordinaire, unipol., schéma 0	
» 1525/I	interrupt. à gradation, » » I	
» 1525/III	inverseur » » III	

#### 2. Interrupteurs à tirage pour 250 V, 6 A ~.

A. pour montage sur crépi dans locaux secs.

No. 1935	interrupteur ordinaire, unipol., schéma 0	
» 1935/I	interrupt. à gradation, » » I	
» 1935/III	inverseur » » III	

B. pour montage sous crépi dans locaux secs.	
No. 935	interrupteur ordinaire, unipol., schéma 0
» 935/I	interrupt. à gradation, » » I
» 935/III	inverseur » » III

### Interrupteurs.

A partir du 15 janvier 1934.

Appareillage Gardy S. A., Genève.

Marque de fabrique:

Interrupteurs à bascule 250 V, 6 A ~ (pour courant alternatif seulement), pour montage sous crépi dans locaux secs; plaque protectrice en métal, verre ou résine artificielle moulée.

No. 24320, interrupteur ordinaire, unipol., schéma 0	
No. 24323, inverseur, » » III	
No. 24326, interrupt. de croisement, » » VI	

### Transformateurs de faible puissance.

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1934.

Moser, Glaser & Cie., Spezialfabrik für Transformatoren, Bâle.

Marque de fabrique:

Type KTA 30, puissance 30 VA.

L'enroulement primaire des transformateurs est prévu pour 125, 145, 220 et 250 V.

### Prises de courant.

A partir du 15 janvier 1934.

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

Marque de fabrique:

Prises de courant mobiles, bipolaires, avec contact de terre (2 P + T) pour 15 A, 250 V =, 500 V ~, en résine artificielle moulée noire, pour locaux secs et humides.

Type No. 1660: exécution normale (feuille de normes SNV 24305).

Levy fils, Fabrique de lampes, Bâle.

Marque de fabrique:

Prises de courant murales bipolaires pour 250 V, 6 A, pour montage sous crépi dans locaux secs; plaque protectrice en verre, résine artificielle moulée ou métal.

Type No. D 600: Exécution normale, pour fiches avec tiges de 4 mm, resp. une tige de 4 et une de 5 mm.

S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare.

Marque de fabrique:

Fiches bipolaires avec contact de terre (2 P + T) pour 6 A, 250 V, pour locaux secs et humides.

No. 2501 E, exécution normale (feuille de normes SNV 24301).

Le corps de la fiche, en caoutchouc tendre, est muni d'un cordon à gaine de caoutchouc vulcanisé de 3 × 1 mm<sup>2</sup> de section, correspondant aux normes de l'ASE et portant le fil distinctif de qualité de l'ASE. Les tiges et les alvéoles de terre sont fixées dans une rondelle en papier durci.

### Coupe-circuit.

A partir du 15 janvier 1934.

E. Schurter & Co., Fabrique d'articles électrotechniques, Lucerne.

Marque de fabrique:

Fusibles pour 250 V (système D).

Intensités nominales: 4, 6, 10 et 15 A.

Fusibles pour 500 V (système D).

Intensités nominales: 4, 6, 10 et 15 A.

## Communications des organes des Associations.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels du Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS.

### Nécrologie de l'ASE.

Le 5 janvier est décédé, dans sa 61<sup>me</sup> année, M. Hans A. Krähenbühl-Sontag, Dr. phil., ingénieur-électricien, membre de l'ASE depuis 1898. Un article nécrologique se trouve à la page 87.

### Séances des comités de l'ASE et de l'UCS, ainsi que de la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, les 14 et 15 décembre 1933.

Tenant compte des délibérations antérieures du comité de l'UCS au sujet de la prolongation de la convention des lampes à incandescence, les deux comités se sont entre autre occupés de la question d'une marque de qualité pour lampes à incandescence et ont décidé en principe d'introduire cette marque. En outre les comités ont désigné chacun deux délégués à la commission pour l'introduction d'un modèle standard de fourneau-potager électrique, patronnée par la Société pour la diffusion de l'énergie électrique en Suisse, en tenant compte des commissions de l'ASE et de l'UCS s'occupant déjà de la matière (commission des applications thermiques de l'électricité et sous-commission pour l'élaboration de programmes d'essais sur des appareils thermiques et de ménage). A la place de M. Payot, directeur, démissionnaire, le comité de l'ASE déléguera comme son représentant au Comité Suisse de l'Eclairage M. E. L. Troillet, ingénieur, Genève.

La commission d'administration acquiesça à une proposition du secrétariat général au sujet de l'adjonction d'une rubrique «haute fréquence» au Bulletin de l'ASE et accorda un crédit à la Station d'essai des matériaux de l'ASE pour l'achat d'une installation de mesure destinée à l'examen des appareils électriques domestiques, etc. quant à leur influence perturbatrice sur les récepteurs radiophoniques. Elle prit connaissance en y acquiesçant des propositions des deux comités relatives à l'introduction d'une marque de qualité pour les lampes à incandescence et chargea la commission des normes de l'ASE et de l'UCS de préparer les normes de lampes de façon à ce que la marque de qualité puisse entrer en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 1934. Finalement, la commission prit connaissance de la marche encore satisfaisante des affaires de la station d'essais et de la station d'étalonnage de l'ASE.

### Séance de la commission des normes de l'ASE et de l'UCS, 16/17 janvier 1934.

Dans sa 83<sup>e</sup> séance, la commission des normes a traité, sans ses collaborateurs, différentes questions qui lui ont été soumises par la Station d'essai des Matériaux de l'ASE à propos des essais d'interrupteurs, de prises de courant, de coupe-circuit, de boîtes de dérivation et de conducteurs. Elle s'occupa ensuite de l'état actuel des travaux de normalisation et fixa les sujets à entreprendre prochainement avec les collaborateurs. Cette année, la commission des normes étudiera principalement la révision des normes pour transformateurs de faible puissance (à haute et à basse tension), elle élaborera des directives pour l'essai des petits interrupteurs automatiques destinés à la protection des conduites dans les installations intérieures, ainsi que des conditions techniques pour l'essai des lampes à incandescence. Finalement, elle réglera définitivement les normes pour douilles de lampes.

### Cotisations ASE.

Nous rappelons aux membres de l'ASE que les cotisations pour 1934 sont échues. La cotisation de membre individuel se monte à 18 fr., suivant décision de l'assemblée générale de l'ASE du 23 septembre 1933, celle de membre étudiant à 10 fr. Elles peuvent être versées sans frais *jusqu'à fin mars*, soit, en Suisse, au moyen du bulletin de versement ci-inclus (compte de chèques postaux VIII 6133) soit par mandat-postal pour les payements de l'étranger. Après ce délai, les cotisations non payées seront prises en remboursement, frais compris.

Les cotisations annuelles des membres collectifs pour 1934 sont indiquées au Bulletin 1933, No. 26, page 689. Les factures y relatives seront expédiées prochainement.

En échange de leur paiement, les membres reçoivent leur carte de membre pour cette année.

### La marque de qualité sur les factures d'énergie.

Le Service Electrique de Küschnacht (Zurich) a fait imprimer sur le dos des factures présentées à ses abonnés un texte dont voici la traduction:

«Selon la loi fédérale sur les installations électriques, les entreprises de distribution d'énergie électrique sont astreintes à un contrôle périodique des installations intérieures raccordées à leur réseau. Elles doivent répondre du contrôle vis-à-vis de l'Inspectorat fédéral des installations à fort courant.

Les entreprises sont tenues de rendre le propriétaire attentif aux installations intérieures ainsi qu'aux luminaires et divers appareils raccordés qui ne seraient pas conformes aux prescriptions du Conseil fédéral ou de l'Association Suisse des Electriciens (ASE) et de lui imposer un délai convenable pour remédier aux défauts constatés. La non-observance de décisions prises peut entraîner des sanctions sévères.

Les travaux dans les installations intérieures ne peuvent être exécutés que par un personnel qualifié, c'est-à-dire par des employés de l'entreprise ou par des installateurs concessionnés. En vue d'assurer aux installations la plus grande sécurité contre les accidents de personnes et contre les dangers d'incendie, les Institutions de contrôle de l'ASE ont établi des normes et des prescriptions pour le matériel courant tel que coupe-circuit, prises de courant, interrupteurs, conducteurs, etc. Les articles conformes à ces normes doivent porter bien en vue la *marque de qualité* suivante



Lors de l'achat d'appareils électriques ainsi que de menu matériel, on s'adressera aux installateurs concessionnés afin d'éviter des ennuis ou pertes ultérieures.»

Nous reproduisons ce texte afin d'inviter d'autres centrales à suivre cet exemple. De la sorte, chacun contribue dans son cercle à augmenter la sécurité des installations électriques, dans son intérêt et dans celui des consommateurs, ce qui se traduira certainement par une augmentation de la vente d'énergie. Nous sommes prêts à mettre le cliché à la disposition des centrales qui nous en feront la demande, ainsi qu'à collaborer à la rédaction du texte.