

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 26 (1935)  
**Heft:** 2

**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:** 15.01.2026

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

Mängel gegenüberstehen. Ein etwa 1 m bis 2 m langer Trichter-Lautsprecher lässt sich dagegen noch praktisch gut und ohne sehr grossen Aufwand herstellen. Seine Grenzfrequenz liegt dann in der Gegend von einigen 100 Hertz. Der Gedanke, einen stark geöffneten Konus-Lautsprecher durch einen Trichter-Lautsprecher zu ergänzen, liegt nun ausserordentlich nahe. Der Konus-Lautsprecher mit einer oberen Grenzfrequenz gibt dann die tiefen Frequenzen wieder, während der Trichter für die Wiedergabe der hohen Frequenzen bestimmt ist. Eine kleine elektrische Weiche sorgt für die richtige Verteilung des Frequenzgemisches.

Sehr wichtig ist das Verhalten der Lautsprecher bezüglich der Schallstrahlung in verschiedenen Richtungen. Hohe Töne werden im wesentlichen gerichtet abgestrahlt. Ihre Ausbreitung ist ähnlich der des Lichtes. Die tiefen Frequenzen dagegen breiten sich nach allen Richtungen aus. Mass-

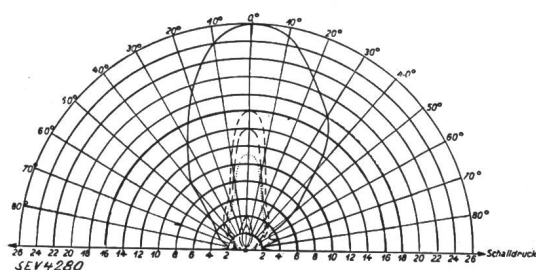


Fig. 16.

Polardiagramm eines Trichterlautsprechers mit geradem Trichter.

gebend ist dabei das Verhältnis der Schallwellenlänge zum Membrandurchmesser. Die Orte gleichen Schalldruckes können in einem Polardiagramm aufgetragen werden (vergleiche Fig. 16). Die kurzen Schallwellen werden verhältnismässig stark absorbiert. Diese Tatsache ist aber für die Qualität des Schallstrahlers ohne Bedeutung; denn bei jeder natürlichen Schallwelle, beim Sprechen oder bei Musikinstrumenten erfolgt die Absorption nach den gleichen Gesetzen.

Unter den Mikrofonen sind zwei Systeme für qualitativ guten Schallempfang bekannt. Das Kon-

densatormikrophon arbeitet auf elektrostatischer Grundlage. Eine leichte, hoch abgestimmte Membran wird durch den Schall bewegt. Die Kapazitätsänderungen gegenüber einer festen Platte werden zur Erzeugung des Wechselstromes benützt. Eine andere Art von Mikrofonen, die bis zu hoher Qualität entwickelt sind, beruht auf elektrodynamischer Grundlage. Der elektrische Strom wird in gleicher Weise erzeugt wie in jedem Kraftwerk. Auf einen hohen Stand entwickelt ist das *Moving-coil-Mikrophon* der Western Electric Co. Bei Siemens & Halske wurde das *Bändchen-Mikrophon* durchgebildet. Ein sehr dünnes Bändchen aus Magnalium liegt zwischen den Polen eines starken permanenten Magnetes. Durch die Schalldruckänderungen wird das Bändchen bewegt und erzeugt dabei eine Wechselspannung. Es ist niederohmig und wird über einen Transformator, der zweckmässig in dem vom Magnet umgebenen Hohlraum angebracht ist, am Verstärker angeschlossen. Durch besondere Ausbildung der Luftpolester, die das Bändchen umgeben, wird ein praktisch geradliniger Frequenzgang erreicht. Auch das *Kohle-Mikrophon* wurde bis zu einer gewissen Vollkommenheit entwickelt. Dessen Nachteile bestehen in einer Reizschwelle einerseits und im verhältnismässig grossen Störpegel andererseits. Das Kohle-Mikrophon neigt bei hoher Verstärkung zum Rauschen.

Für Sonderzwecke verwendet man Mikrophone mit Hohlspiegel, z. B. wenn es sich darum handelt, eine bestimmte Schallquelle auf das Mikrophon abzubilden. So ist es möglich, aus einem Volksgemurmur einen bestimmten Sprecher herauszuholen, oder eine bestimmte Schallquelle, z. B. ein Flugzeug anzupeilen (Versuch).

Die Schallwellen können auch an nichtstarrten Diskontinuitätsflächen reflektiert werden (Versuch mit Flammwand). Ferner werden sie durch nicht-homogene Schallträger gebrochen. Es ist also möglich, durch Erwärmung bestimmter Luftpartien eine akustische Linse zu erzeugen. Die warme Luftsäule über einem Gasbrenner wirkt beispielsweise wie eine zerstreuernde Zylinderlinse.

(Fortsetzung folgt.)

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Verbesserungen im Bau der Zellen für die Wasserelektrolyse. Die Knowles-Zelle.

661.931

Die Herstellung von gasförmigem Wasserstoff und Sauerstoff durch die Elektrolyse des Wassers kann mit der chemischen Herstellung dieser Gase nur konkurrieren, wenn billige elektrische Energie zur Verfügung steht. Der Wasserelektrolyseur muss also genügend anpassungsfähig sein, um mit der anfallenden billigen Ueberschussenergie eines Elektrizitätswerkes arbeiten zu können. Ferner bestehen folgende wichtige Forderungen: Grosse Reinheit der erzeugten Gase, geringer Energieverbrauch pro m<sup>3</sup> Wasserstoff, lange Lebensdauer, kleine Reparaturkosten und absolute Betriebs- und Explosionssicherheit.

Die zur Herstellung von 1 m<sup>3</sup> Wasserstoff und von 0,5 m<sup>3</sup> Sauerstoff nötige elektrische Energie ist keine Konstante;

sie ist proportional der an die Elektroden einer Zelle gelegten Spannung und beträgt

$$W = 2,39 U$$

wo  $W$  die nötige «spezifische» Energie in kWh für die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> H und 0,5 m<sup>3</sup> O und

$U$  die Spannung zwischen den Elektroden in Volt bedeutet.

$U$  kann als Summe von 4 Gliedern geschrieben werden:

$$U = E_0 + E_A + E_K + R \cdot I$$

$E_0$  ist die theoretisch für die als reversibel betrachtete Elektrolyse nötige Minimalspannung,

$E_A$  ist der Anodenspannungsabfall,

$E_K$  der Kathodenspannungsabfall,

$R$  der innere Widerstand der Zelle,

$I$  der durch die Zelle fliessende Strom.

Um also die Energie  $W$  zu verkleinern, müssen die Summanden von  $U$  herabgesetzt werden.  $E_0$  ist laut Definition eine Konstante.  $E_A$  und  $E_K$  ( $E_A$  ist etwa doppelt so gross als  $E_K$ ) hängen vom Elektrodenmetall und von seiner Beschaffenheit ab. Schon lange werden Nickel für die Anode und Eisen für die Kathode verwendet. Man weiss auch, dass hochpolierte Elektroden die grössten Spannungsabfälle zur Folge haben. Bei der Knowles-Zelle besteht die Anode aus einem mit mattem Spezialüberzug aus Nickel versehenen, 3 mm dicken Eisenblech, das billig und leicht bearbeitbar ist. Die Kathode besteht aus reinem Eisen. Eine Reduktion von  $E_A$  und  $E_K$  ist aber nur in sehr engen Grenzen möglich; die Hauptanstrengung galt deshalb der Reduktion des inneren Widerstandes  $R$ .

Als Elektrolyt wird eine Sodalösung verwendet, deren günstigste Konzentration ca. 20 % beträgt, wenn ihre Temperatur bei 60° C liegt. Für die Einstellung der gewünschten Temperatur dienen bei der Knowleszelle Rohrschlangen am Boden der Tröge, die mit Dampf oder Wasser geheizt, oder mit Wasser gekühlt werden können. Die Anwendung widerstandsfähiger Asbestgewebe für die stromdurchlässigen Mäntel, die lückenlos die Glocke, welche die Gase auffängt, nach unten fortsetzen, hat erlaubt, jeden zweiten Mantel zu entfernen, ohne dass die Reinheit der Gase darunter leidet. Ferner hat man die Elektrodenabstände zu verringern und die Elektrodenoberflächen zu vergrössern versucht. Zum Unterschied von andern Zellen sind die Elektroden der Knowleszelle weder netzartig noch gerippt, sondern eben, wobei auch grössere Elektroden absolut parallel zueinander gemacht werden können und eine gleichmässige Stromverteilung über ihre ganze Oberfläche gewährleistet ist; das ist aber für eine gute Energieausnutzung, die Reinheit der Gase und die Vermeidung vorzeitiger Abnutzung durch stellenweise Korrosion nötig.

Bei den in Frage kommenden Strömen von einigen hundert bis einigen tausend Ampère bei Spannungen von 1,8 bis 2,5 Volt muss auch besonders auf gute Stromverteilung in den Elektrodenoberflächen geachtet werden, damit nicht der innere Widerstand der Zelle durch örtlich grössere Strom-

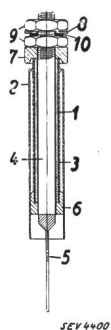


Fig. 1.

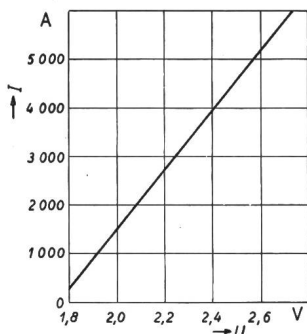


Fig. 2.

- 1 Stahlrohr, das in die Glocke 2 eingeschweisst ist.
- 2 Glocke.
- 3 Isolierrohr.
- 4 Stromführender Eisenbolzen, angeschweisst an
- 5 Elektrode (abwechslungsweise eine aus reinem und eine aus vernickeltem Eisen).
- 6 Unterer Isolierkörper.
- 7 Oberer Isolierkörper.
- 8 Unterlagsscheibe.
- 9 Mutter.
- 10 Stromführendes Kupferband.

Fig. 2.  
U Angelegte Spannung in V.  
I Strom in A.

intensitäten verstärkt werde; etwaige Spannungsabfälle, herrührend von schlechten Zuführungskontakten, dürfen nicht vorkommen; die Anwendung der Schweissung, wo immer möglich, und speziell bei der Verbindung Zuführungsbolzen-Elektrodenplatte und die doppelte Stromzuführung schliessen solche Spannungsverluste aus.

Wie die Elektroden und Zuführungen von den auf dem Trogrand eingehängten Glocken isoliert sind, zeigt Fig. 1,

einen Schnitt durch eine Elektrode an einer Stromzuführungsstelle darstellend. Man beachte bei dieser Konstruktion hauptsächlich die von der Gasabdichtung unabhängige Isolation, die bei der sonst üblichen Art der Durchführung des Leiters durch die Glocke, wobei auf jeder Seite eine Mutter eine Scheibe aus Isoliermaterial auf die Glocke presst, oft zu Störungen Anlass gibt. Der Isolierkörper 6 hält die Elektrode in ihrer Lage zur Glocke fest. Die durch eingeschweisste Gasableitungsrohre verbundenen Elektroden eines Troges lassen sich alle miteinander auf die einfachste Weise aus dem Trog herausziehen, nachdem ihre Flanschverbindungen an die beiden Gassammelrohre gelöst wurden.

**Resultate, Anwendung:** Die Fabrik, welche die Knowleszellen herstellt, garantiert eine Reinheit von 99,5 % für den Wasserstoff und von 99 % für den Sauerstoff; in grossen Anlagen wurden bis 100 %, bzw. 99,95 % erreicht. Aus Fig. 2 sieht man, dass die Spannung (eine Anfangsspannung von ca. 1,75 V abgerechnet) fast genau proportional mit dem Strom zunimmt, entsprechend dem Glied  $R \cdot I$  in der Gleichung für  $U$ . Will man also den Elektrolyseur mehr oder weniger Strom aufnehmen lassen, so braucht man nur die Spannung in den Grenzen von 1,8 bis 2,5 Volt pro Zelle zu regulieren, für eine Batterie von 440 Volt also in den Grenzen von 350 bis 490 Volt. Der von den Knowles-Batterien erreichte Nutzeffekt beträgt über 99,5 %, wobei aber zu beachten ist, dass eben der theoretische spezifische Energieverbrauch  $W = 2,39 U$  mit der Spannung stark zunimmt. Es muss somit unter Berücksichtigung der jährlichen Betriebsstundenzahl eine grössere oder kleinere Batterie gewählt werden, damit die Summe von Amortisationskosten/m<sup>3</sup> + Energiekosten/m<sup>3</sup> ein Minimum wird. Die fast konstanten minimalen Unterhalts- und Reparaturkosten fallen dagegen nicht ins Gewicht. Batterien für kurzzeitigen Betrieb wird man kleiner wählen und höher belasten als solche für Dauerbetrieb. Ein sorgfältiger Vorschlag ergibt für jeden einzelnen Fall ohne weiteres die vorteilhafteste Batteriegrösse.

(Aus:

Druckschriften der International Electrolytic Plant Co., Sandicroft, Chester (Engl.);

P. Rapin, Rev. Gén. Electr., 26 mars 1934;

G. Pfeleiderer, «L'électrolyse de l'eau». C. R. Congr. Int. Electr. 1932, Vol. IX, p. 1.)

L. B.

### Aluminiumleiter.<sup>1)</sup>

621.315.53

**Hohlseile.** Bei höheren Spannungen als 220 kV ist es auch für Aldreyleiter, wie schon bei niedrigeren Spannungen für Kupferleiter, zweckmässig, Spezialkonstruktionen zu verwenden, die zu einem grösseren Leiterdurchmesser führen, ohne den Metall-Querschnitt unnötig zu vergrössern, um die Coronaverluste herabzusetzen oder sogar völlig zu beseitigen. Die erste Type solcher Leiter, Hohlseile genannt, Objekt des Schweiz. Patentes Nr. 86777 vom Oktober 1920 der Herren Ing. Koller und Blank, sah hierfür Hohldrähte vor. Hierauf folgte eine Blütezeit der Hohlseilerfindungen, verwiesen sei u. a. auf Siemens (Profildrähte auf ein Stützorgan gewickelt), Heddernheim (Profildrähte derart aufgewickelt, dass eine Art Rohr entsteht), Katthage, AEG, Elektro-Cable usw. Alle diese



Fig. 1.

Leiter aus Hohldrähten (nach Koller und Blank).

Konstruktionen ergeben etwas starre Seile und sie bedingen bei der Herstellung Spezialvorrichtungen. Die Aluminium-Industrie A.-G. (AIAG), Neuhausen, hat dieses Problem mit einem Hohlseil gelöst, das aus Hohlilitzen besteht. Die Drähte normaler Ausführung mit rundem Querschnitt, wie auch die Litzen unter sich, sind durch ein Stützorgan getragen. Ein grosser Vorteil gegenüber den anderen Konstruktionen besteht darin, dass sich die Einzeldrähte nicht herauswickeln können, wenn sie brechen, da sie durch die Verdrehung der Litzen jeweils gehalten sind. Dadurch ist eine gefährliche Kurzschlussursache vermieden. Die kritische Coronaspannung

<sup>1)</sup> Auszug aus einem Bericht von E. Dassetto, vorgelegt der Jahresversammlung 1933 der AEI.

ist praktisch gleich der eines zylindrischen Leiters mit glatter Oberfläche und gleichem Aussendurchmesser. Hinsichtlich der Vibrationen wird sich dieses Seil günstiger erweisen als

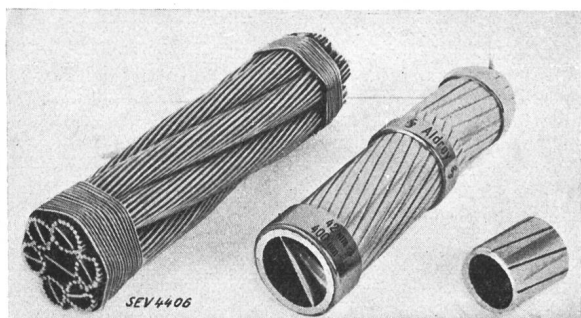


Fig. 2.  
Hohlseile A I A G, Siemens und Hedderheim.



Fig. 3.  
Querschnitt des Litzenhohlseiles A I A G.

die anderen Hohlseile, infolge seiner unregelmässigen, nicht rein zylindrischen Oberfläche. In Chippis (Wallis) wurde eine ca. 1 km lange Versuchsstrecke mit einem solchen Seil versehen, die bisher zu keinen Anständen Anlass gab.

**Vibrationen und Schutzmassnahmen.** Die Vibrationsercheinungen auf Fernleitungen, die hauptsächlich von leichten, konstanten Winden hervorgerufen werden, treten bei sämtlichen Leitern jeder Type und Materiales auf. Dadurch entstehen Materialermüdungen, die zu Draht- oder sogar Leiterbrüchen, besonders beim Austritt aus den Tragklemmen,

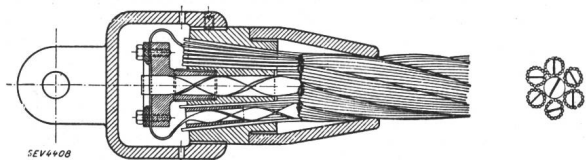


Fig. 4.  
Vontobel-Abspannklemme für Litzenhohlseil A I A G.

führen können. Solche Brüche sind die Folge wechselnder Biegebeanspruchungen durch die Vibrationen. Gegen diese Erscheinungen wurden zwei Schutzarten entwickelt. Die eine will die Bildung von Vibrationen verhüten und die andere setzt die Biegebeanspruchung bei den Tragklemmen herab. Das erste System wurde durch die Schwinghebel-dämpfer und Stockbridgedämpfer gelöst, welche die Vibrationsenergie durch Schlagarbeit, bzw. Reibung vernichtet. Die zweite Methode besteht hauptsächlich darin, leichte, evt. drehbar gelagerte Tragklemmen zu wählen, die ein Fortpflanzen der Vibrationen von einer Spannweite zur andern ermöglichen, so dass die Klemmen kein Reflexionspunkt, sondern ein Knotenpunkt der Schwingung sind. Dabei soll das Seil in der Klemme mit einer leichten, gutgeschlossenen Bandumwicklung mit weichgeglühtem Reinaluminiumband geschützt wer-

den. Dieses Band soll eine Breite von ca. der Hälfte bis  $\frac{2}{3}$  des Leiterdurchmessers und eine Dicke von 1 bis 2 mm haben. Wenn schädliche Vibrationen eintreten, kann an Ver-

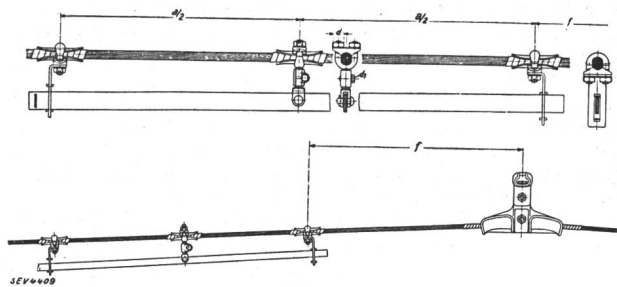


Fig. 5.  
Schwinghebel-dämpfer V. A. W.

stärkungen gedacht werden, z. B. mit Hofmannschen Federbeilagen. Für Aldrey genügt im allgemeinen eine gute Bandumwicklung und geeignete Armaturen.

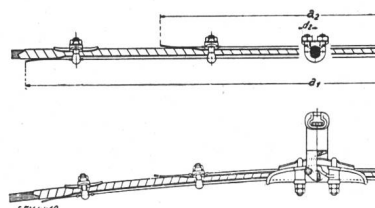


Fig. 6.  
Federbeilage  
Hofmann.

Ein längeres Kapitel des Berichtes ist dem Aldrey gewidmet; wir verzichten auf dessen Wiedergabe unter Hinweis auf den eingehenden Aufsatz von M. Thomas über das gleiche Thema im Bull. SEV 1934, Nr. 4, S. 99, und auf Tabelle I.

Reisslänge verschiedener Leiter. Tabelle I.

	m	%
Kupfer . . . . .	4 600	100
Aluminium . . . . .	6 500	141
Bronze . . . . .	6 750	147
Stahl-Aluminium (1 : 6) . . . . .	9 400	204
Stahl-Aluminium (1 : 4,3) . . . . .	10 350	225
Aldrey . . . . .	12 350	262

**Bünde an Stützisolatoren.** Ein Problem von besonderem Interesse war immer dasjenige der Bünde an Stützisolatoren. Für Bünde sind folgende Richtlinien zu beachten: Ein Bund darf dem Leiter kein Spiel gestatten, um jede Abnutzung zu vermeiden. Der Leiter soll nicht um den Isolator gebogen werden, damit er nicht geschwächt wird. Er darf mit dem Isolator nicht in direkte Berührung kommen, um jede Scheuerwirkung zu verhindern und muss bei jedem Isolator abgebunden werden, um schädliches Hämmern zu vermeiden. Der Bindedraht soll keinen Wechselbeanspruchungen ausgesetzt werden. Er soll aus geeignetem Material gewählt werden, das keine Korrosion mit dem Leitermaterial ergibt. In Gegenden, wo Vibrationen der Leiter zu befürchten sind, wird es zweckmässig sein, dem Leiter einen Verstärkungs-draht oder -seil im Bund beizugeben.

D.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Der heutige Stand der Fernsehübertragung.

621.397.26

Von F. Aigner wurden schon vor acht Jahren die Hauptprobleme des Fernsehens klar erkannt, nämlich die Fragen des zu übertragenden Frequenzbandes und der Helligkeit.

Beim damaligen Stand der Technik schien eine brauchbare Lösung des Fernsehproblems als aussichtslos, wenn man ein Minimum von «Raster-Elementen»  $\varrho = 10^5$  bei einer Mindestzahl von zehn Bildern in der Sekunde verlangte. Aigner betonte schon damals die Notwendigkeit hoher Trägerfrequenzen (Ultrakurzwellen).

Die Helligkeitsschwankungen des Abtast- und des Schreiblichtflecks können durch eine Fourier-Reihe dargestellt werden. Die Grundfrequenz bei der Uebertragung ruhender Bilder ist durch die reziproke Zeitdauer für eine Bildzelle gegeben. Die höheren Harmonischen werden durch die Helligkeitsverteilung des Bildes bedingt. Handelt es sich um bewegte Bilder, so können auch sehr viel niedrigere Frequenzen auftreten als die Grundfrequenz (langsame Helligkeitswechsel des Bildes). Dass bei so weit auseinanderliegenden Frequenzen Uebertragungsschwierigkeiten infolge der Zeitkonstanten der Verstärker usw. auftreten können, wurde schon von Aigner erkannt.

Die Uebertragung erfolge durch eine Trägerwelle der Frequenz  $\nu_1$ . Bei der geringen Helligkeit der Fernbilder unterscheidet das Auge noch Intensitätsunterschiede von 8 %. Infolge der endlichen Seitenbandbreite des Empfängers, bzw. des Senderverstärkers werden kurzdauernde Lichtsignale schlechter übertragen als langdauernde (Schwächung des Modulationsgrades). Das Intensitätsverhältnis beträgt

$$\frac{E(\nu_0)}{E(\nu_m)} = \left( \frac{2 \nu_m \pi}{\nu_1 \cdot \vartheta} \right)^2 + 1 = 1,08 \quad (1)$$

wobei  $\nu_m$  die höchste,  $\nu_0$  die tiefste Modulationsfrequenz und  $\vartheta$  das logarithmische Dekrement des Empfängers bedeuten.

$\nu_m$  hängt mit der Rasterfeinheit zusammen  $\nu_m = \frac{\rho \cdot n}{2}$ . Für  $\rho = 43\,000$  und  $n = 25$  Bilder pro Sekunde wird  $\nu_m \approx 5 \cdot 10^5$  Hz. Aus der Gl. (1) ergibt sich dann  $\nu_1 = 4 \cdot 10^7$  Hz ( $\lambda = 7,5$  m), wenn man  $\vartheta = 0,2$  annimmt und  $\frac{E(\nu_0)}{E(\nu_m)} = 1,08$  setzt.

Ein so grosses Dekrement würde indessen eine zu geringe Selektion zur Folge haben. Man müsste deshalb theoretisch zu noch kürzeren Wellen greifen, um ein brauchbares  $\vartheta$  von 0,05 zu erhalten. In der Praxis liegen indessen die Verhältnisse günstiger, da in den zu übertragenden Bildern praktisch nie anhaltende Perioden von der Grössenordnung eines «Rasterelementes» vorkommen. Unter Rasterelement sei hier ein kleines Quadrat von der Seitenlänge einer Zeilenbreite verstanden (Lichtfleck der Braunschen Röhre).

Die Rasterfeinheit kann nun aus optischen und physiologischen Gründen nicht beliebig gesteigert werden. Mit der Verfeinerung des Rasters nimmt nämlich die Helligkeit ab; einer Erhöhung der Leuchtdichte sowohl des Abtast- als auch des Schreiblichtflecks sind aber Grenzen gesetzt. Nehmen wir ein quadratisches Format mit  $k$  Zeilen an, so erhalten wir  $\rho = k^2$  Rasterelemente. Mit  $k$  wächst nun überdies die Laufgeschwindigkeit  $v$ , während die «Kantenlänge»  $f$  des Rasterelementes wie  $1/k$  abnimmt. Deshalb wird  $\nu_m = \frac{v}{2f} = \frac{\rho \cdot n}{2} = \frac{k^2 n}{2}$ .  $\frac{1}{\nu_m}$  = Zeit für Ueberstreichung zweier Rasterelemente.

Die Probleme des Fernsehens bestehen also erstens in der Erzeugung grosser Leuchtdichten und zweitens in der Ueber-

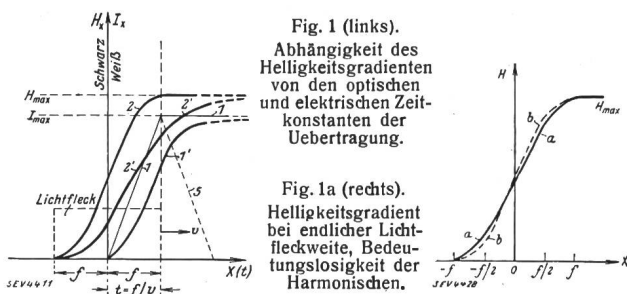


Fig. 1 (links).  
Abhängigkeit des Helligkeitsgradienten von den optischen und elektrischen Zeitkonstanten der Uebertragung.

Fig. 1a (rechts).  
Helligkeitsgradient bei endlicher Lichtfleckweite, Bedeutungslosigkeit der Harmonischen.

tragung hoher Modulationsfrequenzen  $\nu_m$  gleichzeitig mit der Trägerfrequenz.

Durch die endliche Grösse der Rasterelemente werden deshalb Verzerrungen entstehen. Fig. 1 zeigt die Verhältnisse der Wiedergabe eines im Original scharfen Ueberganges schwarz-weis. Kurve 1 ergibt den Anstieg des Photostromes.

<sup>1)</sup> Vergl. auch Bull. SEV 1934 Nr. 11. S. 283.

Ein Trägheitsloses Lichtrelais gibt dann für das Auge die Intensitätskurve 2 (bei Annahme des Talbotschen Gesetzes,

$$\text{Licht-Eindruck} = H = \int_x^{x+f} I dx.$$

Statt die Funktion  $I(x)$  (Lichtstärke) direkt zu integrieren, kann man die Funktion  $I$ , die dem Photostrom proportional ist, auch in eine Fourierreihe entwickeln und dann integrieren; man muss ebenfalls wieder die Kurve 2 erhalten. Berücksichtigt man indessen nur das erste Glied, d. h. die Grundfrequenz der Reihe, so erhält man für die Helligkeitsempfindung  $H$ , die Kurve b in Fig. 1a ( $x$  = Distanzkoordinate in der Zeilenrichtung). Die Uebertragung höherer Harmonischer als der Frequenz  $\nu_m = \frac{v}{2f}$  ist demnach überflüssig, wie sich aus dem Vergleich mit Kurve 2, Fig. 1, ergibt, die in Fig. 1a als Kurve a eingezeichnet ist.

Zu diesen rein optischen Verzerrungen kommen noch elektrische Verzerrungen durch die endlichen Einschwingzeiten der Verstärkerelemente hinzu (Einfluss schädlicher Kapazitäten bei den sehr kurzen Wellen). Aus der geraden Photostromkurve 1 in Fig. 1 entsteht dann die Photostromkurve 1' und daraus für die Helligkeitsempfindung die Kurve 2'. Der Berechnung lagen folgende Daten zugrunde:  $\nu_1 = 4 \cdot 10^7$  Hz;  $\vartheta = 0,05$ ; schädliche Gitterkapazität beim Photostromverstärker  $5 \cdot 10^{-11}$  Farad (ausführliche Rechnung siehe bei Schröter, Handbuch der Bildtelegraphie und des Fernsehens, Springer, Berlin 1932, S. 102–103). Würde man die Kurve 2' unter der Voraussetzung  $\vartheta = \infty$  berechnen, so ergäbe sich nur eine kleine Aenderung von 2'. Die angenommene Dämpfung ist also ausreichend.

Für die Zwecke des Fernsehempfanges hat sich das Prinzip des Superheterodyn-Apparates bisher am besten bewährt. Die Zwischenfrequenz wird dabei gleichzeitig als Hilfsträgerschwingung für die Photostromverstärkung benutzt (siehe weiter unten). Der Verlauf der Durchlässigkeitskurve eines Mehrkreisverstärkers gleicht im allgemeinen der in Fig. 2 angegebenen ausgezogenen Kurve. Nimmt man auf die Trennschärfe des Empfängers keine Rücksicht, sondern untersucht man nur die Bildgüte, die mit der An- und Abklingzeit  $T$  zusammenhängt, so kann man die Verhältnisse beim Mehrkreisempfänger mit denen im Einkreisempfänger (gestrichelte Kurve) vergleichen. Die Forderung  $T < \frac{1}{\nu_m}$  ergibt dann bei  $\nu_m = 5 \cdot 10^5$  Hz und  $\nu_1 = 4 \cdot 10^7$  Hz ein Dekrement  $\vartheta = 0,04$ . Sind mehrere Kreise lose miteinander gekoppelt, so können die Einzeldekremente viel grösser gewählt werden, z. B.  $\vartheta = 0,09$  für 4 Kreise. Man kann aber auch die einzelnen Kreise fest miteinander koppeln und ein wenig gegeneinander verstimmen, damit eine genügend breite Durchlässigkeitskurve resultiert. Die Gesamtverstärkung lässt sich dann berechnen zu

$$V_N = \left( \frac{2,6 \cdot 10^6 S}{\nu_m} \right)^N$$

wobei  $S$  die Steilheit der Röhren in  $\frac{\text{mA}}{\text{V}}$  bedeutet. Eine weitere Verfeinerung der Bildwiedergabe, welche wachsende  $\nu_m$  bedingt, erfordert deshalb bei gleicher Zahl der Verstärkerstufen  $N$  eine grössere Röhrensteilheit  $S$ , als sie bis heute

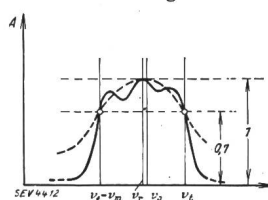


Fig. 2.  
Tatsächlich auftretender Typus der Durchlässigkeitskurve des Fernsehempfängers.

technisch beherrscht wird, sofern es nicht gelingt, die Einbusse an Verstärkung auf andere Weise wettzumachen.

Das Bisherige kurz zusammenfassend kann man sagen, dass die Verzerrungen der Helligkeitsabstufungen weniger infolge der elektrischen Zeitkonstanten als infolge der physiologisch optischen Bedingungen Schwierigkeiten bereiten. Wenn bisher von der Uebertragung der höchsten Frequen-

zen  $\nu_m$  gesprochen wurde, so soll nun das Problem der Uebertragung der *niedrigsten Modulationsfrequenzen* diskutiert werden. In Fig. 3 gibt die untere Kurve schematisch den Helligkeitsverlauf bei der Abtastung eines ruhenden Bildes, die obere Kurve hingegen die eines Bildes mit schwankender Gesamthelligkeit (Verdunkelungsszenen, ziehende Wolken etc.). Die dabei auftretenden sehr niedrigen Frequenzen  $n_K \ll n$  können dabei als langsam veränderliche Gleichstromkomponenten aufgefasst werden. Diese können durch unmittelbar vom Bildstromgemisch gesteuerte Verstärker mit

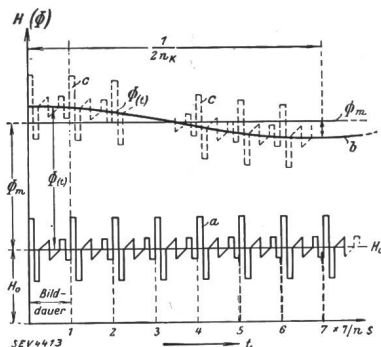


Fig. 3.

Gleichstromkomponente bei ruhendem Bilde und bei überlagerter Wechselbelichtung tiefer Frequenz.

Widerstand-Kapazitäts-Koppelung nicht ohne störende Laufzeitunterschiede und Phasenverschiebungen wiedergegeben werden.

Alle diese Schwierigkeiten werden aber beseitigt durch Einführung einer Hilfs-Trägerfrequenz  $\nu_h$ , welche mindestens die Grösse von  $\nu_m$  haben muss, um auch die kurzperiodigen Helligkeitsschwankungen noch übertragen zu können. Die Herstellung dieser Trägerfrequenz kann sowohl auf optischem als auch auf elektrischem Wege geschehen. Die optische Erzeugung könnte durch Lochscheiben, Kerrzellen, schwingende Quarzplatten oder durch hochfrequent modulierbare Selbstleuchter, Bogen und Glimmlichter geschehen, aber alle diese Methoden sind entweder zu teuer oder zu lichtschwach oder zu träge für Frequenzen über  $5 \cdot 10^5$  Hz. Im Zusammenhang mit diesen optischen Modulierv Verfahren steht noch die sogenannte Methode des Zeilenstosses. Es handelt sich dabei um eine vollständige Unterbrechung des Lichtsignals beim Uebergang von einer Zeile zur anderen. Auf diese Weise entsteht eine Wechselstrom-Komponente von der Grundperiode  $\frac{1}{\nu_z}$  gleich der Zeitdauer für die Abtastung einer Zeile + Pause. Diese Frequenz soll dann als Trägerfrequenz für die sehr niederfrequenten Photostromänderungen dienen. Genauere Ueberlegung zeigt aber, dass diese Methode starke Amplituden-Verzerrungen ergibt und deshalb unbrauchbar ist.

Der einzig brauchbare Weg ist also die Erzeugung einer hochfrequenten Trägerwelle  $\nu_t \geq \nu_m$ , wobei alle Helligkeitsschwankungen als Modulationen ein und derselben Trägerfrequenz durchkommen. Zur Erzeugung dieser Trägerfrequenz wird der Saugspannung der Photozelle eine «Wechselspannung» überlagert. Der so modulierte Photostrom wird verstärkt und nach erfolgter Vollweggleichrichtung der Modulationsstufe des Senders zugeführt. Die Aussteuerung des Senders erfolgt von einem unteren Wert des Antennenstromes  $\frac{1}{4} I_{\max}$  bis zum vollen  $I_{\max}$ . Es werden also  $\frac{15}{16}$  der Antennenleistung für die Bildsendung ausgenutzt, der Rest wird zur Uebermittlung der Synchronisierimpulse verwendet.

Im Zusammenhang mit der Uebertragung niedriger Frequenzen steht noch die Entstehung von *Flackererscheinungen*. Angenommen, es trete der Fall ein, dass eine Schattenpartie in der Zeilenrichtung durch das Bild läuft. Hat nun der Schatten die gleiche Geschwindigkeit wie der Abtast-, bzw. der Schreiblichtfleck, so wird er entweder überhaupt unsichtbar bleiben oder aber das ganze Bild wird verdunkelt. Sind nun die Laufgeschwindigkeiten etwas, aber nicht zu sehr voneinander verschieden, so entsteht eine Schwebung, die sich

in der Wiedergabe als Flackern äussert. Man muss deshalb das Durchkommen dieses Frequenzgebietes, welches etwa zwischen 10 und 20 Hz liegt, in der Uebertragung zu vermeiden suchen. Glücklicherweise wird bei den normalen Telephoniesendern gerade dieses Gebiet schlecht übertragen.

Die Anwendung der Trägerfrequenz lässt sich auch auf der Empfangsseite mit Erfolg durchführen, man benutzt dazu die Zwischenfrequenz der Superschaltung.

Wie schon erwähnt, nimmt mit der Verfeinerung der Raster die Leuchtdichte im Bildfeld ab. Auch der Abtastlichtfleck darf wegen des Störspiegels eine untere Grenze der Leuchtdichte nicht unterschreiten. Man hat deshalb sogenannte *Speicherungsmethoden* entwickelt. Eine optische Speicherungsmethode wird beim sogenannten Zwischenfilmsender verwendet. Der mit durchfallendem Licht abgetastete Film erlaubt viel grössere Leuchtdichten als die direkte Abtastung der Personen, wobei nur ein kleiner Teil des reflektierten Lichtes des Abtastflecks in die Photozellen gerät. Da man heute in der Lage ist, denselben Filmstreifen beliebig oft zu benutzen, und da zwischen der Aufnahme und der Fixierung des Bildes nur noch eine Zeit von 30 s benötigt wird, hat sich das Verfahren gut bewährt.

Neben dieser photographischen Speicherung besitzt die lichtelektrische Speicherung grosse Zukunftsmöglichkeiten. Deren Prinzip ist bis jetzt in dem sogenannten Ikonoskop von V. K. Zworykin (Z. f. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik, Bd. 43 (1934), S. 109) verwirklicht worden. Die Arbeitsweise des Apparates ist folgende: Mit einer Linse wird das Bild des zu übertragenden Originals auf einen Schirm entworfen, der aus der grossen Zahl  $\rho$  mikroskopisch kleiner Caesium-Photozellen besteht. Jede dieser Photozellen bildet mit der sie tragenden Glimmerschicht und einer rückseitigen Belegung einen kleinen Kondensator. Durch das Licht des entworfenen Bildes werden diese Kondensatoren während einer Zeit  $\Delta t \cong \frac{1}{n} \gg \frac{f}{v}$ , aufgeladen. Durch einen Ka-

thodenstrahl, welcher eine genau analoge Bewegung ausführt wie der Kathodenstrahl der zum Empfang benutzten Braunschen Röhre, werden diese mosaikartig angeordneten Photozellen nacheinander abgetastet und entladen. Die so erhaltenen Stromschwankungen des Abtastkathodenstrahles werden als Modulation einer Trägerfrequenz überlagert und wie oben beschrieben weitergeleitet. Die Empfindlichkeit dieses Ikonoskops erreicht etwa die Empfindlichkeit der Photographie mit lichtstarken Apparaten (Kinematographie).

Eine Speicherwirkung auf der Empfangsseite anzuwenden, ist prinzipiell auch möglich. Aus wirtschaftlichen Gründen kommt aber dieser Weg für den Rundfunkfernseheempfänger kaum in Betracht.

Zum Schluss wird noch auf einige Vorteile der Braunschen Röhre im Vergleich zur Nipkowscheibe und zum Weillerschen Spiegelbild hingewiesen. Neben den wirtschaftlichen Vorteilen besitzt die Braunsche Röhre die angenehme Eigenschaft, bei feinerem Raster und grösserer Zahl der Bildelemente pro Sekunde die gleiche scheinbare Helligkeit zu ergeben, wie bei gröberer Rasterung und kleinerer Bildzahl pro Sekunde, sofern keine Sättigung der Fluoreszenz vorliegt.

Die Synchronisierung der Braunschen Röhren erfolgt am besten durch sogenannte Kippschwingungen, d. h. durch Schaltungen, welche für die an den Ablenkplatten liegenden Spannungen sägezahnförmige Spannungskurven liefern. Eine drahtlose Uebertragung dieser Kippschwingungen kommt wegen der hohen Zahl der dabei zu übertragenden Harmonischen nicht in Frage. Die Kippschwingung muss deshalb im Empfänger selbst erzeugt werden. Von der Senderseite her erfolgt nur die Steuerung der Kippschwingungen. Wie schon erwähnt, entspricht dem dunkelsten Tönungswert des Bildes noch ein Antennenstrom von  $\frac{1}{4} \cdot I_{\max}$ . Dieser Strom wird nun benutzt, um die in der Kippschaltung verwendeten Thyatronröhren zu verriegeln, solange eine Zeile abgetastet wird. Die Kondensatoren der Kippschaltung laden sich dann auf (linearer Spannungsanstieg). Während der Pause, zwischen zwei Zeilen (kurze Pause) und zwischen zwei Bildern (lange Pause) wird der Antennenstrom vollständig ausgeschaltet. Dabei sinkt die negative Gitterspannung an den Thyatronröhren der Kippschaltung, was eine Entladung der Kondensatoren bewirkt.

satoren und damit das Absinken der Ablenkspannung hervorruft. Da den beiden Thyatronröhren bzw. ihren Gittern verschiedene Impedanzen vorgeschaltet sind, kann man es so einrichten, dass die eine Röhre auf die kurzen, die andere auf die langen Pausen anspricht. (— V. P. Schröter, Telefunken-Ztg. 1934, Heft 66 u. 67.)

V. Hdg.

### Messung der Erwärmung von Flüssigkeiten im hochfrequenten Kondensatorfeld.

536.5:621.317.384

Untersuchungen über die Erwärmung von Flüssigkeiten im hochfrequenten Kondensatorfeld haben besondere praktische Bedeutung für die Kenntnis der Hochfrequenzverluste und für die medizinische Anwendung der Hochfrequenz als Ultrakurzwelendiathermie. Für die Physik sind solche Arbeiten beispielsweise von erheblichem Interesse im Zusammenhang mit der Theorie der anomalen Dispersion von Debye.

Pätzold zeigte 1930<sup>1)</sup>, dass unter sonst gleichen Umständen bei konstanter Frequenz  $f$  und konstanter Dielektrizitätskonstante  $\varepsilon$  aus einer Reihe von Elektrolyten diejenigen am stärksten erwärmt werden, deren Leitfähigkeit  $\sigma$  der Beziehung  $2 \cdot \sigma = \varepsilon \cdot f$  genügt. Da die biologischen Gewebe wässrige Lösungen verschiedener Salze enthalten, schliesst er<sup>2) 3) 4)</sup> auf die Möglichkeit einer selektiven Erwärmung der Gewebe, die für die Therapie erwünscht sein kann.

Ferner bemerkten Esau und Busse<sup>5)</sup> ebenfalls schon im Jahre 1930, dass sich unter sonst gleichen Bedingungen die

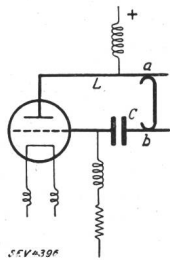


Fig. 1.  
Das Schema des Kurzwellengenerators  
(8 m >  $\lambda$  > 4,5 m).

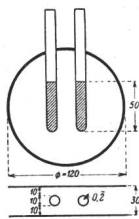


Fig. 3.  
Die Anordnung der Probierzylinder im Messkondensator.

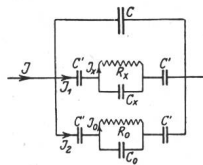


Fig. 4.  
Das äquivalente Schema des Messkondensators.

Erwärmung diverser Medien im hochfrequenten Kondensatorfeld vergrößert, wenn man diese Medien fein zerkleinert (z. B. Kohle massiv und Kohlepulver).

Diese beiden Effekte werden an verschiedenen Substanzen mit den Wellenlängen 5,15 m und 3,70 m untersucht und bestätigt. Exakte quantitative Messungen begegnen jedoch bei hohen Frequenzen den bekannten Schwierigkeiten. Der Verfasser begnügt sich daher im Anschluss an seine früheren Arbeiten mit Vergleichsmessungen, die aber doch bezüglich der Erwärmung das charakteristische Verhalten der Flüssigkeiten im hochfrequenten Feld deutlich zeigen. Die Messungen beanspruchen wenig Zeit und sind mit einfachen Hilfsmitteln durchzuführen.

Als Senderöhre des Ultrakurzwellegenerators wurde in der Esau-Schaltung nach Fig. 1 die Telefonröhre RS 207 verwendet. (Anodenspannung 3000 V, Leistung 1,5 kW.) Die Kapazität  $C$  bestand für die längere Welle aus einem Glas-kondensator, für die kürzere Welle aus einem Luftkondensator. Als Selbstinduktion  $L$  des Schwingungskreises dienten versilberte Kupferrohre. Zur Abstimmung des Schwingungskreises  $LC$  wurde der Bügel  $a$   $b$  verschoben.

Der separate Messkreis (Fig. 2) war zusammengesetzt aus einem Zweiplattenkondensator mit veränderlichem Platten-

abstand und einem posaunenartig ausziehbaren versilberten Kupferrohr-Rechteck, in welches gegenüber dem Kondensator ein Weston-Thermoampèremeter eingeschaltet war.

Die Messmethode bestand nun darin, dass in das Feld des Zweiplattenkondensators nach Fig. 3 (Grund- und Aufriss) zwei dünnwandige Glaszylinder gebracht werden, wobei in den einen Glaszylinder die zu untersuchende Flüssigkeit und in den zweiten das gleiche Volumen destilliertes Wasser als

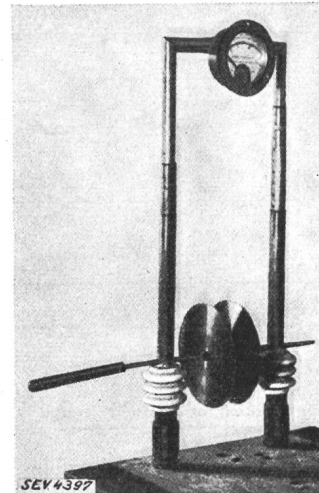


Fig. 2.  
Das Bild des Messkreises.

Vergleichsflüssigkeit eingefüllt wurde. So konnte die Erwärmung der Versuchsflüssigkeit mit der gleichzeitigen Erwärmung der Kontrollflüssigkeit verglichen werden.

Der Anordnung Fig. 3 entspricht elektrisch das Schaltbild Fig. 4. Darin bedeuten:  $C$  Kapazität des Kondensators selbst,  $C'$  die Kapazität des Luftspaltes inklusive Glaswand des Probierzylinders,  $C_0$  und  $R_0$  Kapazität und Widerstand der Kontrollflüssigkeit und  $C_x$  und  $R_x$  analoge Größen der zu untersuchenden Flüssigkeit. Das Verhältnis der Wärmemengen, die sich in beiden Flüssigkeiten entwickeln, ist

$$\frac{Q_x}{Q_0} = \frac{(I_{x \text{ eff}})^2 R_x}{(I_{0 \text{ eff}})^2 R_0} = A \cdot \frac{\omega^2 R_x}{\left\{ \frac{1}{C^2} + \omega^2 \cdot R_x^2 \left( 1 + \frac{C_x}{C} \right)^2 \right\}}$$

wobei  $C = \frac{C'}{2}$ ,  $A$  eine Konstante, die von der Kontrollflüssigkeit abhängt und  $\omega$  die Kreisfrequenz bedeuten, die konstant gehalten wird.

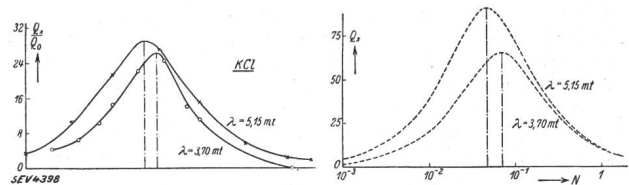


Fig. 5.  
Die Erwärmung der wässrigen KCl-Lösung.

Bei konstanter Dielektrizitätskonstante der Flüssigkeiten wird dieser Ausdruck zu einem Maximum für

$$R_x = \frac{1}{\omega (C_x + C)}$$

Bei wässrigen Lösungen ( $\varepsilon \cong 80$ ) ergibt sich daraus mit guter Näherung die Pätzoldbedingung  $2 \sigma = \varepsilon \cdot f$ .

Aus der Messung der Temperaturerhöhungen  $\Delta t$  der zu untersuchenden Flüssigkeit und  $\Delta t_0$  der Kontrollflüssigkeit

<sup>1)</sup> J. Pätzold, Z. Hochfrequenztechn., Bd. 36 (1930), S. 83.

<sup>2)</sup> J. Pätzold, Z. Techn. Phys., Bd. 13 (1932), S. 212.

<sup>3)</sup> N. Malov, Phys. Z., Bd. 34 (1933), S. 21.

<sup>4)</sup> H. Dänzer, Ann. Phys (5), Bd. 20 (1934), S. 463.

<sup>5)</sup> A. Esau und E. Busse, Z. Hochfrequenztechn., Bd. 35 (1930), S. 9.

kann man die Wärmemenge in beiden Flüssigkeiten berechnen aus

$$\frac{Q_x}{Q_0} = \frac{\Delta t_x}{\Delta t_0} \cdot \left\{ \frac{(m \cdot c)_{gl} + (m \cdot c)_x}{m \cdot c_{gl} + (m \cdot c)_0} \right\},$$

wobei  $m$  und  $c$  die Masse und die spezifische Wärme der Flüssigkeiten und der Glaswand bedeuten.

Als wässrige Lösungen wurden untersucht K Cl (Fig. 5), Ca Cl<sub>2</sub>, Na Cl, Zucker, Gelatine und die physiologische Ringer-Lösung. In Fig. 5 ist horizontal die Konzentration aufgetragen von K Cl in Wasser und vertikal im linken Bild der gemessene Quotient  $Q_x/Q_0$ , während im rechten Bild (gestrichelte Kurven) vertikal die berechnete Wärmemenge  $Q_x$  aufgetragen ist. Die berechneten und die experimentellen Kurven stimmen weitgehend überein. Analoges Verhalten zeigen Na Cl und Ca Cl. Die Vermutung von Pflomm, dass in der

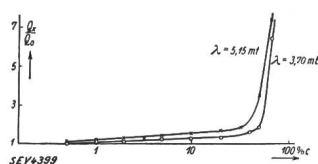


Fig. 6.

Die Erwärmung der wässrigen Zucker-Lösung.

komplizierteren Ringer-Lösung eine Addition der Erwärmungen der Bestandteile stattfindet, wird als nichtzutreffend erkannt. Bei nichtelektrolytischen Lösungen (Gelatine und Zucker) wurde eine ganz andere Abhängigkeit der Erwärmung von der Konzentration gefunden. Fig. 6 zeigt, dass hier die Erwärmung mit wachsender Konzentration und Zähigkeit

zuerst langsam und dann rasch ansteigt, ohne ein Maximum zu durchlaufen.

Einige technisch interessierende Werte sind in Tabelle I zusammengestellt.

Tabelle II zeigt die Steigerung der Temperaturerhöhung bei zerkleinerten Substanzen. Der gleiche Effekt wurde auch noch an einer Sonnenblumenöl-Emulsion in Wasser festgestellt. Mit kleiner werdenden Öltröpfchen nimmt die Erwärmung der durch Schütteln erhaltenen Emulsion zu. Theoretisch wird aber diese Beobachtung nicht behandelt. (— N. N. Malov, Z. Hochfrequenztechn. 1933, Heft 6, S. 190.) H. B.

#### Erwärmung verschiedener Flüssigkeiten im hochfrequenten Kondensatorfeld.

Tabelle I.

Tabelle II.

Substanz	$Q_x/Q_0$		Medien	$\Delta t_x/\Delta t_0$
	5,15 m	3,70 m		
Benzin . . . . .	1,16	1,47	Glas (Stück)	1,0
Aether . . . . .	1,76	1,18	(Pulver)	1,20
Transformatoröl (rein) . . . . .	2,47	1,73	(Watte)	1,40
Azeton . . . . .	3,17	—	Holz (Stück)	1,0
Transformatoröl (verunreinigt) . . . . .	3,43	3,00	(Feilicht)	1,39
Methylalkohol . . . . .	5,20	9,60	Messing (Stück)	1,0
Glyzerin . . . . .	5,83	5,66	(Feilicht)	1,12
Leitungswasser . . . . .	7,28	9,43	Kohle (Stück)	1,0
Sonnenblumenöl . . . . .	13,7	10,0	(Pulver)	3,87
Rizinusöl . . . . .	17,9	19,5		

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Erneuerungsarbeiten im Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur.

621.311.(494)

Vor dem Winterthurer Stadtparlament liegt eine Vorlage für Erneuerungsarbeiten im Netz des E. W. W. Es ist beabsichtigt, an Stelle der 30jährigen ungenügenden Schaltanlage in der Umformerstation eine moderne, ölöse Anlage unter Trottoir zu erstellen, wobei für die Schalter das Druckluftprinzip vorgesehen ist. Für die Ueberwachung der Anlage wird ein Schaltpult aufgestellt, das die bestehenden dezentralisierten Schaltsäulen ersetzt.

Die für den Gleichstromnetzbetrieb dienende 750 kW-SI-Umformergruppe mit Blindstromerzeugung soll stillgesetzt und durch eine 500 kW-Gleichrichtergruppe ersetzt werden; für die Blindstromerzeugung sind Kondensatoren vorgesehen. Der Gleichrichter wird mit einem umschaltbaren Transformator ausgerüstet, so dass er auch zur Energielieferung an die Strassenbahn herangezogen werden kann.

Die durch den verbesserten Wirkungsgrad erreichbaren Ersparnisse ermöglichen die Verzinsung und Amortisation der Umbauten. Wir hoffen nach Fertigstellung auf das Projekt, das eine willkommene Arbeitsgelegenheit schafft, eingehend zurückzukommen.

### Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

#### A.-G. Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt vom 1. Oktober 1933 bis 30. September 1934.

Die im Berichtsjahre abgegebene Energiemenge betrug 551 · 10<sup>6</sup> kWh (die Produktionsmöglichkeit hätte 596 · 10<sup>6</sup> kWh betragen).

Die Höchstleistung betrug 96 000 kW. Fr.

Die Einnahmen betragen . . . . . 5 928 019.—

Die Ausgaben setzen sich zusammen aus:

Betrieb und Unterhalt der Anlagen . . . . . 291 944.—

Verwaltungskosten und Versicherungen . . . . . 211 828.—

Steuern und Wasserzinsen . . . . . 1 006 089.—

Obligationen- und andere Passivzinsen . . . . .	Fr. 1 534 869.—
Abschreibungen . . . . .	141 262.—
Einlage in den Erneuerungsfonds . . . . .	983 890.—
Einlage in den Kapitaltilgungsfonds . . . . .	100 271.—
Einlage in den Reservefonds . . . . .	157 866.—
Dividende von 5 % . . . . .	1 500 000.—

In der Bilanz figurieren unter den Aktiven:

Die Konzessionen, Wasserrechte, Liegenschaften, Wohngebäude, Stauwehr, Krafthaus, maschinelle und elektrische

Fr.

Anlagen und Mobilien mit . . . . . 60 716 646.—

die Materialvorräte mit . . . . . 455 809.—

Kasse, Bankguthaben, Wertschriften und andere

Schulden mit . . . . . 3 758 316.—

Die Anleihekosten noch mit . . . . . 1 072 678.—

Das Aktienkapital beträgt 30 Millionen Fr. und das Obligationenkapital ebensoviel.

#### A.-G. Kraftwerk Wägital, Siebnen, vom 1. Oktober 1933 bis 30. September 1934.

Am 1. Oktober 1933 betrug der Energieinhalt des Inneralsees 124,4 · 10<sup>6</sup> kWh, am 30. September 1934 118 · 10<sup>6</sup> kWh.

Die in der Berichtsperiode an die beiden Partner abgegebene Energie betrug 119,8 · 10<sup>6</sup> kWh.

Die Pumptanlage verbrauchte 43,9 · 10<sup>6</sup> kWh Abfallenergie.

Gemäss Vertrag haben die beiden Aktionäre NOK und EWZ für die ausgenützte Energie 5,662 Millionen Fr. bezahlt.

Fr.

Die Passivzinsen betrugen . . . . . 1 755 389

Die zum Pumpen verwendete Energie kostete . . . . . 88 188

Die Kosten für Betrieb und Unterhalt inklusive

Generalunkosten betrugen . . . . . 810 942

Die Abschreibungen und Einlagen in den Erneuerungs- und Amortisationsfonds betrugen . . . . . 1 046 636

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

Das Obligationenkapital beträgt unverändert 27 Millionen.

### Statistique de l'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers.

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union des Centrales Suisse d'électricité.

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant toutes les entreprises livrant de l'énergie à des tiers, car la production des usines dont il n'est pas tenu compte ne représente que 0,5 % environ de la production totale.

La production des chemins de fer fédéraux pour les besoins de la traction et celle des entreprises industrielles pour leur consommation propre ne sont pas prises en considération. Une statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraîtra une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie )	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois **)		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage			
	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35		1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35
	en millions de kWh											%	en millions de kWh				
1	2*)	3**)	4	5	6	7	8	9	10*)	11**)	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	331,4	374,2	0,6	0,5	5,1	2,7	—	—	337,1	377,4	+12,0	483	503	— 2	— 5	77,7	106,3
Novembre . .	331,8	349,1	1,3	2,0	1,7	1,9	0,6	2,6	335,4	355,6	+ 6,0	460	475	— 23	— 28	74,2	85,2
Décembre . .	347,0		3,2		5,4		1,4		357,0			374	441	— 86	— 34	81,1	
Janvier . . .	338,4		3,0		8,8		1,7		351,9			284		— 90		86,7	
Février . . .	299,1		1,9		4,5		2,5		308,0			198		— 86		75,4	
Mars . . . .	317,6		1,6		3,4		0,7		323,3			156		— 42		75,0	
Avril . . . .	320,5		0,3		0,7		—		321,5			169		+ 13		87,8	
Mai . . . . .	345,8		0,3		8,0		—		354,1			231		+ 62		108,5	
Juin . . . . .	353,9		0,4		7,5		—		361,8			320		+ 89		118,5	
Juillet . . . .	363,2		0,3		7,8		—		371,3			429		+109		122,1	
Août . . . . .	354,7		0,2		7,8		—		362,7			477		+ 48		111,9	
Septembre . .	360,3		0,6		7,5		—		368,4			508		+ 31		121,2	
Année . . . .	4063,7		13,7		68,2		6,9		4152,5			—				1140,1	
Oct.—Nov. . .	663,2	723,3	1,9	2,5	6,8	4,6	0,6	2,6	672,5	733,0	+ 9,0					151,9	191,5

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie <sup>1)</sup>		Chaudières électriques <sup>2)</sup>		Traction		Pertes et énergie de pompage <sup>3)</sup>		Consommation en Suisse et pertes				Différence par rapport à l'année précédente <sup>5)</sup>
													non compris les excédents et l'énergie de pompage		y compris les excédents et l'énergie de pompage <sup>4)</sup>		
	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	
en millions de kWh																	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	101,9	107,6	48,4	50,5	20,0	19,9	19,2	17,8	20,9	22,4	49,0	52,9	227,0	243,8	259,4	271,1	+ 4,5
Novembre . .	109,9	112,4	48,9	50,3	17,9	19,2	14,6	13,5	21,1	23,4	48,8	51,6	236,5	248,1	261,2	270,4	+ 3,5
Décembre . .	125,6		51,5		14,8		8,6		24,5		50,9		264,0		275,9		
Janvier . . .	121,2		50,1		13,7		8,5		22,8		48,9		254,1		265,2		
Février . . .	102,5		46,4		13,6		6,9		20,8		42,4		223,1		232,6		
Mars . . . .	106,2		47,0		17,1		12,2		21,2		44,6		230,5		248,3		
Avril . . . .	91,2		45,7		17,3		18,7		16,1		44,7		205,4		233,7		
Mai . . . . .	92,3		49,0		19,0		19,9		16,5		48,9		214,8		245,6		
Juin . . . . .	89,6		49,7		19,9		18,2		17,0		48,9		214,4		243,3		
Juillet . . . .	89,2		49,6		21,1		18,0		18,2		53,1		217,6		249,2		
Août . . . . .	93,7		48,9		21,0		19,2		18,1		49,9		218,9		250,8		
Septembre . .	93,1		48,0		20,2		19,0		17,0		49,9		216,8		247,2		
Année . . . .	1216,4		583,2		215,6 (51,6)		183,0		234,2		580,0 (54,7)		2723,1		3012,4 (289,3)		
Oct.—Nov. . .	211,8	220,0	97,3	100,8	37,9 (15,6)	39,1 (10,5)	33,8	31,3	42,0	45,8	97,8 (7,8)	104,5 (7,8)	463,5	491,9	520,6 (57,1)	541,5 (49,6)	+ 4,0 (-13,1)

\*) A partir du 1<sup>er</sup> décembre 1933 y compris la quote-part suisse de l'usine d'Albbruck-Dogern, entièrement exportée.

\*\*) A partir du 4 novembre 1934 y compris la «Dixence», accumulation du Val des Dix dès le 12 août 1934.

<sup>1)</sup> Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie.

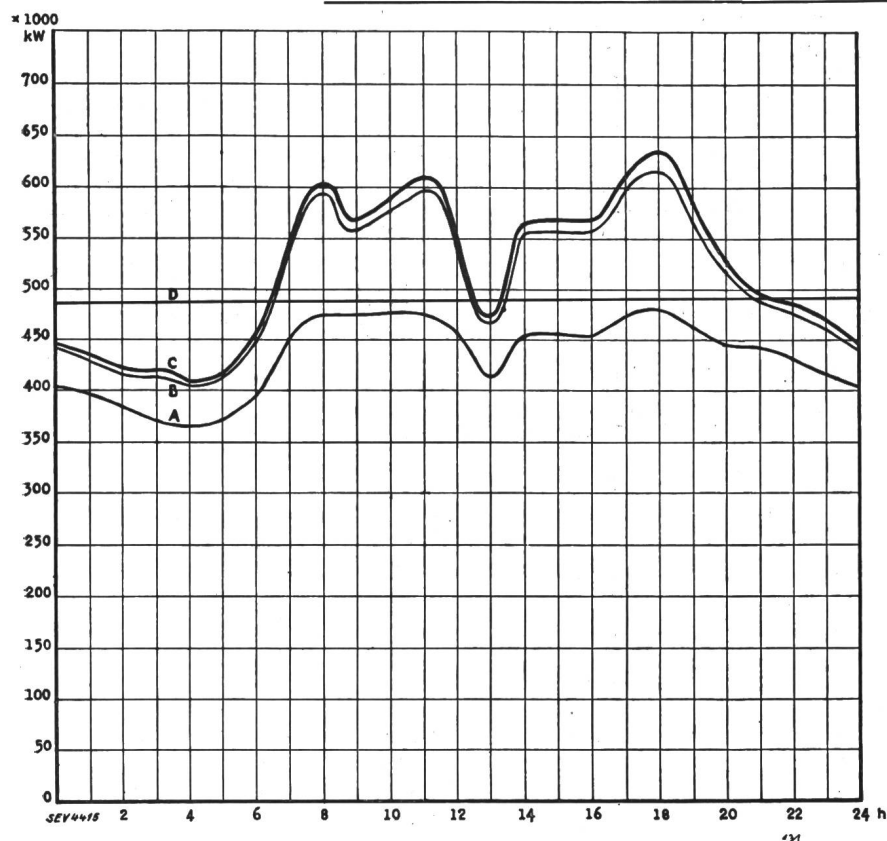
<sup>2)</sup> Chaudières à électrodes.

<sup>3)</sup> Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

<sup>4)</sup> Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie et l'énergie de pompage.

<sup>5)</sup> Concerne les colonnes 16 et 17.

Diagramme de charge journalier du mercredi 14 novembre 1934.



## Légende :

1. Puissances disponibles:	10 <sup>3</sup> kW
Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O-D) . . .	488
Usines à accumulation saisonnière . . . (au niveau max.)	555
Usines thermiques . . . . .	100
Total	1143

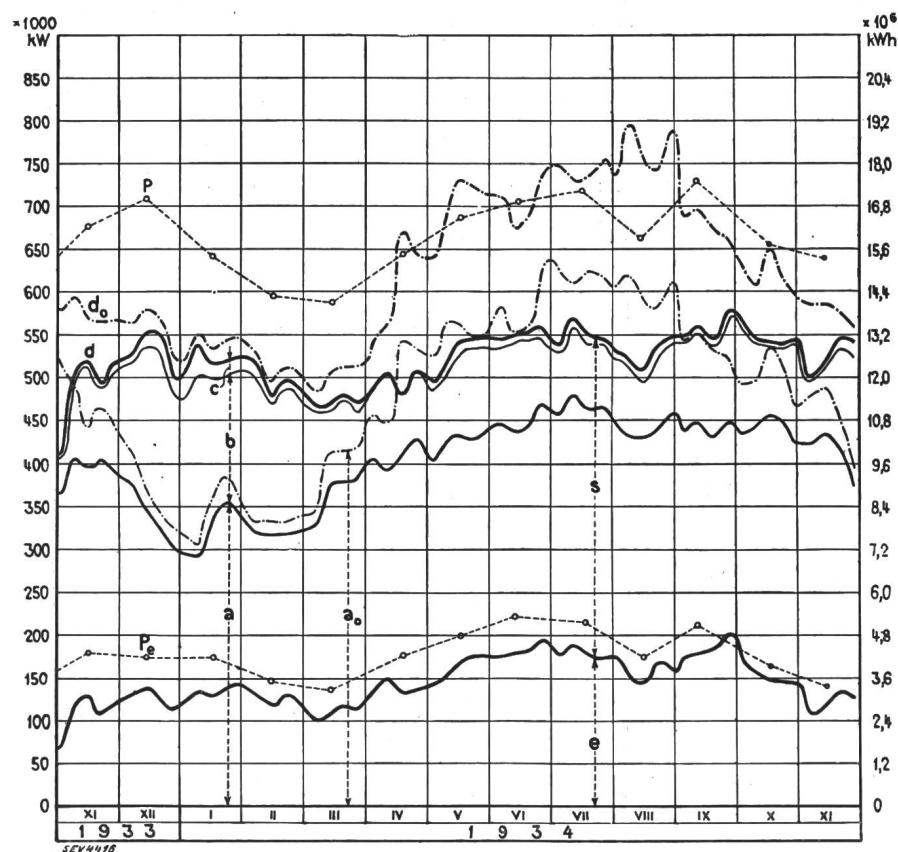
## 2. Puissances constatées:

O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire)  
 A—B Usines à accumulation saisonnière  
 B—C Usines thermiques + livraisons des usines des CFF, de l'industrie et importation.

## 3. Production d'énergie:

	10 <sup>6</sup> kWh
Usines au fil de l'eau . . . . .	10,4
Usines à accumulation saisonnière . . .	1,8
Usines thermiques . . . . .	0,1
Production, mercredi le 14 novembre 1934	12,3
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation . . . . .	0,2
Total, mercredi le 14 novembre 1934 . .	12,5
Production, samedi le 17 novembre 1934	11,4
Production, dimanche le 18 novembre 1934	9,0

Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, novembre 1933 à novembre 1934.



## Légende :

1. Production possible:  
(selon indications des entreprises)  
 a<sub>0</sub> Usines au fil de l'eau  
 d<sub>0</sub> des usines au fil de l'eau et à accumulation en tenant compte des prélèvements et du remplissage des accumulations (y compris 2c).
2. Production effective:  
 a Usines au fil de l'eau  
 b Usines à accumulation saisonnière  
 c Usines thermiques + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation  
 d production totale + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation.
3. Consommation:  
 s dans le pays  
 e exportation.
4. Puissances max. constatées le mercredi le plus rapproché du milieu du mois:  
 P puissance max. enregistrée par toutes les entreprises simultanément  
 P<sub>e</sub> puissance max. de l'exportation.

NB. L'échelle de gauche donne pour les indications sous 1 à 3 les puissances moyennes de 24 h, celle de droite la production d'énergie correspondante.

## Miscellanea.

### Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Eidg. Amt für Mass und Gewicht.** Der Bundesrat wählt am 28. Dezember 1934 als Stellvertreter des Direktors des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht Herrn Dr. H. König, bisher wissenschaftlicher Experte dieses Amtes.

### Kleine Mitteilungen.

**A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.** Die Zweigniederlassung Münchenstein dieser Firma wird, mit Rücksicht auf den gesunkenen Beschäftigungsgrad und zwecks Reduktion der Produktionskosten, in nächster Zeit stillgelegt. Die bisherigen Erzeugnisse des Münchensteiner Werkes werden künftig in einer besondern Fabrikationsabteilung in Baden hergestellt werden, wo somit die gesamte Produktion der Firma konzentriert sein wird.

**Verband schweizerischer Kunsthartz-Presswerke.** Im Dezember 1934 schlossen sich in Bern die schweizerischen Kunsthartz-Presswerke zu einem Verbands zusammen zur Wahrung und Förderung der gemeinsamen Standes- und Wirtschaftsinteressen, besonders bei Fragen des Absatzes, der Handelsverträge, des Zollltarifs, der Sicherung der Rohstoffeinfuhr sowie des Schutzes vor übermässiger oder illoyaler ausländischer Konkurrenz und Regelung der Herstellungs- und Verkaufsbedingungen. Als Geschäftsführer wurde gewählt Dr. jur. Paul Dumont, Advokat in Bern, Marktgasse 37.

**Elektrofachausstellung in Weinfelden.** Der Verband Thurgauischer Elektro-Installationsfirmen führt im Jahre 1935 in Weinfelden mit Unterstützung des kantonalen Elektrizitätswerkes eine Elektrofachausstellung durch. Das genaue Datum ist uns nicht bekannt.

## Literatur. — Bibliographie.

621.315.616.9.

Nr. 970

**Kunsthartzpreßstoffe, Eigenschaften, Verarbeitung und Anwendung.** Von *Walter Mehdorn*. 138 S., A5, 149 Fig., 15 Zahlentafeln. VDI-Verlag, GMBH, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40. 1934. Preis: geb. RM. 8.75 (VDI-Mitglieder RM. 7.90).

Das vorliegende Buch ist in erster Linie für den Verbraucher von Preßstoffzeugnissen bestimmt und bezweckt, ihn über den Werkstoff, die Gestaltung des Werkstückes und über die Möglichkeit der Anwendung der Kunsthartz-Preßstoffe als Baustoff zu orientieren. Zufolge der ausge dehnten Verwendung, welche die Kunsthartzpreßstoffe heute durch die Möglichkeit der Formgebung von komplizierten Pressteilen besonders im Apparatebau für die Stark- und Schwachstromtechnik erfahren hat, bietet das Buch nicht nur für den Konstrukteur, sondern auch für den Betriebsleiter von Elektrizitätswerken eine willkommene Aufklärung.

Es wird zunächst eine Uebersicht gegeben über die organischen Kunststoffe, worauf sich dann der Verfasser den Kunsthartzpreßstoffen (Phenoplasten und Aminoplasten) zuwendet. Es werden vorerst die Aufbauelemente und die Typisierung der Preßstoffe behandelt. Anschliessend bringt der Verfasser die Werkstofftypen nochmals in einer besonders für den Konstrukteur handlichen Darstellung, in der auch die handelsüblichen «Typen» aufgeführt sind. Die weitem Kapitel befassen sich eingehend mit dem Vorgang des Pressens, den Presswerkzeugen und der Nacharbeit an Pressteilen, sowie mit der Einbettung von Metallteilen. Von besonderem Interesse sind die Angaben über die Herstellungsgenauigkeit. In einem weitem Kapitel werden dann die physikalischen, chemischen und andern Eigenschaften einer eingehenden Betrachtung unterzogen. Bei der Behandlung der elektrischen Eigenschaften wäre wohl zu wünschen gewesen, dass über den Einfluss der höhern Temperaturen auf den Isolationswiderstand gewisser Asbest-Phenoplaste ebenfalls Messdaten erhältlich wären. Leider wird die Frage der Kriechstromfestigkeit von Kunsthartzpreßstoffen nur gestreift, was den Grund wahrscheinlich darin haben dürfte, dass dieser Fragenkomplex s. Zt. noch nicht endgültig abgeklärt ist. Zum Schluss bespricht der Verfasser an Hand zahlreicher Reproduktionen die Gestaltungsmöglichkeit und

die Anwendung der Kunsthartzpreßstoffe in den verschiedenen Industriezweigen. Das Buch dürfte sowohl für den Pressfachmann als auch für viele Industriezweige, die Kunsthartzpreßstoffe verwenden, ein wertvoller Ratgeber sein. *De.*

34(494) : 620.92

Nr. 995

**Die rechtliche Behandlung des Grundwassers unter spezieller Berücksichtigung des zürcherischen Rechts und vergleichender Heranziehung der deutschen Landwirtschaftsgesetze.** Von *Adolf E. Altherr*. 297 S., 16 × 23 cm. Verlag: Schulthess & Co., Zürich 1934. Preis: Fr. 6.—.

Die hier anzuzeigende Arbeit, erschienen als Verbandschrift Nr. 20 des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, gibt eine systematische Darstellung des Grundwasserrechtes. Der Verfasser beherrscht den Stoff gründlich und behandelt den Gegenstand erschöpfend. Durch eingehende und kritische Analyse weist er nach, dass die rein quellenrechtlichen Bestimmungen des ZGB sich zum grossen Teil gar nicht auf das Grundwasser übertragen lassen und dass es darnach beim Grundsatz, dass das Grundwasser im Privateigentum des Grundeigentümers steht, sein Bewenden hat. Dieser Rechtszustand ist vom Gesichtspunkt des öffentlichen Interesses am unterirdischen Wasser bedenklich. Der eidgenössische Gesetzgeber hat es seinerzeit abgelehnt, über das Grundwasserrecht zu legislieren. Mit überzeugender Beweisführung bejaht nun der Autor die Frage der Zuständigkeit der Kantone zur Öffentlichkeitsklärung von Grundwasservorkommen. Leider haben bis heute nur die Kantone Zürich und Obwalden von dieser Befugnis Gebrauch gemacht. Die Gesetzgeber der andern Kantone mögen dieser Abhandlung die eindringliche Mahnung caveat consules entnehmen. Altherr untersucht die zürcherische Regelung des Grundwasserkonzessionsrechtes einlässlich und zieht die deutschen Landesgesetze zu nützlichem Vergleich heran. Ausser dem positiven Recht wird auch die einschlägige Literatur und Judikatur herangezogen und in sachlicher Weise dazu Stellung genommen. Die Synthesis der widerstreitenden öffentlichen und privaten Interessen gründet auf sorgfältig abgewogenem Urteil. Die vorliegende Monographie sei als grundlegende Darstellung im Schrifttum über das Grundwasserrecht auch den Elektrizitätswerken und einem weiteren Kreise empfohlen. *Pf.*

## 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.

### Ordonnances fédérales sur les installations électriques.

#### Erratum.

Dans la notice parue sous ce titre à la page 780 du No. 26 du Bulletin 1934 (édition jaune), il s'est glissé une faute

d'impression: la loi fédérale concernant les installations électriques à faible et à fort courant date du

24 juin 1902

et non du 24 juin 1933.

### Directives de l'ASE pour la protection des bâtiments contre la foudre.

Dans le Bulletin No. 13 du 22 juin 1934, nous avons mis à l'enquête publique un projet de «directives pour la protection des bâtiments contre la foudre», élaboré par la commission de l'ASE pour la protection des bâtiments contre la foudre. Le 23 octobre 1934, cette commission a examiné les différentes objections soulevées et arrêté le texte définitif que le comité de l'ASE a approuvé le 12 décembre 1934 et décidé de mettre en vigueur à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1935, en vertu des pleins-pouvoirs que lui avait conférés l'assemblée générale du 7 juillet 1934 à Aarau.

Le texte définitif se distingue du projet non seulement par un certain nombre de corrections de pure forme, que nous nous dispensons de relever ici, mais aussi par quelques *modifications, adjonctions et suppressions essentielles* que nous reproduisons ci-dessous. Le texte intégral des «Directives» ne paraîtra pas au Bulletin sous sa nouvelle forme, mais on pourra se le procurer auprès du secrétariat général de l'ASE et de l'UCS.

Voici les passages du nouveau texte dont le sens diffère plus ou moins de celui du projet initial:

#### Art. 9.

(1) Lorsqu'un bâtiment comporte dans sa construction ou autrement des masses métalliques importantes réunies entre elles (les canalisations électriques étant exceptées), particulièrement quand ces masses, par suite de leur continuité, forment un système conducteur étendu, comme par exemple les conduites d'eau, de chauffages centraux, les ascenseurs, monte-charge et monte-foin, les charpentes métalliques des cloches, les transmissions d'horloges, les constructions métalliques étendues, etc., les points les plus bas de ces masses seront reliés à une terre, de préférence à une conduite d'eau, à moins que ces masses ne soient naturellement mises à la terre (par exemple les conduites d'eau). Dans ces cas, les compteurs intercalés dans les conduites d'eau seront shuntés par une liaison bonne conductrice, afin que, lors de leur remplacement, la mise à la terre ne soit pas interrompue.

(2) Lorsque ces masses métalliques, mises à la terre à leur partie inférieure, s'étendent principalement en hauteur (ascenseurs, chauffages centraux avec tuyaux d'expansion, etc.) jusqu'à proximité du toit ou dépassent celui-ci, leurs points les plus élevés seront reliés métalliquement entre eux et, si possible, par une connexion descendante à la plus proche conduite extérieure du paratonnerre.

(3), (4) et (5) inchangés.

#### Art. 10.

(1) Les organes capteurs et les descentes artificielles ordinaires seront constitués par des fils, câbles ou rubans de cuivre ou aussi d'aluminium (voir à l'al. 4). Les dimensions des descentes seront plus fortes pour les cheminées d'usines, les tours et bâtiments très élevés que pour les bâtiments ordinaires.

(2) Le ruban doit être préféré au fil rond et au câble.

(3) Les conducteurs en *cuivre* employés présenteront les dimensions minima suivantes:

- a) Pour les bâtiments ordinaires:  
Fil rond de 6 mm de diamètre,  
Câble de 35 mm<sup>2</sup> de section (19 fils de 1,5 mm de diamètre),  
Ruban de 40 mm<sup>2</sup> de section (épaisseur 2 mm);
- b) Pour les tours et cheminées:  
Fil rond de 8 mm de diamètre,  
Câble de 50 mm<sup>2</sup> de section (19 fils de 1,8 mm de diamètre),  
Ruban de 50 mm<sup>2</sup> de section (épaisseur 2 mm).

(4) Quand les parties métalliques des bâtiments mentionnées à l'art. 6, telles que chéneaux, tôles, couvertures métalliques, etc. sont en aluminium ou en alliage d'aluminium, les parties artificielles du paratonnerre seront également faites de même métal. Par contre, lorsque ces parties métal-

liques naturelles sont en cuivre, l'aluminium ne peut être utilisé.

(5) Les conducteurs en aluminium présenteront les dimensions minima suivantes:

- a) Pour les bâtiments ordinaires:  
Fil rond de 9 mm de diamètre,  
Câble de 70 mm<sup>2</sup> de section (19 fils de 2,2 mm de diamètre),  
Ruban de 75 mm<sup>2</sup> de section (épaisseur 3 mm);
- b) Pour les tours et cheminées:  
Fil rond de 11 mm de diamètre,  
Câble de 95 mm<sup>2</sup> de section (19 fils de 2,5 mm de diamètre),  
Ruban de 100 mm<sup>2</sup> de section (épaisseur 4 mm).

#### Art. 15.

(1) Les potelets d'introduction pour courant fort et les conduites du paratonnerre seront, dans la mesure du possible, disposés de façon à ce qu'une personne ne puisse simultanément entrer en contact avec le potelet et avec des pièces métalliques faisant partie du paratonnerre et, par conséquent, mises à la terre. Lorsque ces conditions sont remplies, le potelet d'introduction ne doit *pas* être relié au paratonnerre.

(2) Si l'on ne peut éviter une telle disposition, l'installateur du paratonnerre devra en aviser le service de l'électricité qui prendra les dispositions nécessaires prévues au § 151 des prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures<sup>3)</sup>.

(4) Les potelets servant uniquement de supports de lignes à courant fort, ainsi que les potelets à courant faible (introductions et simples supports), devront toujours être reliés au paratonnerre. Avant l'établissement des connexions nécessaires, il y aura lieu d'en aviser le propriétaire des lignes (service de l'électricité, administration des téléphones).

(5) Les supports d'antennes en métal seront incorporés au paratonnerre. Restent réservées les prescriptions fédérales en cette matière.

<sup>3)</sup> Le § 151 a la teneur suivante:

1<sup>o</sup> Les potelets seront autant que possible posés suffisamment bas sur les toits pour que leur extrémité supérieure n'en dépasse pas la faite.

2<sup>o</sup> On cherchera à laisser une distance suffisante entre les potelets et les éléments du paratonnerre ou les pièces métalliques du bâtiment mises à la terre pour qu'un homme n'arrive pas à les toucher simultanément. Les potelets pour lesquels cette condition sera réalisée ne seront pas reliés au paratonnerre.

3<sup>o</sup> Quand la condition indiquée par le chiffre 2 ne pourra être remplie, les potelets seront mis à la terre, directement ou par le neutre, conformément aux dispositions du § 17 (des prescriptions sur les installations intérieures), et reliés au paratonnerre. Les connexions nécessaires ne doivent être établies que par le personnel du service de l'électricité intéressé ou par les personnes qu'il aura expressément désignées. Ces connexions restent soumises au contrôle du dit service. La jonction des connexions aux potelets se fera par le moyen de colliers.

4<sup>o</sup> En tous endroits généralement accessibles et non isolants, les potelets qui sont à portée immédiate de la main devront être mis à la terre directement ou par le neutre de manière à donner satisfaction aux exigences du § 17 pour ce qui concerne la mise directe à la terre et aux exigences de l'art. 26 de l'ordonnance fédérale relative aux installations à courant fort quand il s'agit de mise à la terre par le neutre.

5<sup>o</sup> Les potelets qui ne sont pas reliés au neutre en service normal lui seront raccordés temporairement lors de travaux sur la ligne.

*Commentaire:* Les dispositions précédentes ne s'appliquent qu'aux potelets qui servent à l'introduction de lignes électriques dans les bâtiments et qui, comme tels, font partie des installations intérieures. Lors du choix de l'emplacement d'un potelet, on cherchera dans la mesure du possible à l'écartier de toute partie de paratonnerre ou de toute autre pièce métallique mise à la terre afin de ne pas avoir à relier le potelet à la terre directement ou par le neutre. Cas échéant, on pourra déplacer d'une façon appropriée une conduite de paratonnerre gênante. Si toutefois le raccordement du potelet au paratonnerre s'impose, seul le service de l'électricité ou des personnes expressément désignées par celui-ci devront faire les connexions exigées, en se conformant aux directives de l'ASE pour la protection des bâtiments contre la foudre.

Sur les toits plats accessibles, les terrasses, etc., les potelets à la portée de la main doivent dans tous les cas être mis à la terre directement ou par le neutre.

Pour la liaison temporaire des potelets au neutre lors de travaux sur les réseaux dont le neutre est à la terre, voir le commentaire de l'art. 26, chiffre 5, de l'ordonnance fédérale relative aux installations à courant fort.

## Art. 17.

(1) Lorsqu'une canalisation d'eau pénètre dans le bâtiment ou se trouve à proximité de celui-ci, une descente au moins sera reliée à cette terre naturelle, à l'extérieur du bâtiment.

(2) inchangé.

(3) Avant de procéder au raccordement à de telles conduites d'eau, il faudra obtenir le consentement de leur propriétaire et du service des eaux.

(4) On se gardera de raccorder simultanément une installation de paratonnerre, d'une part à des conduites d'eau et, d'autre part, à des conducteurs mis à la terre d'installations à courant continu (voies de chemins de fer à courant continu, neutre de réseau à courant continu, etc.). Une telle liaison pourrait être la cause de corrosions sérieuses des canalisations souterraines.

## Art. 18.

(1) Lorsque des conduites d'eau font défaut, ou qu'un raccordement à celles-ci entraîne des frais disproportionnés, on installera des terres artificielles.

(2) et (3) inchangés.

## Art. 24.

(1) Les installations de protection doivent être maintenues en bon état; à cette fin elles seront soumises périodiquement au contrôle d'un expert. L'intervalle entre deux contrôles successifs ne dépassera pas six ans pour les bâtiments ordinaires et trois ans pour les bâtiments importants.

(2) inchangé.

## Art. 102.

*Mâts récepteurs.*

(1) Pour les bâtiments particulièrement exposés (poudrières, dépôts de munitions ou d'explosifs) on dressera, en plus des mesures de protection prévues à l'art. 101, à 3 m au moins des bâtiments, dans leur grand axe, des mâts de réception, dont la pointe dépassera le point le plus haut du bâtiment de 3 m au moins. Il ne devra pas se trouver de masses métalliques conductrices disposées verticalement à l'intérieur du bâtiment à proximité de ces mâts.

(2) et (3) inchangés.

## Art. 104.

*Installations électriques.*

Les installations électriques, y compris les lignes d'amenée sont soumises aux dispositions des prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures, §§ 239 à 243<sup>4)</sup>.

<sup>4)</sup> Les principales dispositions entrant ici en considération se trouvent au § 240 qui a la teneur suivante:

1° Les installations électriques de bâtiments où le danger d'explosion est particulièrement grand, dépôts d'explosifs ou de munition par exemple, et qui sont alimentées par un réseau aérien lui seront raccordées par câbles souterrains. Toutes les conduites électriques devront pouvoir être coupées sur tous leurs pôles à l'extérieur du bâtiment et, en même temps, les conduites électriques posées à l'intérieur du bâtiment devront être mises à la terre en dehors du bâtiment. La coupure sera établie de façon à empêcher autant que possible les surtensions provoquées sur la ligne extérieure de pénétrer dans les conduites intérieures du bâtiment.

2° Les dispositions relatives aux locaux présentant des dangers d'incendie s'appliquent également aux bâtiments et locaux présentant des dangers d'explosion, pour autant qu'elles ne sont pas aggravées par les prescriptions des §§ 241, 242 et 243.

*Commentaire:* Pour obtenir la coupure et la mise à la terre simultanée de l'installation posée à l'intérieur du bâtiment, comme l'exige le chiffre 1 ci-dessus, on se servira avantageusement de commutateurs à couteaux.

## Appendice II.

## Gazomètres, réservoirs d'huile et de benzine.

## Art. 201.

(1), (2) et (3) inchangés.

(4) Les réservoirs enfouis entièrement dans le sol et entourés de bonne terre (humus, marne, etc.) n'ont pas besoin de mise à terre spéciale. Par contre, les bâtiments qui leur sont reliés seront protégés conformément à l'al. 3 et les tuyauteries partant de ces réservoirs seront reliées aux terres des bâtiments.

(5) inchangé.

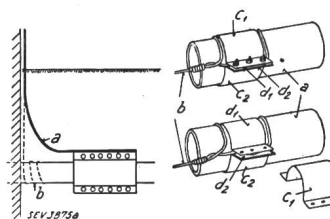
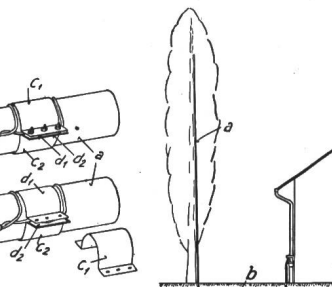


Fig. 6.



\* Fig. 7.

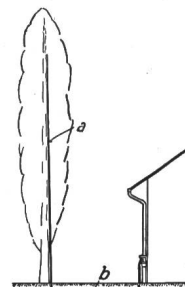


Fig. 8.

## Fig. 6.

Raccordement de la terre à une conduite d'eau dans le sol. (jusqu'à 2'' env.).

a = correct.  
b = faux.

## Fig. 7.

Raccordement de la terre à une grosse conduite d'eau dans le sol (tuyaux de fonte ou d'acier).

a tuyaux de la conduite d'eau.  
b conduite en cuivre.  
d1, d2 fourrures en cuivre.  
c1, c2 brides extérieures en fer.

## Fig. 8.

Protection d'un peuplier.

a = descente.  
b = conduite d'eau.

## Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension.

La 8<sup>e</sup> session de la Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension (CIGRE) aura lieu à Paris, du 6 au 15 juin 1935. Comme on le sait, à l'encontre de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie électrique (UIPD) par exemple, dont la dernière session s'est tenue en Suisse en août/septembre 1934, la CIGRE ne groupe pas une catégorie de professionnels à l'exclusion des autres, mais est ouverte à tous les intéressés, constructeurs de machines et de matériel électriques, entrepreneurs de lignes, producteurs et distributeurs d'énergie électrique, sociétés et particuliers, hommes de science et praticiens, etc. Si l'on y parle surtout français et anglais, les autres langues y sont admises également, de sorte que nos collègues de Suisse alémanique s'y sentent à l'aise aussi. Nous rappelons que le Comité National Suisse pour la CIGRE (Président: M. P. Perrochet, directeur, Malzgasse 32, Bâle; secrétaire: M. H. Bourquin, ingénieur, Seefeldstr. 301, Zurich) s'occupe de la participation de notre pays aux sessions de Paris et se tient à la disposition des intéressés pour tous renseignements.

*Demandes de renseignements concernant le matériel électrique.*

(Prière d'envoyer les réponses au Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.)

On demande l'adresse d'un fabricant — si possible suisse — de tubes à vapeur de mercure pour appareils à tirer les bleus.