

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 26 (1935)
Heft: 2

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 03.04.2026

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-

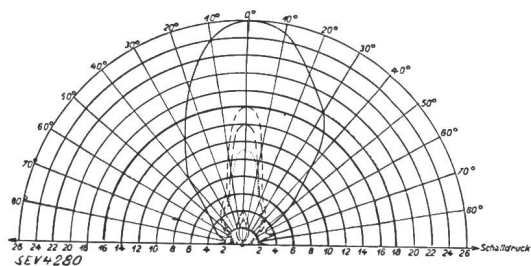


Fig. 16.
Polardiagramm eines Trichterlautsprechers mit geradem Trichter.

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 Luftpolster, 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 Volksgemurmel 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 zerstreue 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 m³ Wasserstoff, lange Lebensdauer, kleine Reparaturkosten und absolute Betriebs- und Explosionssicherheit.

Die zur Herstellung von 1 m³ Wasserstoff und von 0,5 m³ 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 m³ H und 0,5 m³ O und

U die Spannung zwischen den Elektroden in Volt bedeutet.

U kann als Summe von 4 Gliedern geschrieben werden:

$$U = E_o + E_A + E_K + R \cdot I.$$

E_o 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 innern 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-

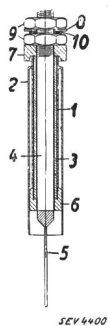


Fig. 1.

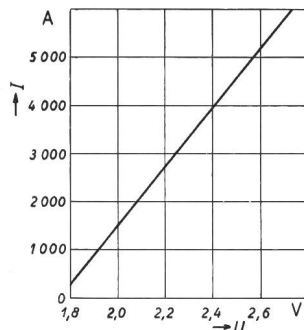


Fig. 2.

Fig. 1.

- 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 Muttern.
- 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/m³ + Energiekosten/m³ 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.¹⁾

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



SEV 4405

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 Hohlhütten 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 Coronaspaltung

¹⁾ 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

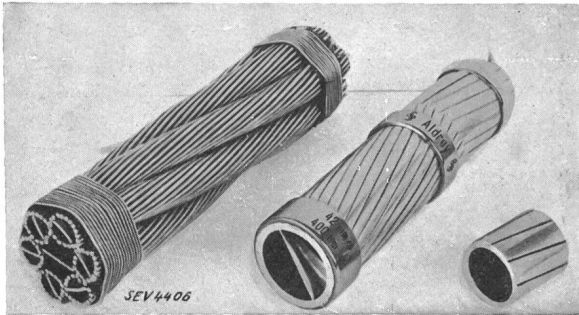


Fig. 2.

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 Vibrationerscheinungen 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,

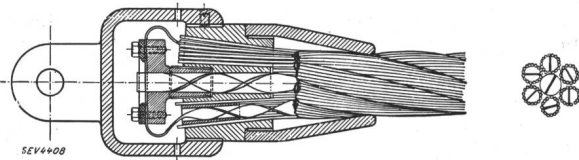


Fig. 4.

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 Biegungsbeanspruchung 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-

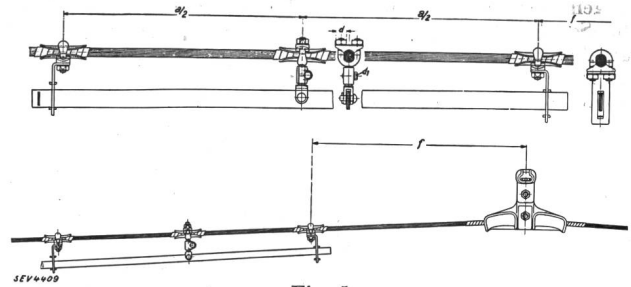


Fig. 5.

Schwinghebel-dämpfer V. A. W.

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

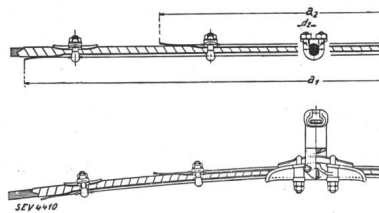


Fig. 6.

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 Verstärkungsdraht 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 ν_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

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

wo ν_m die höchste, ν_0 die tiefste Modulationsfrequenz und ϑ das logarithmische Dekrement des Empfängers bedeuten.

ν_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 ϑ 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-

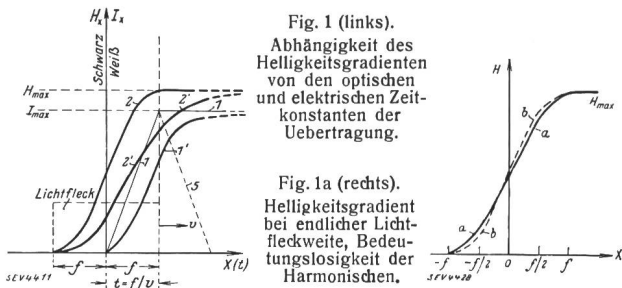


Fig. 1 (links). Abhängigkeit des Helligkeitsgradienten von den optischen und elektrischen Zeitkonstanten der Uebertragung.

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

tragung hoher Modulationsfrequenzen ν_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.

1) 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_x 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 Hilfsträger-schwingung 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 Abschwingzeit 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

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

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

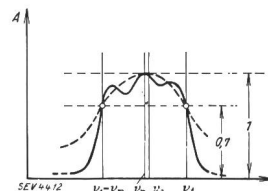


Fig. 2. Tatsächlich auftretender Typus der Durchlässigkeitskurve des Fernsehempfängers.

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 physiologischen optischen Bedingungen Schwierigkeiten bereiten. Wenn bisher von der Uebertragung der höchsten Frequen-

zen ν_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 $n_\kappa \ll n$ können dabei als langsam veränderliche Gleichstromkomponenten aufgefasst werden. Diese können durch unmittelbar vom Bildstromgemisch gesteuerte Verstärker mit

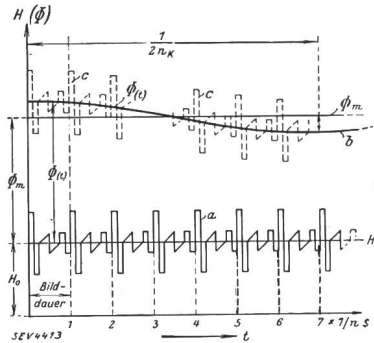


Fig. 3.

Gleichstromkomponente bei ruhendem Bilde und bei überlagerter Wechselbeleuchtung tiefer Frequenz.

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

Alle diese Schwierigkeiten werden aber beseitigt durch Einführung einer Hilfs-Trägerfrequenz ν_h , welche mindestens die Grösse von ν_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 Zwischenfilm-sender 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 imstande 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 übertragenden Originals auf einen Schirm entworfen, der aus der grossen Zahl ρ mikroskopisch kleiner Caesium-Photozellen besteht. Jede dieser Photozellen bildet mit der sie tragenden Glimmerschicht und einer ruckseitigen 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 Kathodenstrahl, 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 Rundfunkfernsehempfänger 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 grösserer 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.

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 Ultrakurzwellendiathermie. Für die Physik sind solche Arbeiten beispielsweise von erheblichem Interesse im Zusammenhang mit der Theorie der anomalen Dispersion von Debye.

Pätzold zeigte 1930¹⁾, dass unter sonst gleichen Umständen bei konstanter Frequenz f und konstanter Dielektrizitätskonstante ϵ aus einer Reihe von Elektrolyten diejenigen am stärksten erwärmt werden, deren Leitfähigkeit σ der Beziehung $2 \cdot \sigma = \epsilon \cdot f$ genügt. Da die biologischen Gewebe wässrige Lösungen verschiedener Salze enthalten, schliesst er^{2) 3) 4)} auf die Möglichkeit einer selektiven Erwärmung der Gewebe, die für die Therapie erwünscht sein kann.

Ferner bemerkten Esau und Busse⁵⁾ ebenfalls schon im Jahre 1930, dass sich unter sonst gleichen Bedingungen die

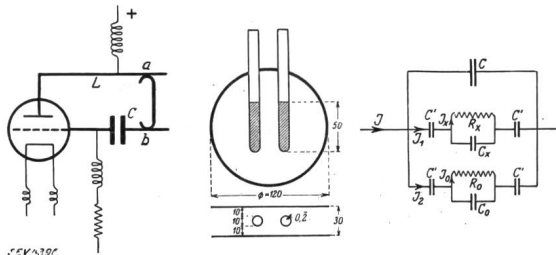


Fig. 1. Das Schema des Kurzwellengenerators ($8 \text{ m} > \lambda > 4,5 \text{ m}$).
 Fig. 2. Die Anordnung der Probierzylinder im Messkondensator.
 Fig. 3. Das äquivalente Schema des Messkondensators.

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 in 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 Ultrakurzwellengenerators wurde in der Esau-Schaltung nach Fig. 1 die Telefunkenröhre RS 207 verwendet. (Anodenspannung 3000 V, Leistung 1,5 kW.) Die Kapazität C bestand für die längere Welle aus einem Glascondensator, für die kürzere Welle aus einem Luftcondensator. Als Selbstinduktion L des Schwingungskreises dienten versilberte Kupferföhren. Zur Abstimmung des Schwingungskreises LC wurde der Bügel a, b verschoben.

Der separate Messkreis (Fig. 2) war zusammengesetzt aus einem Zweiplattenskondensator 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 Zweiplattenskondensators 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

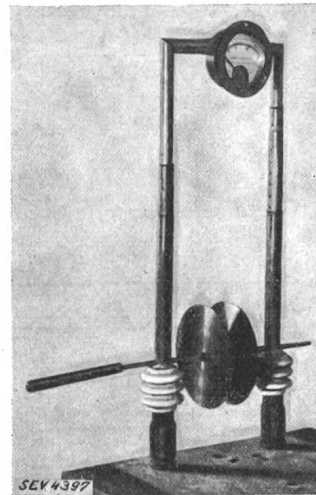


Fig. 2. Das Bild des Messkreises.

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 ω die Kreisfrequenz bedeuten, die konstant gehalten wird.

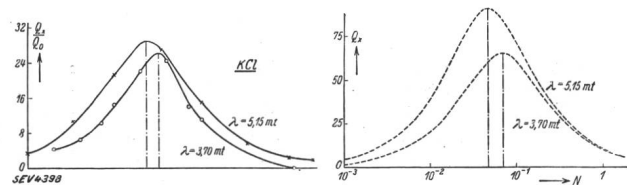


Fig. 5. Die Erwärmung der wässrigen KCl-Lösung.

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

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

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

Aus der Messung der Temperaturerhöhungen Δt der zu untersuchenden Flüssigkeit und Δt_0 der Kontrollflüssigkeit

¹⁾ J. Pätzold, Z. Hochfrequenztechn., Bd. 36 (1930), S. 83.
²⁾ J. Pätzold, Z. Techn. Phys., Bd. 13 (1932), S. 212.
³⁾ N. Malov, Phys. Z., Bd. 34 (1933), S. 21.
⁴⁾ H. Dänzer, Ann. Phys (5), Bd. 20 (1934), S. 463.
⁵⁾ 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 Cl₂, 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

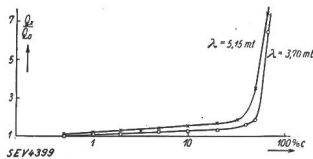


Fig. 6. Die Erwärmung der wässrigen Zucker-Lösung.

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.

Substanz	Tabelle I.		Tabelle II.	
	Q _x /Q ₀		Medien	Δt _x /Δt 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 Schalthaus 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 · 10⁶ kWh (die Produktionsmöglichkeit hätte 596 · 10⁶ 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.—

	Fr.
Obligationen- und andere Passivzinsen	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:

	Fr.
Die Konzessionen, Wasserrechte, Liegenschaften, Wohngebäude, Stauwehr, Krafthaus, maschinelle und elektrische 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 · 10⁶ kWh, am 30. September 1934 118 · 10⁶ kWh.

Die in der Berichtsperiode an die beiden Partner abgegebene Energie betrug 119,8 · 10⁶ kWh.

Die Pumpanlage verbrauchte 43,9 · 10⁶ kWh Abfallenergie.

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

	Fr.
Die Passivzinsen betragen	1 755 389
Die zum Pumpen verwendete Energie kostete	88 188
Die Kosten für Betrieb und Unterhalt inklusive Generalunkosten betragen	810 942
Die Abschreibungen und Einlagen in den Erneuerungs- und Amortisationsfonds betragen	1 046 636
Die Dividende an das Aktienkapital von 40 Millionen	2 000 000
Das Obligationenkapital beträgt unverändert 27 Millionen.	

Energiestatistik

der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

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

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

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

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr *)	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende **)		Änderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung			
	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
	in Millionen kWh											%	in Millionen kWh				
1	2*)	3**)	4	5	6	7	8	9	10*)	11**)	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	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
November . .	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
Dezember . . .	347,0		3,2		5,4		1,4		357,0			374	441	— 86	— 34	81,1	
Januar	338,4		3,0		8,8		1,7		351,9			284		— 90		86,7	
Februar . . .	299,1		1,9		4,5		2,5		308,0			198		— 86		75,4	
März	317,6		1,6		3,4		0,7		323,3			156		— 42		75,0	
April	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	
Juni	353,9		0,4		7,5		—		361,8			320		+ 89		118,5	
Juli	363,2		0,3		7,8		—		371,3			429		+109		122,1	
August	354,7		0,2		7,8		—		362,7			477		+ 48		111,9	
September . .	360,3		0,6		7,5		—		368,4			508		+ 31		121,2	
Jahr	4063,7		13,7		68,2		6,9		4152,5			—		—		1140,1	
Okt. — 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

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen 1)		Elektrokessel 2)		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen 3)		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
													ohne Überschussenergie und Speicherpump.		mit Überschussenergie und Speicherpump. 4)		Veränderung gegen Vorjahr 5)
	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	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	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
November . .	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
Dezember . . .	125,6		51,5		14,8		8,6		24,5		50,9		264,0		275,9		
Januar	121,2		50,1		13,7		8,5		22,8		48,9		254,1		265,2		
Februar	102,5		46,4		13,6		6,9		20,8		42,4		223,1		232,6		
März	106,2		47,0		17,1		12,2		21,2		44,6		230,5		248,3		
April	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		
Juni	89,6		49,7		19,9		18,2		17,0		48,9		214,4		243,3		
Juli	89,2		49,6		21,1		18,0		18,2		53,1		217,6		249,2		
August	93,7		48,9		21,0		19,2		18,1		49,9		218,9		250,8		
September . .	93,1		48,0		20,2		19,0		17,0		49,9		216,8		247,2		
Jahr	1216,4		583,2		215,6 (51,6)		183,0		234,2		580,0 (54,7)		2723,1		3012,4 (289,3)		
Okt. — 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)

*) Seit 1. Dez. 1933 inkl. schweiz. Restquote des Kraftwerkes Albruck-Dogern; die ganze Restquote gelangt zur Ausfuhr.
 **) Seit 4. Nov. 1934 inkl. «Dixence», Speicherung schon seit 12. Aug. 1934.

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

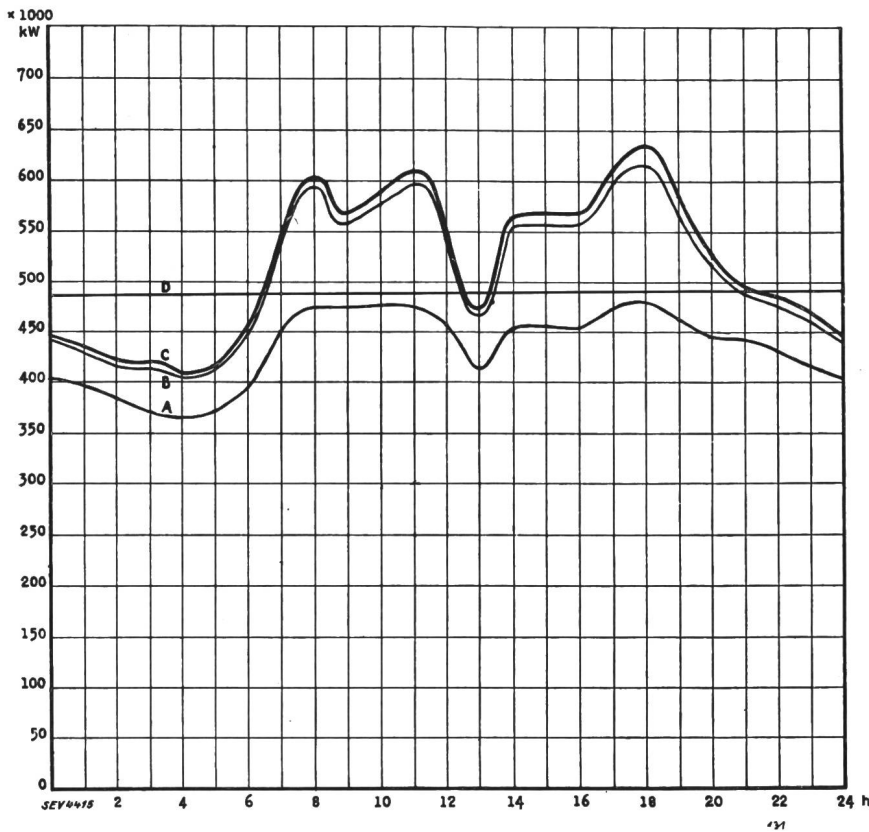
2) d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

3) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

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

5) Kolonne 17 gegenüber Kolonne 16.

Tagesdiagramm der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 14. November 1934.



Legende:

1. Mögliche Leistungen:	10⁸ kW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O-D)	488
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe)	555
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe	100
	Total 1143

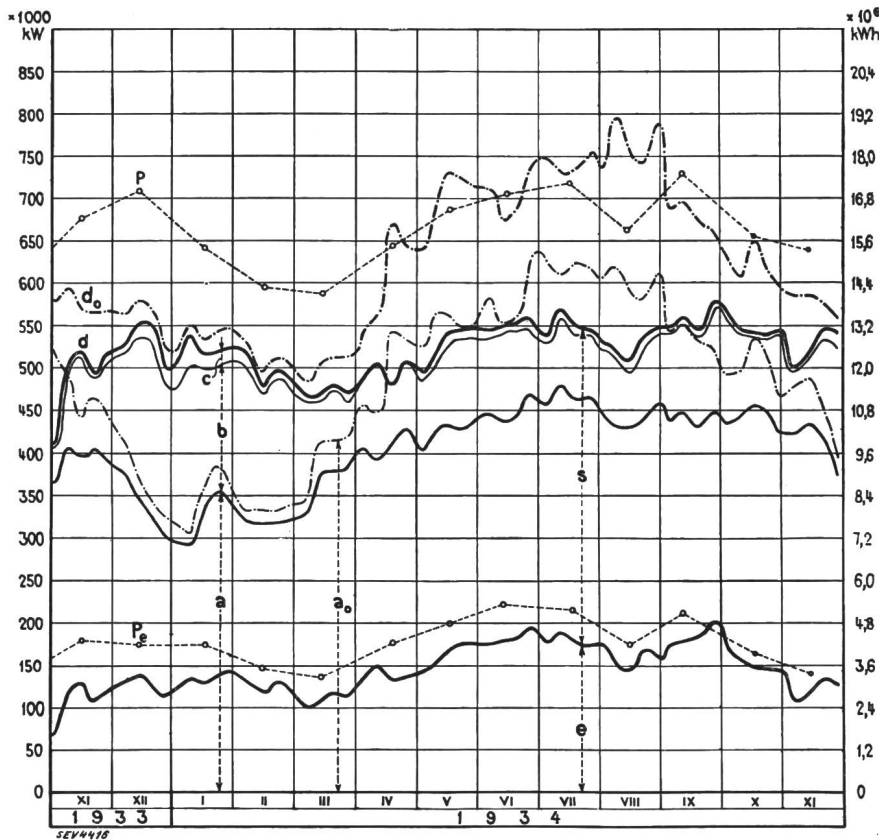
2. Wirklich aufgetretene Leistungen.

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

3. Energieerzeugung:

	10⁶ kWh
Laufwerke	10,4
Saisonspeicherwerke	1,8
Thermische Werke	0,1
Erzeugung, Mittwoch, den 14. Nov. 1934	12,3
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr	0,2
Total, Mittwoch, den 14. Nov. 1934	12,5
Erzeugung, Samstag, den 17. Nov. 1934	11,4
Erzeugung, Sonntag, den 18. Nov. 1934	9,0

Produktionsverhältnisse an den Mittwochen von November 1933 bis November 1934.



Legende:

- 1. Mögliche Erzeugung (nach Angaben der Werke)**
 a₀ in Laufwerken allein
 d₀ in Lauf- und Speicherwerken, unter Berücksichtigung der Vermehrung durch Speicherenahme und Verminderung durch Speicherauffüllung (inkl. 2 c).
- 2. Wirkliche Erzeugung:**
 a Laufwerke
 b Saisonspeicherwerke
 c Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr
 d Gesamte Erzeugung + Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken + Einfuhr
- 3. Verwendung:**
 s Inland
 e Export
- 4. Maximalleistungen**
 P Maximalwert der Gesamtbelastung aller Unternehmen zusammen
 P_e Maximalleistung der Energieausfuhr

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

Miscellanea.

Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Eidg. Amt für Mass und Gewicht. Der Bundesrat wählte 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 Zolltarifs, 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., As, 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 Kunsthartzpreßstoffe als Baustoff zu orientieren. Zuzufolge der ausgedehnten 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 Landeswassergesetze. 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 legiferieren. Mit überzeugender Beweisführung bejaht nun der Autor die Frage der Zuständigkeit der Kantone zur Oeffentlicherklärung 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 *caveant 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 weitem Kreise empfohlen. *Pf.*

Vereinsnachrichten.

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

Leitsätze für Gebäudeblitzschutz.

Im Bulletin Nr. 13 vom 20. Juni 1934 veröffentlichten wir einen von der Kommission des SEV für Gebäudeblitzschutz aufgestellten Entwurf «Leitsätze für Gebäudeblitzschutz», mit Einsprachefrist bis zum 1. August 1934. Am 28. Oktober 1934

änderte, bzw. ergänzte die Kommission den Leitsätze-Entwurf auf Grund der eingegangenen Einsprachen in einigen Punkten, und der endgültige Wortlaut wurde durch den Vorstand des SEV am 12. Dezember 1934, gemäss Beschluss der Generalversammlung des SEV vom 7. Juli 1934 in Aarau, genehmigt und auf 1. Januar 1935 in Kraft gesetzt.

Wir geben im folgenden den neuen Wortlaut derjenigen Artikel bekannt, die gegenüber dem Entwurf sachlich abweichen:

Art. 9.

(1) Enthält ein Gebäude als Bestandteile seiner Konstruktion oder sonstwie grössere *zusammenhängende* Metallmassen, namentlich miteinander verbundene metallische Leitungen (elektrische ausgeschlossen), wie z. B. Wasserleitungen, Zentralheizungen, Aufzüge, Glockenstühle, Uhrentransmissionen, durchgehende Eisenkonstruktionen und dergleichen, so sind diese, soweit sie nicht Selbsterdung besitzen (Wasserleitungen), an ihren tiefsten Punkten mit einer Erdung, am besten mit einer vorhandenen Wasserleitung zu verbinden. Wo Wassermesser eingebaut sind, soll in diesen Fällen mit Rücksicht auf deren Auswechslung auf gut leitende Ueberbrückung geachtet werden.

(2) Führen solche innere, unten geerdete Metallmassen in wesentlich vertikaler Ausdehnung (Aufzüge, Zentralheizungen mit Auspuffrohren und dergleichen) über oder bis nahe unter das Dach, so sind diese ausserdem an ihrer höchsten Stelle metallisch zusammenzufassen und tunlichst nach abwärts an die aussen am Gebäude befindliche Blitzableitung anzuschliessen.

(3) bis (5) unverändert.

Art. 10.

(1) Zur Herstellung künstlicher Fangleitungen sollen Drähte, Seile oder Bänder aus Kupfer oder auch aus Aluminium verwendet werden [siehe Abs. (4)]. Bei *turmähnlichen* Konstruktionen und Hochkaminen sind die Ableitungen stärker zu dimensionieren als bei gewöhnlichen Gebäuden.

(2) Metallband verdient gegenüber Runddraht und Seil den Vorzug.

(3) Die zur Verwendung kommenden *Kupferleiter* sollen mindestens folgende Dimensionen besitzen:

a) Für gewöhnliche Gebäude

Runddraht 6 mm Durchmesser,
Seil 35 mm² Querschnitt (19 Drähte zu je ca. 1,5 mm \varnothing),
Band 40 mm² Querschnitt (Dicke 2,0 mm);

b) Für turmähnliche Konstruktionen und Hochkamine

Runddraht 8 mm Durchmesser,
Seil 50 mm² Querschnitt (19 Drähte zu je ca. 1,8 mm \varnothing),
Band 50 mm² Querschnitt (Dicke 2,0 mm).

(4) Bei Gebäuden, bei denen für die in Art. 6 genannten Konstruktionsteile, wie Dachrinnen, Blechbedachungen, Einfassungen usw., Aluminium oder Aluminiumlegierungen verwendet werden, sind auch die künstlichen Fang- und Ableitungen aus diesem Metall herzustellen. Wo diese Konstruktionsteile aus Kupfer bestehen, darf Aluminium nicht verwendet werden.

(5) Bei *Aluminium* sollen die künstlichen Leitungen folgende Mindestdimensionen besitzen:

a) Für gewöhnliche Gebäude

Runddraht 9 mm Durchmesser,
Seil 70 mm² Querschnitt (19 Drähte zu je ca. 2,2 mm \varnothing),
Band 75 mm² Querschnitt (Dicke 3 mm);

b) Für turmähnliche Gebäude und Hochkamine

Runddraht 11 mm Durchmesser,
Seil 95 mm² Querschnitt (19 Drähte zu je ca. 2,5 mm \varnothing),
Band 100 mm² Querschnitt (Dicke 4 mm).

Art. 15.

(1) Einführungsdachständer für elektrische Starkstromanlagen sowie Blitzschutzanlage sollen wo immer möglich so angeordnet werden, dass eine gleichzeitige Berührung vom Dachständer und von Metallteilen, die in die Blitzschutzanlage einbezogen sind, also mit der Erde in Verbindung stehen, ausgeschlossen ist. In diesem Falle soll der Einführungsdachständer *nicht* an die Blitzschutzanlage angeschlossen werden.

(2) Wenn sich Blitzschutzanlage oder Einführungsdachständer nicht so anordnen lassen, dass die Bedingung von

Abs. (1) erfüllt ist, so hat sich der Ersteller der Blitzschutzanlage mit dem zuständigen Elektrizitätswerk in Verbindung zu setzen, welches auf Grund von § 151 der Hausinstallationsvorschriften des SEV die nötigen Massnahmen treffen wird⁵⁾.

(3) Dachständer, die nur als Leitungsstützpunkte dienen, sowie Dachständer für Schwachstromanlagen, sind in die Blitzschutzanlage einzubeziehen. Vor Erstellung der diesbezüglichen Verbindungen ist der Eigentümer der Leitungen (Elektrizitätswerk, Telephonverwaltung) zu verständigen.

(4) Bei Antennen sind die Träger, soweit sie aus Metall sind, in die Gebäudeblitzschutzanlage einzubeziehen. Im übrigen wird auf die einschlägigen Bundesvorschriften verwiesen.

Art. 17.

(1) Bei Gebäuden mit Wasserleitungen in oder beim Gebäude ist mindestens eine Ableitung ausserhalb der Gebäude an die Wasserleitung als natürliche Erdung anzuschliessen.

(2) unverändert.

(3) Vor Erstellung solcher Anschlüsse an Wasserleitungen ist das Einverständnis des Eigentümers der Leitungen und der Wasserwerksverwaltung einzuholen.

(4) Gleichzeitige Anschlüsse an Wasserleitungen einerseits und geerdete Leiter von Gleichstromanlagen (Gleichstrombahnschienen, Nulleiter von Gleichstromnetzen usw.) andererseits, sind wegen Korrosionsgefahr zu vermeiden.

Art. 18.

(1) Wenn keine Wasserleitungen vorhanden sind oder der Anschluss an solche nur mit unverhältnismässig grossen Kosten erstellt werden kann, sind künstliche Erdungen anzubringen.

(2) und (3) unverändert.

⁵⁾ Dieser § 151 lautet:

1. Dachständer sollen womöglich so niedrig am Gebäude angebracht werden, dass sie den Dachfirst nicht überragen.

2. Dachständer sind tunlichst nicht in erreichbarer Nähe von Gebäudeblitzschutzanlageteilen oder von mit der Erde in Verbindung stehenden metallischen Baubestandteilen anzubringen und sind dann auch nicht an die Gebäudeblitzschutzanlage anzuschliessen.

3. Dachständer, die sich nicht gemäss Ziffer 2 anordnen lassen, sind den Bestimmungen von § 17 (der Hausinstallationsvorschriften) entsprechend zu erden oder zu nullen und mit der Gebäudeblitzschutzanlage zu verbinden. Solche Verbindungen dürfen nur durch das Personal des zuständigen Elektrizitätswerkes oder durch vom Werk Beauftragte erstellt werden und unterliegen der Kontrolle des Werkes. Die Anschlüsse von Dachständern an die Blitzschutzanlage sind mittels Klemmbriden herzustellen.

4. Dachständer im unmittelbaren Berührungsbereich von allgemein zugänglichen, nicht isolierenden Standorten sind so zu erden bzw. zu nullen, dass die Erdungsbedingungen in § 17 bzw. die Nullungsbedingungen gemäss Art. 26 der bundesrätlichen Vorschriften über Starkstromanlagen erfüllt sind.

5. Nichtbetriebsmässig genullte Dachständer sind bei Arbeiten vorübergehend mit dem Nulleiter zu verbinden.

Erläuterung: Die vorstehenden Bestimmungen beziehen sich nur auf die Dachständer, die zur Einführung von elektrischen Leitungen in die Gebäude dienen und als solche einen Bestandteil der Hausinstallationen bilden. Der Aufstellungsort von Dachständern soll wenn nur irgend möglich so gewählt werden, dass keine Gebäudeblitzschutzanlageteile oder sonstige mit der Erde in leitender Verbindung stehende Metallteile sich in der Nähe der Ständer befinden, damit eine Erdung bzw. Nullung nicht erforderlich wird. Unter Umständen kann eine hinderliche Fang- oder Ableitung der Gebäudeblitzschutzanlage in geeigneter Weise versetzt werden. Muss jedoch ein Dachständer in die Blitzschutzanlage einbezogen werden, so ist die notwendige Verbindung durch das zuständige Elektrizitätswerk oder durch von ihm hierfür besonders Beauftragte nach den Leitsätzen des SEV für Gebäudeblitzschutz zu erstellen.

Auf flachen, zugänglichen Dächern, Terrassen und dgl. sind die der Berührung ausgesetzten Ständer in allen Fällen zu erden bzw. zu nullen.

Bezüglich der vorübergehenden Verbindung von Dachständern mit dem Nulleiter zur Vornahme von Arbeiten in genullten Netzen wird auf die Erläuterung zu Art. 26, Ziffer 5, der bundesrätlichen Verordnung über Starkstromanlagen verwiesen.

Art. 24.

(1) Die Gebäude-Blitzschutzvorrichtungen sind in gutem Zustande zu erhalten und zu diesem Zwecke periodisch wiederkehrenden Untersuchungen durch Sachverständige zu unterwerfen. Die Dauer dieser Perioden soll sechs, bei wichtigen Gebäudekategorien drei Jahre nicht übersteigen.

(2) unverändert.

Art. 102.

Auffangmaste.

(1) Bei besonders gefährdeten Gebäuden (Pulver-, Munitions- und Sprengstoffmagazinen) sind ausser den in Art. 101 beschriebenen Blitzschutzanlagen in Abständen von mindestens 3 m vom Gebäude, in erster Linie an deren Längsseiten, einzelstehende, eigentliche Auffangmaste zu erstellen, welche den höchsten Punkt des Gebäudes um mindestens 3 m überragen sollen. In ihrer Nähe sind vertikale Leitungen im Gebäude zu vermeiden.

(2) und (3) unverändert.

Art. 104.

Elektrische Anlagen.

Die elektrischen Anlagen inklusive Zuleitungen unterliegen den Bestimmungen der Hausinstallationsvorschriften des SEV (§§ 239 bis und mit 243)⁴⁾.

Anhang II.

Gasbehälter, Oel- und Benzintankanlagen.

Art. 201.

(1) und (2) unverändert.

(3) Die in der Nähe liegenden Gebäude, wie Maschinenhaus, Gaswerk, Lagergebäude mit Abfüllvorrichtungen und dergleichen müssen mit einer Gebäude-Blitzschutzvorrichtung versehen sein. Die Erdungen dieser Gebäude und diejenigen der Gasbehälter und Tankanlagen sind miteinander zu verbinden.

(4) In guter Erde (Humus, Lehm und dergleichen) eingebettete Behälter bedürfen keiner eigenen Erdung. Dage-

⁴⁾ Die hier in Betracht kommende Bestimmung, § 240, lautet:

1. Die elektrischen Installationen in besonders hoch explosionsgefährlichen Gebäuden, wie Sprengstoff- und Munitionslager, die aus Freileitungsnetzen gespeist werden, sind an die letzteren durch unterirdisch verlegte Kabel anzuschliessen. Alle elektrischen Leitungen sollen aussen am Gebäude allpolig abschaltbar sein; zugleich sollen die im Gebäudeinnern verlegten Leitungen ausserhalb des Gebäudes geerdet werden können. Jede solche Unterbrechungsstelle ist derart auszubilden, dass ein Uebertritt von Ueberspannungen aus der abgetrennten Zuleitung in die Leitungen des Gebäudes nach Möglichkeit vermieden wird.

2. Die Bestimmungen für feuergefährliche Räume gelten sinngemäss auch für explosionsgefährliche Gebäude und Räume, soweit sie nicht durch die Bestimmungen der §§ 241, 242 und 243 verschärft werden.

Erläuterung: Die in Ziffer 1 geforderte Abtrennung und gleichzeitige Erdung der im Gebäudeinnern verlegten Leitungen wird am besten durch einen zweckentsprechenden Messerumschalter bewerkstelligt.

gen sollen die damit in Verbindung stehenden Gebäude nach Ziffer (3) geschützt und die Rohrleitungen von den Behältern mit den Gebäudeerdungen verbunden werden.

(5) unverändert.

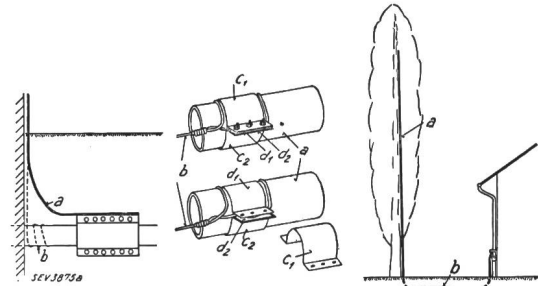


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 6.
Anschluss der Erdung an eine Wasserleitung (bis ca. 2'') im Boden.

a = richtig.
b = falsch.

Fig. 7.
Anschluss der Erdung an eine Wasserleitung im Boden. (Guss- oder Stahlrohr).

a Leitungsrohr.
b Kupferleitung.
c₁, c₂ äussere Briden aus Eisen.
d₁, d₂ Bridenfutter aus Kupfer.

Fig. 8.

Schutz einer Pappel.

a = Ableitung.
b = Wasserleitung.

Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension.

Die 8. Tagung der internationalen Hochspannungskonferenz (CIGRE) findet vom 6. bis 15. Juni 1935 in Paris statt. Bekanntlich ist die CIGRE — im Gegensatz zu andern internationalen Gruppierungen, wie z. B. die «Union des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique», welche letztes Jahr in der Schweiz ihren 5. Kongress abhielt — nicht nur für eine bestimmte Kategorie von Fachleuten, sondern für alle Interessenten offen, nämlich Konstrukteure von Maschinen und Apparaten, Bauunternehmer elektrischer Leitungen, Produzenten und Wiederverkäufer elektrischer Energie, Gesellschaften und Einzelpersonen, Theoretiker und Praktiker usw. Bei CIGRE-Tagungen wird zwar in der Hauptsache Französisch und Englisch gesprochen, jedoch sind andere Sprachen ebenfalls zulässig, so dass auch unsere Kollegen der deutschen Schweiz sich dort zu Hause fühlen. Wir erinnern daran, dass das Schweiz. Nationalkomitee für die CIGRE (Präsident: Herr Direktor P. Perrochet, Malzgasse 32, Basel; Sekretär: Herr Ing. Bourquin, Seefeldstr. 301, Zürich) sich mit der Beteiligung unseres Landes an den CIGRE-Veranstaltungen in Paris befasst und jederzeit bereit ist, den Interessenten mit allfälliger Auskunft zu dienen.

Anfragen betreffend Bezugsquellen.

(Antworten an das Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erbeten.)

24. Wir bitten um Mitteilung der Adresse von — wenn möglich schweizerischen — Fabrikanten von *Quecksilber dampflampen für Lichtpausapparate*.