

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 27 (1936)  
**Heft:** 17  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Unfall in der Transformatoren-Station am Barfüsserplatz in Basel.

614.8:621.3

Die Tagespresse meldete am 21. Juli d. J. eine Explosion in der Transformatorenstation am Barfüsserplatz in Basel; es seien vier Personen verletzt worden. Diese Darstellung entspricht den Tatsachen nicht: Von einer Explosion kann keine Rede sein und es verunfallten nur zwei Personen, aber leider tödlich. Es handelt sich um folgendes:

Bei Vollendungsarbeiten in der neuerstellten Transformatorenstation am Barfüsserplatz des E.W. Basel verunfallten am 21. Juli d. J. um 5 Uhr 25 ein Vorarbeiter und ein Hilfsmonteur. Die Rekonstruktion des Unfalles ergibt folgendes: Der Vorarbeiter und sein Hilfsmonteur hatten mit drei bereits hergerichteten Kupferrohren die definitive Verbindung eines Oelschalters mit den 6-kV-Sammelschienen herzustellen. Zu diesem Zwecke wurde auftragsgemäss die Nachbarzelle abgeschaltet, um eine Gefährdung durch die an der obern Zellenwand endigende Leitung zu vermeiden. Nachdem der Anschluss in der obern Partie der Zelle erstellt war und der Vorarbeiter nach seiner Auffassung im Bereich der Spannung führenden Teile nichts mehr zu schaffen hatte, schaltete er die Nachbarzelle wieder ein. Er musste aber noch eine von unten zum Schalter führende provisorische Verbindung entfernen und entschloss sich, die drei schon vorher vom Schalter gelösten Kabelschuhe dieser isolierten Leitung mit einer Kabelschere abzuschneiden. Die Kabelenden wurden zu diesem Zwecke vom Hilfsmonteur festgehalten; der erste Kabelschuh war bereits abgetrennt. Beim Öffnen der Kabelschere geriet der Vorarbeiter versehentlich an die zuvor von ihm wieder eingeschaltete Leitung des Nachbarfeldes und leitete einen Kurzschluss mit heftiger Feuererscheinung ein. Eine Betäubung durch Stromdurchgang hat offenbar nicht stattgefunden, denn beide Arbeiter konnten sich sofort mit brennenden Kleidern von der Unfallstelle entfernen, erlagen aber innerhalb zwei Tagen den schweren Brandverletzungen.

### Der Einfluss ungleicher Spannweiten auf Zugspannungen und Durchhang von Freileitungen mit Stützenisolatoren.

621.315.056.1

Bei Freileitungen mit Stützenisolatoren und ungleichen Spannweiten treten bei normalen Temperaturänderungen Differenzzüge auf, die sich infolge der immer vorhandenen Elastizität der Maste zum Teil ausgleichen, wodurch sich Abweichungen der Durchhänge von den berechneten Werten

ergeben. K. Kohler behandelt in E. u. M. 1935, Nr. 48, diese Frage. Wie gross diese Abweichungen infolge der Elastizität der Maste an sich sind, wird nicht näher untersucht, sondern es wird empfohlen, in Abweichung von der bisher üblichen Methode, die Leiter bei der Montage mit einem gleichen Zug in allen Spannweiten zu spannen, wie dies bei Leitungen mit Hängeisolatoren gebräuchlich ist. Der Verfasser zeigt, wie bei dieser Montageart die Seilzüge bei den durch die Vorschriften festgelegten extremen Zuständen (tiefste Temperatur ohne Schnee, 0, bzw.  $-5^{\circ}\text{C}$  + Schneeanatz) von der Montagetemperatur abhängig werden. Er untersucht dann diese Abhängigkeit in bezug auf tiefste und höchste Montagetemperatur und ferner in bezug auf die den Durchhangsberechnungen zugrunde gelegte Berechnungsspannweite, bzw. deren vorkommenden Maxima oder Minima, also die grösste und kleinste vorkommende Spannweite. An einigen Beispielen wird die praktische Anwendung der Berechnung gezeigt. Als Resultat ergeben sich dann die maximal und minimal möglichen Abweichungen der Seilzüge und Durchhänge vom berechneten Sollwert. Wird die grösste vorkommende Spannweite als Berechnungsspannweite gewählt, so sind die Abweichungen von Seilzug und Spannweite für die grossen Spannweiten relativ klein, während man bei Wahl der kleinsten Spannweite als Berechnungsspannweite bei tiefen Temperaturen und Schneebelastung in den kleinen Spannweiten unzulässig hohe Seilspannungen erhält.

Besonders wertvoll, auch für normale Berechnungen, sind die in der Abhandlung entwickelten Eigenschaften der Zustandskurve, d. h. der in graphischer Form dargestellten Zustandsgleichung.

In der Schweiz ist die in dieser Abhandlung vorgeschlagene Berechnungsart nicht gebräuchlich und die herkömmliche Berechnung der Durchhangstabellen ergibt bei normalen Temperaturen ohne Zusatzlast ungleiche Leiterzüge bei verschiedenen grossen Spannweiten. Da bei uns Stützenisolatoren gewöhnlich nur bei Regelleitungen angewendet werden, deren Spannweiten tunlichst ausgeglichen sind, so sind die Voraussetzungen für die im besprochenen Artikel behandelten Verhältnisse nicht gegeben, und die dort empfohlene Berechnungsweise wird für uns kaum vorteilhafter sein.

Immerhin bildet diese Abhandlung viel Interessantes und kann zum Studium bestens empfohlen werden. Vor allem könnte sie dazu anregen, den Einfluss der Elastizität der Masten auf Durchhang und Zugspannungen der Leiter noch eingehender zu untersuchen. — (K. Kohler, Karlsruhe. E. u. M. 1935, Heft 48. Auch als Sonderdruck erhältlich.) E. M.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Physiologie und Physik der Geräusche.

524.322.3

Im vierten der von der Physikalischen Gesellschaft Zürich veranstalteten Vorträge für technische Physik sprach Dr. H. Lichte von der Telefunken G. m. b. H., Berlin, über das obige Thema. Wir geben seine interessanten Ausführungen hier in gedrängter Form wieder.

Es ist natürlich und naheliegend, die von der einfachsten Schallwelle, nämlich der reinen Sinuswelle, hervorgerufene Schallempfindung als reinen Ton zu definieren. Alle in der Natur auftretenden Schallereignisse lassen sich aus reinen Tönen aufbauen, gemäss dem Fourierschen Theorem, dass jeder periodische (oder auch unperiodische) Vorgang dargestellt werden kann durch eine Reihe (bzw. ein Integral) rein harmonischer Schwingungen. Ein Schall wird je nach der Fourierzerlegung, die er liefert, als *Klang* oder als *Geräusch* bezeichnet. Ein Klang ist dadurch charakterisiert, dass er ein Amplitudenspektrum mit diskreten Frequenzen besitzt. Er stellt also einen zeitlich periodischen Vorgang dar; seine Fourieranalyse ist eine Reihe, deren Glieder rein harmonische Schwingungen sind mit Frequenzen, die ganzzahlige Vielfache einer Grundfrequenz sind. Besteht das Frequenzspektrum aus Vielfachen eines im Hörbereich liegenden Grundtones, so heisst der Klang *konsonant*. Rückt der Grundton gegen

tiefe Frequenzen, so fallen die Teiltöne des Spektrums nahe zusammen; der Klang wird dann als *diskonsonant* bezeichnet. Je dichter die Teiltöne des Spektrums zusammenrücken, um so mehr nimmt der Klang Geräuschcharakter an. Die nötige Dichte der Spektrallinien für deutlichen Geräuschcharakter beträgt ungefähr 25 Hz. Ein Geräusch baut sich somit aus einem Grundton (25 Hz) auf, der unterhalb des Hörbereiches liegt. Im Grenzfall rückt die Grundfrequenz gegen null, das Spektrum wird also kontinuierlich. Die Fig. 1 und 2 zeigen je ein typisches Klang- und Geräuschspek-

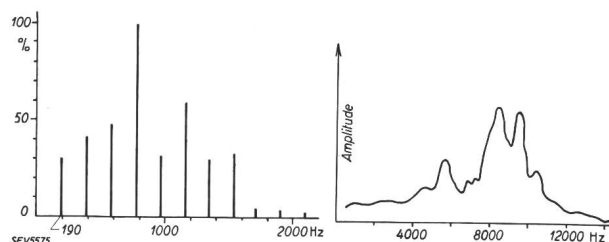


Fig. 1.  
Klangspektrum  
(der gesungene Vokal A,  
190 Hz).

Fig. 2.  
Geräuschspektrum  
(der Konsonant S).

trum: das des gesungenen Vokals A, bzw. das des Konsonanten S.

Eine Einteilung der Geräusche nach physikalischen Gesichtspunkten ist infolge der Verschiedenheit ihrer Entstehungsursachen nicht gut möglich und wäre auch wohl kaum zweckmässig. Bequemer lässt sich eine Unterteilung nach phänomenologischen Gesichtspunkten vornehmen, nämlich in 1. Verkehrs- und Betriebsgeräusche, 2. medizinische Geräusche, wie sie am gesunden oder kranken menschlichen Organismus beobachtet werden, 3. parasitäre, das sind in den elektroakustischen Uebertragungssystemen auftretende Geräusche.

Am genauesten untersucht sind die der Gruppe 3 zugehörigen Geräusche, mit denen wir uns hier vorzugsweise beschäftigen werden. Die hierbei gewonnenen Resultate lassen sich ohne weiteres auf alle übrigen Gebiete der Geräuschforschung übertragen.

Bekanntlich ist jede Schallausbreitung mit einem Energie-transport verbunden. Bezeichnet  $p$  den Schalldruck,  $\rho$  die Dichte des Mediums, in dem sich der Schall ausbreitet,  $c$  seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit in demselben, so ist die Schallintensität, auch Schallstärke genannt,  $d. i. die in der Zeiteinheit senkrecht durch die Flächeneinheit hindurchtretende Energie, gegeben durch den Ausdruck:$

$$I = \frac{1}{2} \frac{p^2}{\rho c} \quad \text{Watt/cm}^2$$

$I$  ist eine physikalisch definierte, exakt messbare Grösse. Sie kann bestimmt werden aus der von einem elektroakustischen Schallapparat abgestrahlten Gesamtleistung (= Integral von  $I$  über eine den Schallerzeuger vollständig umschliessende Fläche). Letztere wird gemessen, indem man die gesamte aufgenommene Energie a) unter den Betriebsbedingungen, b) bei schwingender Membran im Vakuum, c) bei festgehaltener Membran bestimmt.  $c$  gibt dann die elektrischen,  $b-c$  die mechanischen Verluste,  $a-b$  die abgestrahlte Energie. Die von den verschiedenen Schallquellen gelieferte Schalleistung schwankt in weiten Grenzen: die Mindestleistung der menschlichen Stimme beträgt  $10^{-9}$  Watt, die Spitzenleistung  $10^{-3}$  Watt. Die mittlere Leistung eines Orchesters liegt bei etwa  $10^{-2}$  Watt; sie kann bis 70 Watt erreichen.

Die im menschlichen Ohr hervorgerufene subjektive Lautstärkeempfindung ist nicht zur Schallintensität selbst, sondern zu deren Logarithmus proportional (Weber-Fechnersches Gesetz). Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, hat man für die Messung der Lautstärke von Geräuschen eine logarithmische Lautstärkeskala (Phon-Skala) aufgestellt. Man bezieht sich hierbei auf einen Ton der Frequenz 1000 Hz (Normalton). Es bezeichne  $p_0$  den Schalldruck in der fortschreitenden Welle dieses Normaltons bei derjenigen Lautstärke, die gerade an der Grenze der Hörbarkeit liegt. Dann ist für einen Ton der Frequenz 1000 Hz und vom Schalldruck  $p$  die Lautstärke definiert durch

$$20 \log \frac{p}{p_0} \quad \text{Phon}$$

$p_0$  beträgt  $3,16 \cdot 10^{-4} \mu\text{bar}$ . Der Schalldruck  $1 \mu\text{bar}$  entspricht somit gerade einer Lautstärke von 70 Phon. Die Lautstärke an der Hörschwelle ist nach Definition 0; für die Umgangssprache liegt sie bei etwa 50, für Flugzeuflärm erreicht sie Werte bis zu 120. Der oberen Grenze der Hörbarkeit (Schmerzgrenze) entspricht eine Lautstärke von 130 Phon. Man erkennt, dass diese logarithmische Skala den gewaltigen, sich über 11 Zehnerpotenzen erstreckenden Intensitätsbereich des hörbaren Schalls durch kleine übersichtliche Masszahlen 0 bis 120 Phon ausdrückt.

Von der Lautstärke eines Schalles zu unterscheiden ist seine Lästigkeit. Die Lautstärke ist zwar mitbestimmend für die Lästigkeit einer Lärmquelle, doch hängt diese noch wesentlich ab von anderen Faktoren wie Klangfarbe, Unperiodizität und vor allem Frequenz. Töne oberhalb 600 Hz werden bei gleicher Lautheit weit lästiger empfunden als solche unterhalb 600 Hz. In Fig. 3 sind die Kurven gleicher objektiver Lautstärke (ausgezogen) neben den Kurven gleicher Lästigkeit (gestrichelt) eingetragen. Die starke Lästigkeit

der Töne über 2000 Hz bei gleichbleibender Lautstärke wurde auch bei Untersuchungen von Kraftwagenhupen bestätigt. Bei Schallsignalen sollen deshalb Frequenzen über 2000 Hz möglichst vermieden werden.

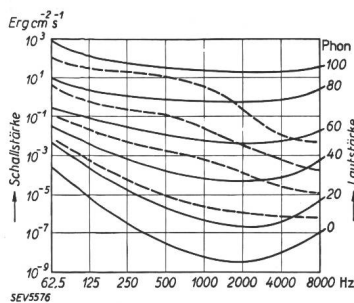


Fig. 3. — Kurven gleicher Lautstärke. - - - Kurven gleicher Lästigkeit.

Eine für Sprach- und Musikübertragung in elektroakustischen Anlagen (Tonfilm) wichtige Eigenschaft des menschlichen Ohres ist die folgende: für tiefe Frequenzen steigt die Lautstärkeempfindung mit zunehmender Schallintensität schneller an als für hohe. Das hat zur Folge, dass bei der oft gebräuchlichen Wiedergabe in übernatürlicher Tonstärke eine Verfärbung des Schalles eintritt in dem Sinne, dass er dumpfer wird. Man muss also, wenn man mit übernatürlicher Lautstärke wiedergeben will, Siebe einschalten, welche die tiefen Frequenzen gegenüber den hohen schwächen.

Von grosser Bedeutung für die Elektroakustik ist die theoretische Berechnung der subjektiven Lautstärkeempfindung, die ein bestimmtes Schallereignis von bekannter Intensität und bekanntem zeitlichem Verlauf hervorruft. Hierzu erforderlich ist die Existenz eines Ersatzmodells, das ein dem Ohr analoges Verhalten zeigt und der mathematischen Behandlung zugänglich ist. Ein solches Modell wird nun in der Tat geliefert durch einen Schwingungskreis: die experimentell bei einer Lautstärke von 50 Phon aufgenommene Empfindlichkeitskurve des Ohres (Fig. 4) stimmt nämlich sehr genau überein mit der Resonanzkurve eines aperiodisch

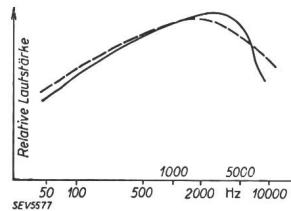


Fig. 4. Empfindlichkeitskurven des Ohres. — experimentell aufgenommene Kurve, - - - der Berechnung zugrundegelegte Näherungskurve.

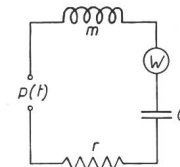


Fig. 5. Elektrisches Modell des Ohres.  $W$  Leistung anzeigen des Instrument.

gedämpften Schwingungskreises (Fig. 5). Die Impedanz eines solchen ist allgemein:

$$Z = \sqrt{r^2 + \left(\omega m - \frac{1}{\omega c}\right)^2} \quad (\omega = \text{Kreisfrequenz})$$

Für den Fall aperiodischer Dämpfung gilt:

$$\frac{r}{2m} = \frac{1}{\sqrt{mc}} = \omega_0 \quad \omega_0 = 2\pi f_0 \quad f_0 \text{ Eigenfrequenz des Ohrs}$$

so dass man für die Impedanz erhält:

$$Z_{\text{aper}} = m \frac{\omega^2 + \omega_0^2}{\omega}$$

Für die 50-Phon-Kurve (Fig. 4) haben (die mechanischen Grössen) Widerstand, Selbstinduktion und Kapazität folgende Werte:

$$r = 40 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1}, m = 2 \cdot 10^{-3} \text{ g}, c = 5,5 \cdot 10^{-6} \text{ g}^{-1} \cdot \text{s}^2$$

Daraus erhält man für die Eigenfrequenz des Ohres:  $f_0 = 1500 \text{ s}^{-1}$ .

Weiterhin hat sich gezeigt, dass das Ohr die Quadratwerte des Schalldrucks, oder, m. a. W., direkt die Schallleistung anzeigt. (Es arbeitet also, messtechnisch gesprochen, etwa so wie ein Hitzdrahtinstrument.)

Führt man dem Ohr einen reinen Sinuston zu, so ist die Lautstärkeempfindung nicht im ersten Moment nach dem Einschalten vorhanden, sondern sie baut sich nach einem Exponentialgesetz auf. Der volle Lautstärkeindruck stellt sich erst nach etwa 50 ms ein. Ebenso klingt die Lautstärkeempfindung bei plötzlichem Abbrechen des Tones nach einer negativen Exponentialfunktion ab.

Auf Grund dieser Erfahrungstatsachen ist das vollständige Ersatzmodell des Ohres gegeben durch einen aperiodisch gedämpften Schwingungskreis mit Widerstand, Kapazität und Selbstinduktion, in dem ein die Leistung anzeigendes Instrument liegt, dessen Zeitkonstante  $\vartheta$  etwa 50 ms beträgt. Dieses Modell gestattet die Berechnung von Lautstärken bestimmter Schallenergie aus den Frequenzspektren, wie jetzt zum Schluss noch an einigen Beispielen gezeigt werden soll.

Legt man an den Eingang eine Spannung  $p(t)$ , die das Analogon zum Schalldruck darstellt, so ist die dem Ohrmodell während der Zeit  $dt$  zugeführte Energie:

$$dW_1 = 1/Z \cdot p(t)^2 dt$$

andererseits bewirkt die Trägheitskonstante des Instruments während der Zeit  $dt$  eine Ausschlagsänderung, die der jeweils aufgespeicherten Energie  $W$  proportional ist, also

$$dW_2 = -W/\vartheta \cdot dt$$

Man erhält demnach für den zeitlichen Verlauf der Schallstärke (Energie):

$$dW/dt = 1/Z \cdot p(t)^2 - W/\vartheta$$

Die Lösung dieser Differentialgleichung lautet:

$$W e^{t/\vartheta} \left\{ \text{const} + \int 1/Z \cdot p^2(t) e^{t/\vartheta} dt \right\}$$

**Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA).** Soeben erschien der Jahresbericht des SIA pro 1935. Er verzeichnet 20 Austritte, 1 Ausschluss und 117 Neueintritte, so dass der Mitgliederbestand von 2304 auf 2363 gewachsen ist. Das Zentralkomitee befasste sich in 6 Sitzungen mit der Titelschutzfrage, mit den Arbeitsmöglichkeiten für die technischen Berufe, besonders im Ausland, mit der Standesordnung und mit dem Wettbewerbswesen. Die Delegiertenversammlung fand am 27. April in Bern statt. Der Bericht gibt auch Auskunft über die Tätigkeit der Fachgruppen, Kommissionen, Stiftungen usw.

**Miscellanea.**

Es soll nun betrachtet werden: 1. Das Einschalten eines reinen Sinustones  $p = p_0 \sin(\omega t)$ . In diesem Fall lautet die Lösung der Gleichung:

$$W = p_0^2/2 Z \left\{ \vartheta (1 - e^{-t/\vartheta}) + \frac{1/\vartheta e^{-t/\vartheta}}{(1/\vartheta)^2 + 4\omega^2} + \frac{\sin(2\omega t + \varphi)}{\sqrt{(1/\vartheta)^2 + 4\omega^2}} \right\}$$

Die Schallstärke steigt also nach einer Exponentialfunktion mit der Zeitkonstante  $\vartheta$  an und erreicht schliesslich den Endwert

$$W_\infty = \frac{p_0^2 \vartheta}{2Z}$$

Diesem Endwert überlagern sich Schwingungen der doppelten Frequenz, deren Amplitude mit zunehmender Frequenz abnimmt, so dass sie unter die Unterscheidungsschwelle sinken.

2. Ausschalten eines Tones. Die Lösung der Differentialgleichung lautet in diesem Fall:

$$W = W_0 \cdot e^{-t/\vartheta}$$

d. h. die Schallenergie nimmt nach einer Exponentialfunktion ab.

3. Es wirken auf den Kreis Schallereignisse von sehr kurzer Zeitdauer. In diesem Fall wirkt das Instrument als ballistisches, und die empfundene Schallstärke wird:

$$W = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{Z} p^2(t) dt$$

Da hier  $p(t)$  eine unperiodische Funktion ist, muss sie zunächst durch ein Fourierintegral:

$$p(t) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \left( \int_{-\infty}^{+\infty} p(\tau) e^{-j\omega\tau} d\tau \right) e^{j\omega t} d\omega \quad (j^2 = -1)$$

dargestellt und dann in den obigen Ausdruck für  $W$  eingeführt werden. H. W.

**Der Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern** hält vom 12. bis 14. September in Biel seine 63. Jahresversammlung ab. Das Programm sieht eine geschlossene Werkleiterversammlung, die Generalversammlung und einige Besichtigungen und Ausflüge vor.

**Internationale Konferenz der Radio-Industriellen und Importeure.** Der Schweiz. Schutzbund von Radio-Industrie und -Handel veranstaltet in den Tagen vom 31. August bis 5. September 1936 in Luzern eine internationale Konferenz, deren Ziel darin besteht, Mittel und Wege zu finden, um auf internationaler Basis den Kampf gegen den Philips- und Telefunken-Trust aufzunehmen.

**Literatur. — Bibliographie.**

621.396 Nr. 1229 III  
**Handbuch der Funktechnik und ihrer Grenzgebiete.** Von M. v. Ardenne, W. Fehr, H. Günther, P. Hatschek, P. Jaray, E. Nesper, Th. Schultes, W. Steindorff, R. Thun, R. Wigand, H. Wigge u. a. 3 Bände, zusammen 923 S., 18×26 cm, 1916 Fig. Francksche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1936. Preis aller 3 Bde. RM. 48.—; Einzelpreise: Bd. I und III je RM. 15.—, Bd. III RM. 22.—.

Ein Handbuch der Radiotechnik zu schreiben, war keine leichte Aufgabe, erwartet man doch von einem solchen Werk, dass es ein Informations- und Nachschlagewerk sei, das in knappen Zügen, aber doch verständlich, auf dem gesamten Gebiet der Radiotechnik Aufschluss erteilt.

Dieses Ziel wurde weitgehend erreicht. Bekannte Autoren haben die verschiedenen Sachgebiete bearbeitet. Die Auswahl und Anordnung sowie auch die Darstellung des Stoffes beweisen einmal mehr die geschickte Regie «Hanns Günthers» (W. de Haas).

Das Werk stellt nicht mehr Anforderungen an den Leser als etwa eine Amateurzeitschrift; Mittelschule oder Technikum genügen vollauf, um den hier benutzten mathematischen Formulierungen folgen zu können.

Der erste Band enthält theoretische Grundlagen der Radiotechnik. Es war ein glücklicher Gedanke, das Werk mit Akustik zu beginnen. Dann folgt einiges aus der Elektrizitätslehre und es werden anschliessend die Röhren, die Modula-

(Fortsetzung S. 500.)

**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				
	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36		1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	
	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 . . .	374,2	385,4	0,5	0,7	2,7	5,3	—	—	377,4	391,4	+ 3,7	503	598	—	5	+ 9	106,3	113,7
November . .	349,1	387,2	2,0	1,3	1,9	2,2	2,6	—	355,6	390,7	+ 9,9	475	581	—	28	- 17	85,2	113,6
Dezember . .	344,9	410,2	1,9	1,6	3,0	2,8	3,6	—	353,4	414,6	+17,3	441	551	—	34	- 30	87,5	123,4
Januar . . . .	371,0	399,6	2,1	1,3	2,5	3,0	3,1	0,9	378,7	404,8	+ 6,9	338	524	-	103	- 27	94,8	118,8
Februar <sup>6)</sup> . .	332,3	374,7	1,4	1,3	2,2	2,7	2,5	1,6	338,4	380,3	+12,4	292	464	-	46	- 60	87,1	111,0
März . . . . .	369,6	383,2	0,5	0,7	1,9	2,4	1,8	1,7	373,8	388,0	+ 3,8	245	401	-	47	- 63	108,5	113,0
April . . . . .	355,6	374,9	0,2	0,2	1,9	1,4	—	—	357,7	376,5	+ 5,3	251	391	+	6	- 10	104,4	119,2
Mai . . . . .	368,7	388,5	0,2	0,2	9,0	7,0	—	—	377,9	395,7	+ 4,7	318	438	+	67	+ 47	122,4	138,6
Juni . . . . .	334,0	368,0	0,4	0,2	8,1	6,7	—	—	342,5	374,9	+ 9,5	455	534	+	137	+ 96	117,2	129,6
Juli . . . . .	378,0		0,3		8,3		—		386,6			522		+	67		141,6	
August . . . .	390,4		0,4		8,3		—		399,1			572		+	50		148,9	
September . .	381,0		0,3		7,9		—		389,2			589		+	17		145,9	
Jahr . . . . .	4348,8		10,2		57,7		13,6		4430,3			—		—			1349,8	
Oktober-Juni	3199,4	3471,7	9,2	7,5	33,2	33,5	13,6	4,2	3255,4	3516,9	+ 8,0						913,4	1080,9

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen <sup>1)</sup>		Ueberschussenergie für Elektrokessel <sup>2)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen <sup>3)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
													ohne Ueberschussenergie und Speicherpump.		mit Ueberschussenergie und Speicherpump. <sup>4)</sup>		Veränderung gegen Vorjahr <sup>5)</sup>
	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	107,6	110,6	50,5	47,4	19,9	18,9	17,8	28,1	22,4	22,4	52,9	50,3	243,8	243,2	271,1	277,7	+ 2,4
November . .	112,4	111,3	50,3	45,6	19,2	17,7	13,5	30,5	23,4	21,7	51,6	50,3	248,1	239,5	270,4	277,1	+ 2,5
Dezember . .	116,0	120,8	47,0	45,2	15,5	18,4	11,8	28,6	23,4	24,7	52,2	53,5	246,6	255,0	265,9	291,2	+ 9,5
Januar . . . .	122,3	115,1	49,2	43,8	17,5	20,0	15,3	34,5	24,7	22,7	54,9	49,9	263,5	245,3	283,9	286,0	+ 0,7
Februar <sup>6)</sup> . .	104,3	104,9	44,2	42,1	15,9	18,6	17,4	35,1	21,5	21,3	48,0	47,3	228,6	229,9	251,3	269,3	+ 7,2
März . . . . .	106,5	104,3	44,8	44,5	16,6	20,1	23,5	35,9	22,0	20,9	51,9	49,3	234,0	234,2	265,3	275,0	+ 3,7
April . . . . .	95,6	95,7	44,4	43,9	20,1	21,1	23,1	35,6	17,7	16,8	52,4	44,2	214,8	216,6	253,3	257,3	+ 1,6
Mai . . . . .	94,3	93,6	46,0	43,4	21,2	23,7	23,6	32,6	17,3	16,9	53,1	46,9	215,4	217,8	255,5	257,1	+ 0,6
Juni . . . . .	85,7	90,3	43,0	42,9	19,2	21,4	20,6	29,3	17,1	16,8	39,7	44,6	199,4	208,3	225,3	245,3	+ 8,9
Juli . . . . .	91,6		47,7		19,6		21,4		18,5		46,2		216,0		245,0		
August . . . .	94,3		49,0		20,3		21,2		18,6		46,8		222,0		250,2		
September . .	94,7		47,2		18,5		20,0		17,9		45,0		217,3		243,3		
Jahr . . . . .	1225,3		563,3		223,5		229,2		244,5		594,7		2749,5		3080,5		
Oktober-Juni	944,7	946,6	419,4	398,8	165,1	179,9	166,6	290,2	189,5	184,2	456,7	436,3	2094,2	2089,8	2342,0	2436,0	+ 4,0

\*) In die statistischen Erhebungen wurden neu aufgenommen: «Dixence» ab 4. November 1934 (Speicherung schon ab 12. August 1934), Klingnau ab 3. Februar 1935.

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

2) d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

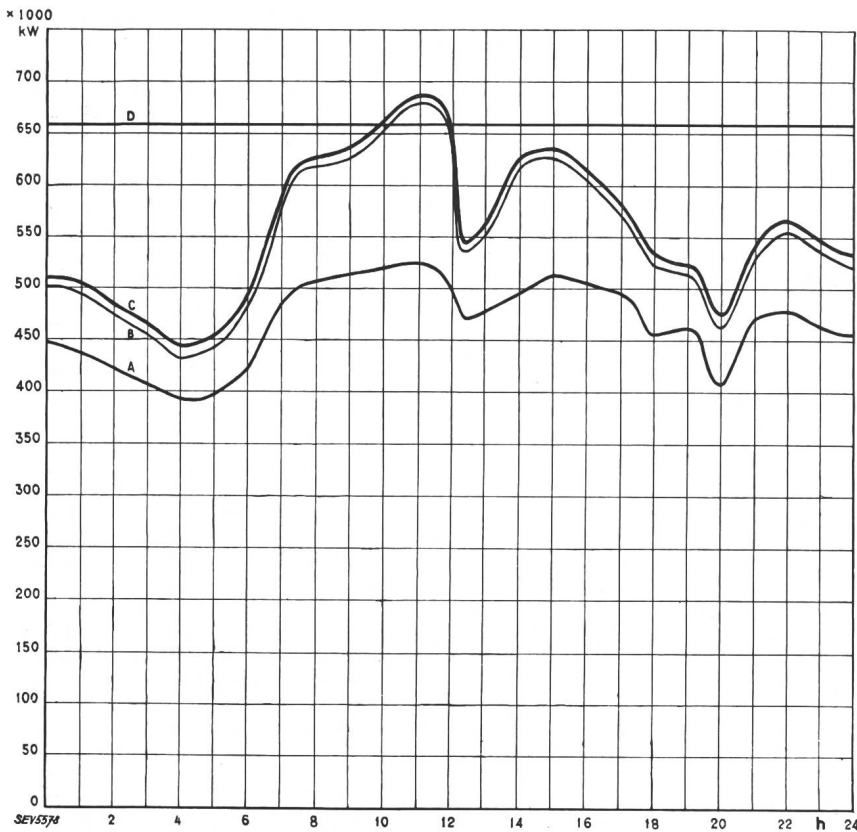
3) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

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.

6) Februar 1936: 29 Tage!

Tagesdiagramm der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 17. Juni 1936.



**Legende:**

<b>1. Mögliche Leistungen:</b>		<b>10<sup>8</sup> kW</b>
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O—D)	659	
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe)	555	
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe	100	
<b>Total</b>	<b>1314</b>	

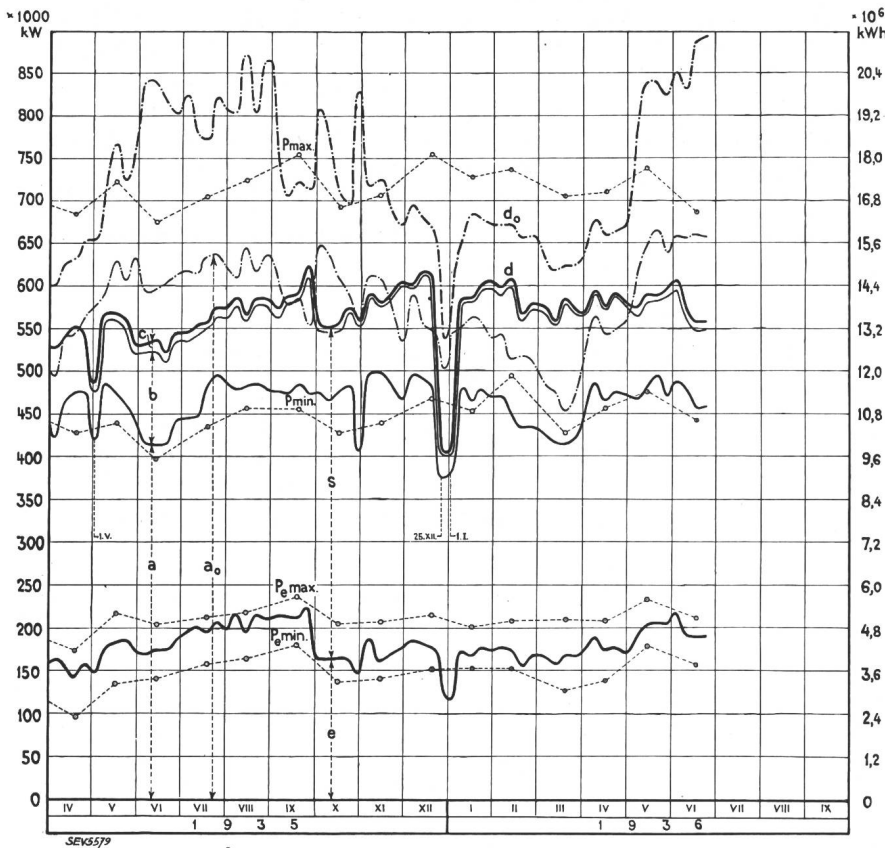
**2. Wirklich aufgetretene Leistungen:**

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:**

		<b>10<sup>6</sup> kWh</b>
Laufwerke	11,0	
Saisonspeicherwerke	2,1	
Thermische Werke	—	
Erzeugung, Mittwoch, den 17. Juni 1936	13,1	
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr	0,2	
<b>Total, Mittwoch, den 17. Juni 1936</b>	<b>13,3</b>	
Erzeugung, Samstag, den 20. Juni 1936	11,9	
Erzeugung, Sonntag, den 21. Juni 1936	8,9	

Produktionsverhältnisse an den Mittwochen von April 1935 bis Juni 1936.



**Legende:**

- 1. Mögliche Erzeugung (nach Angaben der Werke)**  
 $a_0$  in Laufwerken allein  
 $d_0$  in Lauf- und Speicherwerken, unter Berücksichtigung der Vermehrung durch Speicheren- 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. Maximal- und Minimaleistungen an den der Monatsmitte zunächst gelegenen Mittwochen:**  
 $P_{max}$  Maximalwert } der Gesamtbelastung aller  
 $P_{min}$  Minimalwert } Unternehmungen zusammen  
 $P_{e max}$  Maximalwert } der Leistung der  
 $P_{e min}$  Minimalwert } 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.

tion, Abstimmkreise des Empfängers, elektromagnetische Strahlung, Antenne und Erde und die hauptsächlichsten Empfängerschaltungen behandelt.

Dieser Band hat eigentlich fast mehr den Charakter eines kurzen Lehrbuches bekommen; jedenfalls ist er eine instruktive und leicht verständliche theoretische Einführung. Im Kapitel «Röhren» wird an idealisierten Kennlinien in einfachster Weise eine Röhrentheorie geboten, die den Leser zu quantitativen Überlegungen geradezu anregt. Die wichtigsten Empfängerschaltungen sind ausführlich besprochen. Als Ergänzung zur Erklärung der Wirkungsweise wurden nützliche Hinweise für den praktischen Erfolg eingestreut.

Im zweiten Band werden die heute in Deutschland üblichen Bauelemente für Empfänger und Verstärker beschrieben. Der Inhalt ist in folgende Kapitel aufgeteilt: Detektoren, Verstärkerröhren, Gleichrichter, Spulen und Koppler, Kondensatoren, Niederfrequenz-Transformatoren, Widerstände, Bedienungsvorrichtungen, Steuerkristalle, Batterien, Netzanschlussgeräte, Mikrophone, Kopfhörer und Lautsprecher, Montagmaterial, Antennenmaterial, Materialkunde, Warenamenverzeichnis, Lieferantenverzeichnis, Sachverzeichnis.

Es handelt sich bei diesem Band um eine Art Katalog. Er bietet aber durch die sachgemässen Erklärungen bedeutend mehr als eine Katalogsammlung und enthält überdies etwa 30 Seiten Materialkunde. Gerade diese Materialkunde ist sicher für viele wertvoll, beschreibt sie doch in übersichtlicher Darstellung auch die modernen Isolierstoffe und Hochfrequenzdielektrika, wie Calit, Trolitul, Condensa usw. Hier wären allerdings noch einige Hinweise erwünscht über die Bearbeitbarkeit und die Technik der Bearbeitung. Beispielsweise könnte man erwähnen, dass Calit nur geschliffen werden kann, ferner, dass Trolitul sich in Benzol löst (Benzol als Klebemittel) und nach mechanischer Bearbeitung (Bohren, Drehen) die Tendenz zeigt, einige Tage später Risse und Sprünge aufzuweisen.

Erfreulicherweise figuriert in diesem Band auch ein Schweizer Fabrikat, nämlich die Silkowiderstände (Wego) von de Bary in Basel; aber die vorzüglichen Gemastecker («Bananenstecker») von G. Maag in Zürich fehlen.

Wer wissen will, was eine Biditriode, eine Ditrode oder eine Bidipentode ist, findet das in diesem Buch erklärt.

Der dritte Band behandelt praktische Anwendungen, wobei auch Grenzgebiete der Radiotechnik Berücksichtigung finden. Inhaltlich gliedert sich dieser Band folgendermassen: Grossverstärker und Übertragungsanlagen, Erzeugung und Empfang ultrakurzer und kurzer Wellen, Hochfrequenzmesstechnik, Entstörung, Glimmlampen und Photozellen, Fernsehen und Bildfunk, Aufzeichnung und Wiedergabe von Tönen, Konstruktion und Fabrikation von Radioempfängern, die Reparatur von Radioempfängern, Zusammenstellung der deutschen Empfänger, Richtlinien des neuzeitlichen Empfän-

gerbaues, Verzeichnis der bis 1945 ablaufenden deutschen Radiopatente und Sachverzeichnis.

Im Kapitel über Ultrakurzwellen dürfte die Magnetfeldröhre im Hinblick auf ihre zukünftige Bedeutung etwas zu kurz behandelt worden sein. Ferner vermisst man im Röhrenverzeichnis die von Prof. Dr. F. Tank gemeinsam mit Dr. J. Müller im Institut für Hochfrequenztechnik der ETH entwickelte Mikrowellenröhre, die von Telefunken in den Handel gebracht wird.

Die «Hochfrequenz-Messtechnik» verrät als Sachbearbeiter den erfahrenen Fachmann; Aufbau und Auswahl der Methoden sind vorbildlich. Immerhin sollten einige Unschönheiten noch verschwinden, z. B. Seite 54 «die Liniensumme der elektrischen Feldstärke ist gleich der elektrischen Feldstärke»; Seite 94 sollte *bl* Index von *R* sein; Seite 101 steht statt *ln* ein *l* mit Index *n*. Ferner sind beim Röhrenwattmeter nach Turner und Namara die Erklärungen etwas mager ausgefallen. In diesem Kapitel wären Literaturhinweise und Quellenangaben nicht nur erwünscht, sondern unbedingt nötig.

Im Kapitel «Entstörung» vermissen wir Überlegungen zur Abschätzung der nötigen Kapazitätswerte. Entstörung ist zum grössten Teil eine Kostenfrage. Da ist es erstaunlich, dass Seite 153 ausschliesslich Kondensatoren in Sternschaltung dargestellt wurden, wozu zwei grosse und eine kleine Kapazität nötig sind, während doch in Dreieckschaltung mit zwei kleinen und einem einzigen grossen Kondensator die gleiche Entstörungswirkung rund 50 % billiger zu erzielen wäre.

Ein reichhaltiger Abschnitt behandelt das Fernsehen. Hier ist ziemlich viel Material zusammengetragen worden. Dieses Kapitel würde aber noch bedeutend an Wert gewinnen durch eine klare Gegenüberstellung von dem, was man von einem einwandfreien Fernsehbild verlangen muss und dem, was mit den bisher bekannten technischen Mitteln erreichbar ist, und zwar mit Zahlenrechnungen. Es könnte dann das (vielleicht aufklärend und ernüchternd wirkende) Resultat formuliert werden, dass die Kathodenstrahlröhre für kleine Bilder gerade noch unseren Ansprüchen genügen kann, während zu einem Grossflächenbild heute noch immer ein Faktor 1000 an der mit den bekannten Mitteln erreichbaren Flächenhelligkeit fehlt.

Besonders hervorgehoben seien die wirklich ausführlichen Sachverzeichnisse, die den Gebrauch des Handbuches sehr erleichtern.

Seit dem wissenschaftlichen Forschungsbericht von Lertes und dem «grossen Nesper» ist in deutscher Sprache auf dem Gebiete der Radiotechnik kein so umfassendes Werk mehr erschienen, wie das vorliegende «Handbuch der Funktechnik». Radiotechniker, Installateure und Radiohändler, aber auch Ingenieure werden dieses aufschlussreiche Handbuch trotz einiger Mängel mit Nutzen konsultieren. H. Bühler.

## Vereinsnachrichten.

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

### Ausführungsbestimmungen für die Verdunkelung im Luftschutz.

Das Eidg. Militärdepartement erliess am 22. Juli 1936 eine Verfügung

über

Ausführungsbestimmungen

für die

Verdunkelung im Luftschutz.

die bei der Drucksachenverwaltung der schweiz. Bundeskanzlei in Bern zum Preis von 40 Rp. bezogen werden kann.

Wir machen auf diese wichtige Verfügung anlegentlich aufmerksam, denn sie enthält die nötigen, z. T. recht eingehenden Ausführungsbestimmungen für die Verordnung vom 3. Juli 1936, siehe Bull. SEV 1936, Nr. 15, S. 436.

### Ortschaftenverzeichnis der Schweiz mit ihren elektrischen Stromarten und Spannungen.

Einem grossen Bedürfnis entsprechend hat der SEV die Vorarbeiten für sein Verzeichnis der Ortschaften der Schweiz mit ihren elektrischen Stromarten und Spannungen so weit gefördert, dass dieses Verzeichnis demnächst in Druck gegeben werden kann.

Zur Feststellung der angenäherten Auflage ersuchen wir hiemit Interessenten, den Bedarf an solchen Verzeichnissen bis 25. August dem Generalsekretariat des SEV und VSE zu melden, unter Benützung und Abtrennung des auf der letzten Inseratenseite beigefügten Bestellscheines. Der Subskriptionspreis dieses rund 80 Seiten umfassenden, in Kartonumschlag gebundenen Büchleins beträgt Fr. 3.—. Der spätere Verkaufspreis wird etwas höher sein.

Die Lieferung der bestellten Exemplare wird in ca. 2 Monaten erfolgen können.