

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 33 (1942)  
**Heft:** 6  
  
**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:** 16.01.2026

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

ment que la locomotive à vapeur la plus moderne. Les nouvelles locomotives doubles du St-Gothard permettent de franchir les rampes les plus fortes de cette ligne à l'allure de 75 km/h en remorquant des trains de voyages de 770 t. Chacun saisit immédiatement les avantages qui en résultent pour l'établissement des horaires.

Après un parcours de 200...300 km, la locomotive à vapeur doit faire du charbon et de l'eau. À l'arrivée à destination, la locomotive électrique est prête à repartir immédiatement pour un nouveau parcours. Toutes les 2 ou 3 semaines, la locomotive à vapeur doit être mise hors service pour le nettoyage de sa chaudière. Une locomotive électrique peut circuler 2 à 3 mois sans mise hors de service.

Une locomotive électrique de trains directs parcourra annuellement 120 000—180 000 km. Une locomotive à vapeur ne pourra faire, en moyenne, que 70 000 km pendant le même laps de temps.

Avec des locomotives à vapeur modernes, notre exploitation exigerait un nombre de locomotives de 50% plus élevé que celui des locomotives électriques. Au lieu de nos 500 locomotives électriques, il nous en faudrait au moins 750 à vapeur...

**Bundesrat Celio** sprach in italienischer Sprache. Das Kernstück seiner Rede behandelte in sehr positiver Weise die «Ausnutzung unseres gesamten Nationalvermögens an Wasserkräften». Wir haben hierüber in der letzten Nummer berichtet.

Beim anschliessenden Mittagessen wurden alte Erinnerungen mit Witz und Humor aufgefrischt — von Ständerat Wettstein, Prof. Dr. Wyssling, Prof. Collet, seinerzeit Direktor der Eidg. Landeshydrographie, u. a. Es sei hier nur erwähnt, dass Herr Prof. Dr. Wyssling anregte, dem unvergesslichen E. Huber-Stockar eine Gedenktafel zu stiften, eine Anregung, die grossen Beifall auslöste und durch den Präsidenten des SEV, Prof. Dr. P. Joye, zur Abklärung entgegengenommen wurde.

Den abwesenden Mitgliedern der ehemaligen «Studienkommission» wurde ein Telegramm folgenden Inhalts geschickt:

Die bei Anlass der Aufnahme des elektrischen Betriebes auf der denkwürdigen Strecke Seebach-Weitingen versammelten Teilnehmer an der Eröffnungsfeier im Kongresshaus Zürich gedenken mit aufrichtiger Dankbarkeit Ihrer seinerzeit in der Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb geleisteten Arbeit und entbieten ehrfurechtsvolle Grüsse.

Für die Teilnehmer an der Eröffnungsfeier:  
Dr. Celio, Bundesrat.

Auch an Frau Huber-Stockar wurde im Gedenken an die ausserordentlichen Verdienste des Herrn Dr. E. Huber um das grosse nationale Werk der Elektrifizierung der SBB ein Telegramm geschickt.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Der hochfrequente Drahtfunk

[Nach E. Eisele, Mitteilung aus dem Reichspostzentralamt (Funktechnische Monatshefte 1941, Heft 4, S. 55)]  
621.395.97.029.5

Die Vorteile des Drahtfunkes gegenüber dem drahtlosen Rundfunk bestehen erstens in der geringeren Störanfälligkeit und zweitens in der Möglichkeit, an verschiedenen Orten eine gleichmässige Empfangsamplitude zu erzeugen. Das deutsche Drahtfunksystem benutzt zur Uebertragung hochfrequente Trägerwellen von 150...300 kHz. Gegenüber dem niederfrequenten Betrieb hat dies folgende Vorteile:

1. Das niederfrequente Fernsprechnetz kann ohne Störung mitbenutzt werden.
2. Zum Empfang können gewöhnliche Rundfunkempfänger benutzt werden.
3. Es können mehrere Programme gleichzeitig über die Leitung gesandt werden, die der Empfänger durch Abstimmung auswählen kann.
4. Der niederfrequente Geräuschpegel stört nicht.

Früher glaubte man, dass eine Uebertragung von Hochfrequenz über gewöhnliche Fernsprechkabel unmöglich sei. Genauere Messungen an Fernsprechkabeln und Freileitungen ergaben jedoch, dass die Dämpfung nicht nach den bei Niederfrequenz gültigen Gesetzen mit der Frequenz ansteigt. Dies liegt daran, dass die Grössen

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{R}{\omega L} \quad \text{und} \quad \operatorname{tg} \delta = \frac{G}{\omega C}$$

wo  $\varepsilon$  und  $\delta$  die entsprechenden Verlustwinkel bedeuten, relativ klein werden, da die Nenner mit steigender Frequenz stärker wachsen als die Zähler. Unter Berücksichtigung der Kleinheit und angennäherten Gleichheit dieser Grössen erhält man für die Dämpfungskonstante  $\beta$  die Näherungsformel

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}} \quad [\text{Neper/km}] \quad (1)$$

die auch für verlustarme Leitungen Gültigkeit besitzt. Die Grösse  $\sqrt{\frac{L}{C}}$  bedeutet dabei den frequenzabhängigen Wellenwiderstand der verlustarmen Leitung.  $R$  hängt durch die Stromverdrängung und  $C$  infolge der dielektrischen und Absorptions-Verluste von der Frequenz ab. Messungen der

Dämpfungen, die an Kabeln ausgeführt wurden, stimmen mit den angegebenen Formeln gut überein. In Fig. 1 sind die erhaltenen Dämpfungen von Kabeladern verschiedener Stärke als Funktion der Frequenz aufgetragen. Auch die Dämpfung der dünsten Ader ist mit 0,8 Neper/km bei 250

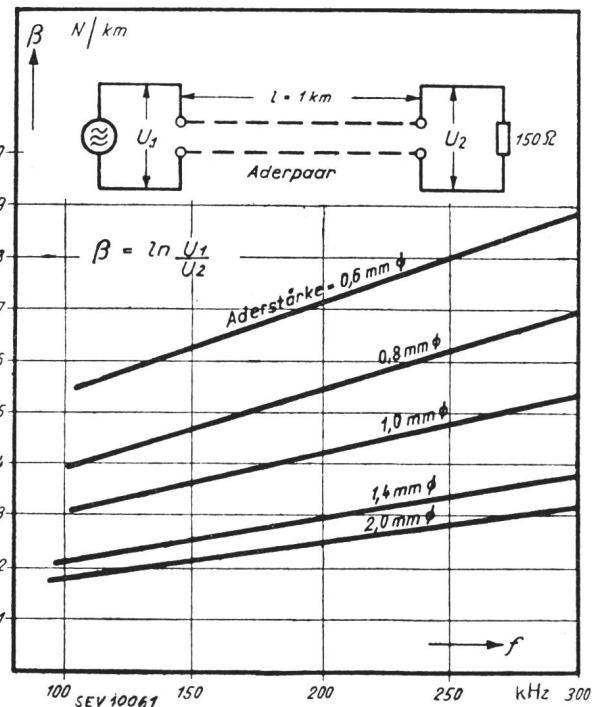


Fig. 1.  
Dämpfungsverlauf verschiedener Kabeladern  
im Langwellenbereich.

kHz durchaus tragbar. Der zugehörige Wellenwiderstand beträgt etwa 150 Ohm.

Bei Freileitungen, wo Gl. (1) ebenfalls gilt, erhält man für  $R$  die Formel (Formel für die Widerstandserhöhung durch Skin-Effekt)

$$R = R_0 \cdot \frac{r}{2} \cdot \sqrt{\pi \cdot f \cdot \kappa \cdot \mu}$$

$r$  Radius der Leitung  
 $\kappa$  Leitfähigkeit  
 $\mu$  Permeabilität  
 $R_0$  Gleichstromwiderstand

und daraus

$$\beta = \frac{R_0 r}{4} \sqrt{\pi \cdot f \cdot \kappa \cdot \mu} \cdot \sqrt{\frac{C}{L}} \cdot \sqrt{f} = \text{konst} \cdot \sqrt{f}$$

Fig. 2 zeigt, dass die Dämpfungswerte für eine Bronzeleitung von 3 mm Durchmesser sehr gering sind. Infolge der Witterungsabhängigkeit müssen jedoch grössere Werte in den Berechnungen angenommen werden.

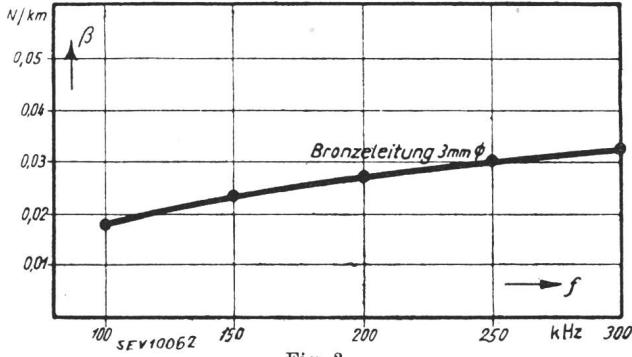


Fig. 2.

Hochfrequenz-Dämpfung einer 3-mm-Bronze-Freileitung.

Lässt man für eine verstärkerlose Ueberbrückung eine Dämpfung von 6 Neper zu, so gelangt man für Kabel zu Entfernungen von 7...20 km, für Freileitungen zu Entfernungen bis zu 35 km. Ob und wie Verstärker in einem Drahtfunknetz anzubringen sind, lehrt folgendes Berechnungsbeispiel:

Ort *B* sei 5 km von Ort *A* entfernt. Die Speisung der 100 Anschlüsse in *B* erfolge von *A* aus über eine Leitung von 0,8 Neper pro km. Beträgt die nötige Empfangsspannung 0,1 V, so muss in *A* die Sendespannung  $U = 0,1 \cdot e^{5 \cdot 0,8} = 5,5$  V betragen. Bei einem Eingangsscheinwiderstand  $W = 150$  Ohm ist die Leistung  $P = \frac{U^2}{W} = 0,2$  Watt aufzuwenden, also bei 100 Anschlüssen 20 W. Stellt man jedoch in *B* einen Verstärker so auf, dass seine Entfernung von den Teilnehmern im Mittel 1 km beträgt, so muss der Verstärkerausgang die Spannung  $U = 0,1 \cdot e^{0,8} = 0,2$  V und die Leistung für 100 Anschlüsse nur  $100 \cdot \frac{0,2^2}{150} = 0,02$  Watt betragen. Zur Steuerung des Verstärkers in *A* kommen noch 0,2 W hinzu. Die gesamte aufzuwendende Leistung beträgt dann 0,22 W im Gegensatz zu 20 W beim verstärkerlosen Betrieb. Es empfiehlt sich also, die Erzeugung der Hochfrequenzleistung möglichst zu dezentralisieren, d. h. in mehrere Stufen aufzuteilen.

Bei der Auswahl der Trägerfrequenzen sind folgende Gesichtspunkte massgebend: Da der Empfang auch mit einfachen Apparaten möglich sein soll, kommt nur der Mittel- und Langwellenbereich in Frage; der Mittelwellenbereich scheidet dabei wegen der zu hohen Leistungsdämpfung aus. Das verwendete Frequenzgebiet liegt demnach zwischen 150 und 300 kHz. Als Modulationsverfahren wird die gebräuchliche Zweiseitenbandmodulation benutzt. Um die Auswahl von drei verschiedenen Programmen zu ermöglichen, werden drei Trägerfrequenzen mit einem Mindestabstand von 30 kHz gesendet. Beträgt die Sendefrequenz das Doppelte oder die Hälfte der Zwischenfrequenzen (130...468 kHz), so tritt Ueberlagerungspfeifen auf, weshalb gewisse Frequenzbereiche vermieden werden sollen. Ebenso darf die Sendefrequenz nicht zu nahe bei der Frequenz stark einfallender Rundfunksender liegen. Unter möglichster Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte wurden die Frequenzen 160, 210 und 249 kHz gewählt.

Die Güteanforderungen der Drahtfunksender sind, von der Frequenzkonstanz abgesehen, die gleichen wie bei einem grossen Rundfunksender. Die einzelnen Sender bestehen aus einer Schwingungs- und einer Modulationsstufe. Eine Lei-

stungsstufe fehlt indessen, wodurch die Abmessungen kleiner werden. Bei einer Modulationstiefe von 80 % beträgt der Klirrfaktor etwa 1 %. Bei Modulationsfrequenzen zwischen 30...10 000 Hz beträgt die Dämpfungsverzerrung  $\pm 0,2$  Neper.

Bei den Verstärkern kann man entweder zuerst die einzelnen Frequenzen mit Hilfe von Frequenzsieben trennen und dann einzeln verstärken (Kanalverstärker) oder man verstärkt alle Frequenzen gemeinsam in einem Breitbandverstärker. Dieses in Deutschland meist verwendete System erfordert weniger apparativen Aufwand, dafür aber eine sehr weitgetriebene Verzerrungsfreiheit und eine gegenüber den einzelnen Kanalverstärkern *n*-fach höhere Leistung der End-

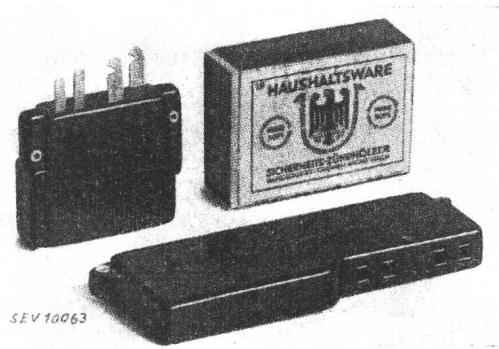


Fig. 3.

Ausführung von Frequenzweichen.  
Tiefpass fest in die Fernsprechleitung eingebaut,  
Hochpass ansteckbar.

stufe, wo *n* die Zahl der zu verstärkenden Trägerfrequenzen bedeutet ( $n = 3$ ). Ist die Verzerrungsfreiheit nicht genügend erreicht, so entstehen Kombinationstöne dritter Ordnung, die eine gegenseitige Störmodulation von einem Kanal auf den andern bewirken. Erreicht wird die hohe Verzerrungsfreiheit u. a. durch Gegenkopplung.

Zur Trennung der Hochfrequenz von den gleichzeitig dieselbe Leitung benutzenden niederfrequenten Fernsprechströmen dienen Frequenzweichen, die je aus einem Hochpass und einem Tiefpass bestehen. Dabei müssen die Frequenzweichen des Fernsprechamtes wegen ihrer grossen Zahl möglichst kleine Abmessungen haben. Ein Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 3. Die Filter auf der Empfängerseite sind ähnlich gebaut. Die hochfrequente Sperrdämpfung des Tiefpasses muss dabei zwischen 150 und 250 kHz grösser als 4 Neper sein, während die niederfrequente Durchlassdämpfung höchstens 0,05 Neper betragen darf.

Der Zusammenbau der einzelnen Apparate erfolgt etwa nach dem in Fig. 4 angegebenen Schema. Ueber hochwertige Uebertragungskanäle werden die niederfrequenten Programme den einzelnen Sendern zur Modulation zugeführt. Die drei modulierten Hochfrequenzspannungen werden dann durch Parallelschaltung auf eine Sammelschiene gebracht, wo sie gemeinsam den Steuerverstärker passieren. An den Steuerverstärker können bis zu 10 Endverstärker angeschlossen werden, die die einzelnen Kabelleitungen speisen. Die Ausgangsspannung eines Endverstärkers wird dann über einen Ueber-

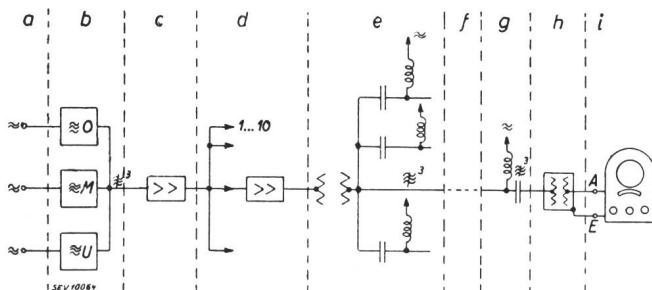


Fig. 4.

Aufbau eines Hochfrequenz-Drahtfunknetzes.  
a Modulations-Zuführung. b Sender. c Steuerverstärker. d Endverstärker. e Amtsweiche. f Teilnehmer-Anschlussleitung. g Teilnehmerweiche. h Anschaltdose. i Rundfunkempfänger.

tragungstransformator und den Hochpass der Amtsweiche auf das Fernsprechnetz gegeben. Am Ende der einzelnen Teilnehmerleitungen wird die modulierte Hochfrequenz endlich über den Hochpass der Teilnehmerweiche dem Rundfunkempfänger zugeführt.

Zur Ueberwachung des Betriebes dienen erstens Spannungsprüfer, im einfachsten Fall Kopfhörer mit Gleichrichter, die an beliebige Stellen des Netzes angelegt werden können, und zur genauen Messung der Hochfrequenzspannungen an den einzelnen Stellen des Netzes ein Drahtfunkmesskoffer. Derselbe stellt im wesentlichen ein abstimmbares Röhrenvoltmeter dar. Zweitens ist ein Meßsatz zur qualitativen Ueberwachung geschaffen worden. Er besteht aus einem ab-

stimmbaren Hochfrequenzfilter, einem Messgleichrichter mit niederfrequenter Ausgang und einem niederfrequenten Anzeigegerät. Mit diesem Gerät können an den Verstärkern und Sendern gemessen werden:

1. Modulationsgrad,
2. Frequenzgang der Modulationsfrequenzen,
3. Nichtlineares Nebensprechen, hervorgerufen durch Kombinationsfrequenzen usw.,
4. Fremdspannungen,
5. Klirrfaktor der Modulationsfrequenzen.

Zur akustischen Ueberwachung dient noch ein Ueberwachungsempfänger.

Hdg.

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Die Besserung der Elektrizitätsversorgung

Mitteilung der Sektion für Elektrizität des KIAA  
vom 20. März 1942.

621.311(494)

Vom 5. März an begann nordwärts der Alpen die Besserung der Wasserführung, die sich am 12. März infolge der bis in grosse Höhenlagen reichenden, durch warme Regenfälle verstärkten Schneeschmelze beinahe zum Hochwasser entwickelte. Die Rheinwasserführung betrug am 12. März 1942 rund  $2380 \text{ m}^3/\text{s}$  gegenüber rund  $470 \text{ m}^3/\text{s}$  am 4. März 1942. Der Südfuss der Alpen blieb bis heute von der Besserung der Wasserführung sozusagen unberührt.

Dank der radikalen Wendung konnte das Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amt sämtliche verfügbten Einschränkungen, mit Ausnahme der Raumheizung während der Tagesstunden, ab Donnerstag, den 12. März 1942 um 21.00 Uhr aufheben (Verfügung Nr. 5 El. vom 12. März 1942) <sup>1)</sup>. Die andauernde Besserung infolge der weitern Schneeschmelze und zeitweiser Regenfälle erlaubte schliesslich, durch Verfügung Nr. 6 El. <sup>1)</sup> des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes die Elektrizitätswerke ab Freitag, den 20. März 1942 auch zur Freigabe der Raumheizung in den Tagesstunden zu ermächtigen, womit praktisch alle behördlichen Einschränkungen der Elektrizitätsabgabe aufgehoben sind. Es sei aber daran erinnert, dass die Verfügung Nr. 16 des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes vom 3. November 1941 <sup>2)</sup> mit Ausnahme der Art. 6 und 7 weiterhin in Kraft ist und dass Neuanschlüsse von Stromverbrauchern mit einem Anschlusswert von 50 kW und mehr nur mit Bewilligung der Sektion für Elektrizität vorgenommen werden dürfen.

Die folgende Tabelle gibt einen Ueberblick über die bedeutende Besserung der Laufwerkproduktion,

Energieerzeugung in Millionen kWh

Mittwoch	Laufwerke	Speicherwerke	Lauf- und Speicherwerke
18. Februar 1942	7,8	5,5	13,3
25. Februar 1942	7,9	4,6	12,5
4. März 1942	8,6	3,1	11,7
11. März 1942	11,7	2,3	14,0
18. März 1942	13,7	2,8	16,5

<sup>1)</sup> Siehe Seite 177.

<sup>2)</sup> Bulletin SEV 1941, Nr. 23, S. 634.

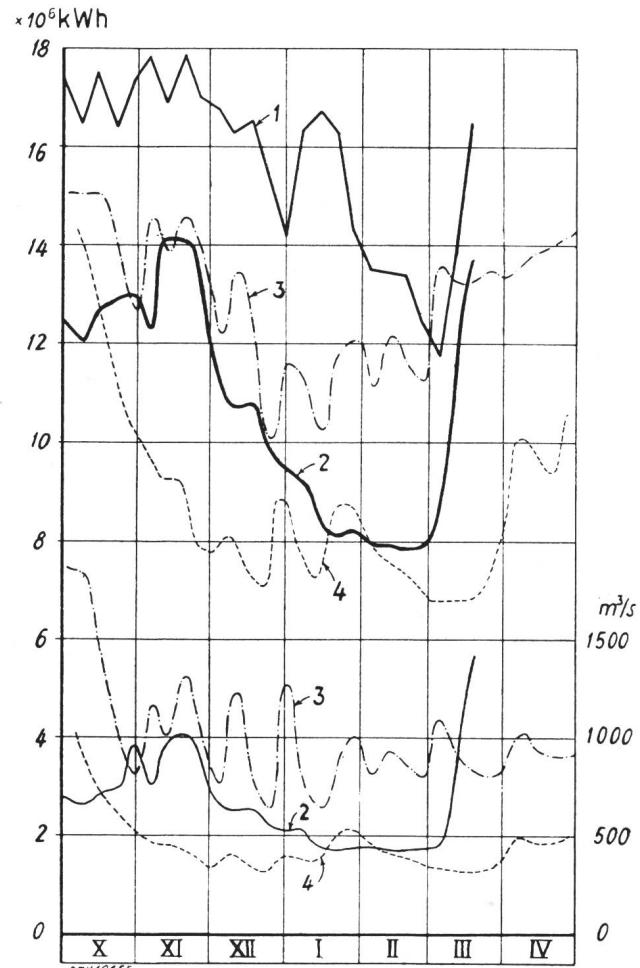


Fig. 1.

Oben:

Tages-Energieerzeugung an Mittwochen in kWh/Tag  
Kurve 1: Laufwerke und Speicherwerke im Winter 1941/42  
Kurve 2: Laufwerke allein im Winter 1941/42  
Kurve 3: Laufwerke allein im Winter 1940/41 (sehr günstig)  
Kurve 4: Heutige Laufwerke allein, bei Wasserführung wie im Winter 1920/21 (extrem ungünstig).

Unten:

Abflussmengen des Rheins bei Rheinfelden an Mittwochen in  $\text{m}^3/\text{s}$   
Kurve 2: im Winter 1941/42  
Kurve 3: im Winter 1940/41 (sehr günstig)  
Kurve 4: im Winter 1920/21 (extrem ungünstig)

Anmerkung der Redaktion: Die Kurven 2, 3 und 4 geben die Produktion derselben Laufwerke an, nämlich derjenigen, die heute bestehen. Kurve 4 entspricht also der Produktion, die die heute bestehenden Werke bei der Wasserführung im Winter 1920/21 gehabt hätten.

die eingetretene Entlastung der Speicherwerke sowie die nach Aufhebung der Einschränkungen eingetretene Verbrauchszunahme.

Die schon am 11. März 1942, also am Tage vor Aufhebung der Einschränkungen, gegenüber der minimalen Abgabe vom 4. März eingetretene Erhöhung der Abgabe ist auf die Freigabe des Energiebezuges für gewisse zeitweise eingestellte Industrien und die zur sofortigen Verwertung der Energieüberschüsse vorübergehend erfolgte Inbetriebsetzung verschiedener Elektrokessel zurückzuführen.

Fig. 1 gibt ein Bild der Entwicklung bis und mit 18. März 1942. Die Erzeugung der Laufwerke hat sich vom 18. Februar bis 18. März von 7,8 auf 13,7, also um 5,9 Millionen kWh (75 %) erhöht. Die bisher grösste tägliche Laufwerkproduktion betrug rund 15,6 Millionen kWh (August 1941).

Die wöchentliche Speicherentnahme ist infolge der grösseren Laufwerkproduktion stark zurückgegangen. Sie betrug:

vom 18. bis 25. Februar 1942:  $32,7 \cdot 10^6$  kWh  
vom 25. Februar bis 4. März 1942:  $22,3 \cdot 10^6$  kWh  
vom 4. bis 11. März 1942:  $6,5 \cdot 10^6$  kWh  
vom 11. bis 18. März 1942<sup>3)</sup>:  $+ 10,9 \cdot 10^6$  kWh

Der Speicherinhalt betrug am 18. März 1942 178 Millionen kWh gegenüber 160 im Jahre 1941 und 240 Millionen kWh in den Jahren 1940 und 1939.

Auch wenn die Laufwerkproduktion vor dem endgültigen Eintritt des Sommerregimes wieder zurückgehen sollte, dürfte nun die normale Elektrizitätsversorgung (vielleicht abgesehen von der Raumheizung während der Tageszeit) als gesichert gelten.

<sup>3)</sup> Auffüllung.

### Verfügung Nr. 5 El des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes betreffend Elektrizitätsverbrauch (Lockerung der Einschränkungen)

(Vom 12. März 1942)

*Das Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amt,*

gestützt auf Art. 1, Abs. 2, der Verfügung Nr. 16 des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements vom 3. November 1941 über einschränkende Massnahmen für die Verwendung von festen und flüssigen Kraft- und Brennstoffen sowie von Gas und elektrischer Energie (Einsparungen im Elektrizitätsverbrauch)<sup>1)</sup>, verfügt:

*Art. 1.* Die durch Art. 6 und 7 der Verfügung Nr. 16 des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements sowie durch die Verfügung Nr. 1 El<sup>2)</sup>, 2 El<sup>3)</sup> und 3 El<sup>4)</sup> des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes angeordneten Einschränkungen im Elektrizitätsverbrauch werden bis auf weiteres unter Vorbehalt der in Art. 2 und 3 genannten Ausnahmen aufgehoben.

*Art. 2.* Der Elektrizitätsverbrauch für Raumheizung bleibt untersagt. Die Elektrizitätswerke sind jedoch ermächtigt, zur Ausnützung allfällig vorhandener Flusskraft den Elektrizitätsverbrauch für die Raumheizung während bestimmten Zeiten zu gestatten, auf keinen Fall aber an Werktagen von 07.00 bis 12.00 und von 14.00 bis 18.00.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 23, S. 634.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 2, S. 53.

<sup>3)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 3, S. 79.

<sup>4)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 5, S. 136.

*Art. 3.* Die Elektrizitätswerke sind ermächtigt, in ihrem Versorgungsgebiet allfällig notwendige Einschränkungen anzurufen. Massnahmen, welche Industrie, Gewerbe und Transport betreffen, dürfen jedoch nur mit Zustimmung des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes verfügt werden.

*Art. 4.* Die in Fällen von Uebertritten der Vorschriften verhängten Sanktionen werden durch die vorstehenden Lockerungen der Einschränkungen nicht berührt und bleiben unverändert in Kraft.

*Art. 5.* Die Elektrizitätswerke sind verpflichtet, die Einhaltung der angeordneten Einschränkungen zu kontrollieren.

Bei festgestellten Uebertritten sind sie gehalten, den fehlbaren Abnehmern sofort und ohne vorherige Verwarnung jegliche Energieabgabe für alle Zwecke während einer Woche zu entziehen.

*Art. 6.* Diese Verfügung tritt am 12. März 1942, 21.00 Uhr, in Kraft.

### Verfügung Nr. 6 El des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes betreffend Elektrizitätsverbrauch (Lockerung der Einschränkungen für Raumheizung) (Vom 19. März 1942)

*Das Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amt,*

gestützt auf Art. 1, Abs. 2, der Verfügung Nr. 16 des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements vom 3. November 1941 über einschränkende Massnahmen für die Verwendung von festen und flüssigen Kraft- und Brennstoffen sowie von Gas und elektrischer Energie (Einsparung im Elektrizitätsverbrauch), verfügt:

*Art. 1.* In Abänderung von Art. 2 der Verfügung Nr. 5 El des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes vom 12. März 1942 werden die Elektrizitätswerke bis auf weiteres ermächtigt, den Energieverbrauch für Raumheizung auch an den Werktagen von 07.00 bis 12.00 Uhr und von 14.00 bis 18.00 Uhr zu gestatten, soweit ihre Versorgungslage es erlaubt.

Elektrizitätswerke, die von andern Werken Energie beziehen, dürfen nur im Einvernehmen mit den liefernden Werken von der Ermächtigung des Abs. 1 Gebrauch machen, sofern dadurch ein vermehrter Energiebezug bedingt würde.

*Art. 2.* Die übrigen Bestimmungen der Verfügung Nr. 5 El des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes vom 12. März 1942 bleiben in Kraft.

*Art. 3.* Diese Verfügung tritt am 20. März 1942, 07.00 Uhr, in Kraft.

### Bewirtschaftung des Bitumens

Das KIAA erliess am 17. 3. 1942 die *Verfügung Nr. 2 zur Regelung des Bitumenverbrauchs*. Die wichtigsten Vorschriften dieser Verfügung sind folgende:

*Art. 1.* Als Bitumen im Sinne dieser Verfügung gelten reines Bitumen, Produkte mit einem 80 % übersteigenden Gehalt an benzollöslichem Bitumen (gefluxtes Bitumen, Klebemassen, Korrosionsschutz-, Isolier-, Dichtungsmittel usw.) sowie auf Wasserbasis beruhende Bitumen-Emulsionen mit oder ohne Zusätze.

*Art. 3.* Zur Abgabe und zum Bezug von Bitumen bedarf es einer Bewilligung.

Die Bewilligung wird, vorbehältlich Abs. 3, von der Sektion erteilt.

Die Bewilligung zur Abgabe und zum Bezug von auf Wasserbasis beruhenden Bitumen-Emulsionen mit oder ohne Zusätze, die für von Kantonen oder Gemeinden vergebene Strassenbauarbeiten bestimmt sind, wird von der zuständigen kantonalen Behörde erteilt.

Die Sektion und die zuständigen kantonalen Behörden können die Bewilligung mit Auflagen versehen.

*Art. 4.* Bewilligungsgesuche gemäss Art. 3, Abs. 2, sind vom Bezüger auf vorgeschriebenem Formular dem Lieferanten einzureichen. Dieser hat sie mit seinem Antrag versehen an die Sektion weiterzuleiten. Die Formulare können bei den Importeuren und der Sektion bezogen werden.

Bewilligungsgesuche gemäss Art. 3, Abs. 3, sind vom Bezüger der zuständigen kantonalen Behörde einzureichen.

*Art. 8.* Firmen und Personen, die Bitumen auf Lager haben, abgeben, beziehen oder verbrauchen, sind verpflichtet,

monatlich auf vorgeschriebenem Formular der Sektion über Lagerbestand, Abgabe, Bezug und Verbrauch zu melden.

Die Formulare sind sofort nach Inkrafttreten dieser Verfügung bei der Sektion zu beziehen.

Die Verfügung enthält ausserdem Bestimmungen über den Verbrauch von Bitumen für Strassenbaurbeiten (Verbrauchs-bewilligung) und Strafandrohungen bei Zuwiderhandlungen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vollständiger Text siehe Schweiz. Handelsamtsblatt Nr. 66 (21. März 1942).

### Kleine Mitteilungen

**Lucendrowerk.** Der Urner Landrat stimmte am 12. März 1942 der Konzession für die Stauung des Lucendrosees und die Benützung der Reusswasserkraft an die Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten, gegen eine einmalige Verleihgebühr von 180 000 Fr. und eine jährliche Zahlung von 60 000 Fr. zu.

## Miscellanea

### In memoriam

**Rudolf Maag** †. Am 24. Februar 1942 starb im Kantonspital in Chur Herr Rudolf Maag, Seniorchef der bekannten Elektroinstallationsfirma Rud. Maag & Co. in Zürich. Durch grosse Tüchtigkeit hat es der Verstorbene verstanden, aus kleinen Anfängen ein blühendes und erfolgreiches Unternehmen zu entwickeln.

Rud. Maag wurde am 3. Dezember 1881 in Höngg geboren. Später zogen seine Eltern nach Oberweningen, wo der auf-



Rudolf Maag  
1881—1942

geweckte Knabe die Primar- und in Schöflisdorf die Sekundarschule besuchte. Dann machte er in der Metallarbeitereschule Winterthur eine Lehrzeit als Mechaniker, was ihm für seine spätere Tätigkeit eine sehr solide Grundlage beruflichen Könnens gab.

Sein Onkel väterlicherseits, der Werkmeister eines Elektrizitätswerkes war, wusste den verheissungsvollen jungen Mechaniker für die Elektrotechnik zu gewinnen und ihn zu bewegen, den Elektroinstallateurerberuf zu ergreifen. Als solcher nahm Rudolf Maag zuerst bei Herrn Moser, Elektroinstallateur in Chur, eine Stellung an, dann bei der Firma Walser & Schmid im st. gallischen Rheintal, die ihn für die Leitung von Arbeiten in Bregenz zum Chefmonteur ernannte. In der gleichen Eigenschaft trat er hierauf in das Installa-

tionsbüro der Maschinenfabrik Oerlikon mit Sitz in Altstätten im Rheintal ein. Anfangs Januar 1906 übernahm er dieses Geschäft selbst.

Im November 1907 kaufte Rudolf Maag das Elektroinstallationsgeschäft des Herrn F. W. Schlatter an der Sihlstrasse 9 in Zürich 1. Eine Reihe grosser Installationsarbeiten, worunter Elektrizitätsversorgungen ganzer Gemeinden in der Ost- und Zentralschweiz, im ganzen 92, und bedeutende Bauten in der Stadt Zürich, gaben dem Geschäft bald grossen Aufschwung. Seit 1917 besteht die Unternehmung unter der Firmabezeichnung Rud. Maag & Cie. Sie wird heute noch in unveränderter Weise im eigenen Geschäftshause geführt.

Vor etwa drei Jahren zog sich Herr Maag in den Ruhestand zurück und übergab die Geschäftsleitung seinem Sohne. Leider durfte er sich der wohlverdienten Ruhe nicht lange erfreuen. Ein Leberleiden zehrte an seinen Kräften, so dass er einer Lungenentzündung, die ihn in seinem schönen Heim auf der Lenzerheide befiel, nicht mehr gewachsen war. Ein grosser Kreis von Freunden und Bekannten trauert um Rudolf Maag. Sie alle bewahren ihm ein gutes Andenken.

### Kleine Mitteilungen

**Technikum Winterthur.** Die Ausstellung der Schülerarbeiten (Semester- und Diplomarbeiten, Zeichnungen und Modelle) der Fachschulen für Hochbau, Maschinenbau und Elektrotechnik ist Samstag, den 11. April, von 14 bis 17 Uhr, und Sonntag, den 12. April, von 10 bis 12 Uhr und von 13.30 bis 16.00 Uhr im Ostbau des Technikums zur freien Besichtigung geöffnet.

**Zeitschrift der Schweizer Mustermesse.** Die Dezember-Nummer dieser in geschmackvoller Ausführung gehaltenen Zeitschrift enthält den Bericht über die 25. Schweizer Mustermesse, dessen wichtigste Daten wir unseren Lesern bereits bekanntgegeben haben<sup>1)</sup>. Zahlreiche Bilder und die Reden der hohen Gäste und Leiter der Jubiläumsmesse erinnern an den «Offiziellen Tag» dieser Veranstaltung. Der «Erfahrungsaustausch» der Jubiläums-Aussteller, die sich seit Bestehen der Messe an dieser beteiligt haben, dürfte auch manchem Fabrikanten, der sich bis jetzt noch von der Messe ferngehalten hat, Nützliches sagen, wie auch die Gedanken zum Ausbau und zur Gestaltung der zukünftigen Messen nicht nur die Messeleitung, sondern ebenso sehr die Aussteller berühren.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 21, S. 576.

## Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV

### Vorschriftswidriger «Calmo»-Kupplungsstecker

#### Mitteilung des Starkstrominspektors.

Das Starkstrominspektorat macht darauf aufmerksam, dass seit einiger Zeit von der Firma D. Kirchhoff in Zürich ein Kupplungsstecker unter dem Namen «Calmo»-Stecker vertrieben wird, der ermöglicht, eine Zuleitung mit Apparatesteckdose (z. B. eine Bügeleisenschnur) als Verlängerungsschnur zu benützen. Der «Calmo»-Stecker ist auf der einen Seite mit 6 mm Stiften (in 10-A-Apparatesteckdose passend) und auf der andern Seite mit zwei 4-mm-Kontakthülsen (für den Anschluss eines 6-A-Steckers) ausgerüstet.

Dieser Kupplungsstecker ist aus folgenden Gründen nicht zulässig:

1. Er weist keinen Erdkontakt auf. Die Verwendung dieses Kupplungssteckers bedeutet daher eine Gefahr überall dort, wo berührbare Metallteile des angeschlossenen Apparates geerdet sein sollten.

2. Er lässt die Möglichkeit zu, einen Apparat anzuschliessen, für den die vorgeschaltete Sicherung eventuell zu stark bemessen ist.

3. Er ermöglicht den Bezug von Energie zu einem Tarif, der für den angeschlossenen Verbraucher eventuell nicht gewährt wird.

Das Starkstrominspektorat warnt vor der Verwendung des Kupplungssteckers «Calmo» in Hausinstallationen und es wird denselben überall dort, wo es ihn vorfindet, beanstanden.

## Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsboxen, Kleintransformatoren.

— für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt für:

#### Schmelzsicherungen

Ab 1. März 1942.

E. Weber's Erben, Fabrik elektrotechnischer Artikel, Emmenbrücke.

Fabrikmarke:



Zweipolige Sicherungselemente für 250 V, 15 A (Gewinde SE 21).

Ausführung: Sockel aus keramischem Material.

Nr. 1503 ohne Nulleiterabtrennvorrichtung,

ohne Anschlussbolzen.

Nr. 1503 N mit Nulleiterabtrennvorrichtung,

ohne Anschlussbolzen.

Nr. 1503 B ohne Nulleiterabtrennvorrichtung, mit Anschlussbolzen.

Nr. 1503 NB mit Nulleiterabtrennvorrichtung, mit Anschlussbolzen.

### Schalter

Ab 1. März 1942.

Appareillage Gardy S. A., Genève.

Fabrikmarke:



Drehschalter für 250 V 6 A ~.

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: Sockel aus keramischem Material, Schaltergriff und Einsatzscheibe aus schwarzem (n), elfenbeinfarbigem (i) oder braunem (b) Kunstharpfroststoff.

Nr. 24140 n, i, b:	einpoliger Ausschalter	Schema 0
» 24141 n, i, b:	» Stufenschalter	» I
» 24142 n, i, b:	» Umschalter	» II
» 24143 n, i, b:	» Wechselschalter	» III
» 24144 n, i, b:	» Gruppenschalter	» IV
» 24145 n, i, b:	» Mehrfachumschalter	» V
» 24146 n, i, b:	» Kreuzungsschalter	» VI
» 24147 n, i, b:	» Umschalter	» VII
» 24148 n, i, b:	» »	» VIII
» 24152 n, i, b:	zweipoliger Ausschalter	» 0 <sup>II</sup>

## Vereinsnachrichten

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

### Totenliste

Am 10. 3. 1942 verunglückte in den Bergen im Alter von 56 Jahren Herr Oskar Hoppler, Optiker, Zürich, Inhaber der gleichnamigen Firma, Kollektivmitglied des SEV.

Wir sprechen der Trauerfamilie und der Unternehmung unser herzliches Beileid aus.

Am 12. 3. 1942 starb im Alter von 60 Jahren nach kurzer schwerer Krankheit Herr Ingenieur Ferdinand Holzach, früher Oberingenieur der Lonza A.-G., Basel, zuletzt als Oberstleutnant der Abt. für Artillerie dem eidg. Militärdepartement zugeteilt und Artilleriechef einer Grenzbrigade, Mitglied des SEV von 1928 bis 1940.

Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

### Verwaltungsausschuss des SEV und VSE

Der Verwaltungsausschuss des SEV und VSE hielt am 12. März 1942 im Bahnhofbuffet Zürich unter dem Vorsitz von Herrn Präsident R. A. Schmidt seine 2. Sitzung dieses Jahres ab. Er befasste sich vor allem mit organisatorischen Fragen und besprach eingehend die finanzielle Lage der Gemeinsamen Geschäftsstelle und der Technischen Prüfanstalten.

### Arbeitskomitee der FKH

In der 26. Sitzung des Arbeitskomitees der FKH, vom 20. Februar 1942, mit Vertretern der Ableiter-, Kondensatoren- und Kabel-Fabrikanten wurden die Abschnitte IV und V über Schutzkapazitäten des Entwurfes zu «Leitsätze für den Schutz elektrischer Anlagen gegen atmosphärische Ueberspannungen», die an der letzten Generalversammlung der FKH an das Arbeitskomitee zur nochmaligen Ueberprüfung mit den interessierten Fabrikanten zurückgewiesen wurden, erneut eingehend diskutiert. Es konnte eine Lösung gefunden werden, die sowohl den Wünschen der Werke als auch den Wünschen der verschiedenen Fabrikanten von Ueberspannungsschutzapparaten Rechnung trägt. Der bereinigte Entwurf soll nun statutengemäss der Verwaltungskommission des SEV und VSE als durch die FKH aufgestellte Leitsätze des SEV unterbreitet werden. Anschliessend an die Besprechung mit den Fabrikanten wurden im Arbeitskomitee noch einige Fragen im Zusammenhang mit dem Arbeitsprogramm der FKH besprochen.

### Normalienkommission

Die Normalienkommission des SEV und VSE hielt am 12. März 1942 ihre 125. Sitzung ab und befasste sich dabei mit folgenden Hauptgeschäften:

a) Auf Grund eines Prüfungsberichtes der MP über Hochleistungssicherungen und eines Berichtes der Unterkommission für Sicherungen des SEV über die Normung der Hochleistungssicherungen, beschloss die Kommission, dieser Normung zuzustimmen. Sie wird ferner der Verwaltungskommission des SEV und VSE die Genehmigung eines Kredites an die MP zum Bau einer Hochleistungssicherungs-Prüfeinrichtung beantragen.

b) Die Schlussentwürfe der Lampenfassungs- und Verbindungsboxen-Normalien wurden unter Berücksichtigung einiger eingegangener Bemerkungen genehmigt.

c) Die Frage der Zulassung von Zink (d. h. Legierung Zn-Al 1) für Hausinstallationsdrähte wurde auf Grund eines Berichtes der MP über Versuche an Zinkleitern eingehend besprochen. Sie wurde der Hausinstallationskommission zur weiteren Behandlung überwiesen.

d) Es kamen ferner folgende Probleme zur Sprache: Verwendung von Kunstharpfroststoffen für Sockel (Ablehnung); Zulassung von Leitern, die in den Abmessungen den SNV-Normen nicht entsprechen (Zustimmung); Herabsetzung der Bruchdehnung von Adergummi (Zustimmung); Verwendung von Aluminium in feuchten und nassen Räumen (Zustimmung).

e) In Beantwortung eines Briefes des KIAA (Sektion für Metalle) kam die Kommission zur Auffassung, dass dem SEV vom KIAA die Vollmacht erteilt werden sollte, verbindliche Vorschriften über die Verwendung der verschiedenen Materialien zur Herstellung von Leitungsdrähten und sonstigen Installationsmaterial sowie deren Verwendung in Hausinstallationen, zu erlassen. Es wurde eine Delegation von 6 Herren der NK gebildet, welche unverzüglich beim Vorsteher der Sektion für Metalle des KIAA vorsprechen soll, um die prinzipiellen Fragen dieser Abmachung zu besprechen. Ein erweiterter Arbeitsausschuss der NK und der HK wird dann geeignete Vorschriften ausarbeiten, um aus den noch vorhandenen Materialvorräten ein Maximum herauszuholen, worauf die Vorschriften dann vom KIAA als rechts gültig erklärt würden.

## Das Jahresheft 1942

wird Mitte Mai erscheinen.

### Neue Veröffentlichungen des SEV

Folgende neu gedruckten Vorschriften und Sonderdrucke aus dem Bulletin des SEV können unter den angegebenen Publikations- und Sonderdrucknummern bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE bezogen werden:

#### a) Publikationen.

Publ. Nr. 161 (b): Kriegsbedingte Änderungen der Hausinstallationsvorschriften des SEV (Veröffentlichungen Nr. 12...16) . . . . . Fr. —40

Publ. Nr. 162: Leitsätze zur Vermeidung von Schäden beim Aufstauen von Wasserleitungen an Gebäuden . Fr. —80  
(—50)

#### b) Sonderdrucke.

Nr. S 1278: Schutzmassnahmen an transportablen Elektrowerkzeugen (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat) (Jahrgang 1941, Nr. 25) . . . . . Fr. —30  
(—20)

Nr. S 1291: Bericht über die Diskussionsversammlungen des SEV und des VSE vom 10. Oktober 1941 in Olten über Aluminiumverwendung (Jahrgang 1941, Nr. 24, und 1942, Nr. 4) . . . . . Fr. 4.—  
(3.—)

Für Mitglieder des SEV gelten die in Klammern gesetzten reduzierten Preise.

### Vorort des Schweiz. Handels- und Industrievereins

Unsern Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

Zahlungsverkehr mit der UdSSR; Bevorschussung von Forderungen schweizerischer Importakkreditivgläubiger.

Kriegsgewinnsteuer, Wiederbeschaffungsrückstellungen. Art. 6, Abs. 3.

Verhandlungen mit Spanien.

Gehälter der Angestellten.

### Elektrische Gastrocknungsanlagen

In einer Besprechung vom 10. März 1942, unter dem Vorsitz von Herrn Direktor R. A. Schmidt, Präsident des VSE, gaben Vertreter von einigen Elektrizitätswerken zunächst von den in ihren Versorgungsgebieten versuchsweise aufgestellten elektrischen Gastrocknungsanlagen die gemachten Erfahrungen bekannt. Sie nahmen dann Stellung zu den neuendrings propagierten *Klein-Gastrocknungsapparaten* und beschlossen, dem Vorstand zu beantragen, es sei an die Abteilung für Landwirtschaft des Kriegsernährungsamtes eine Eingabe zu richten, in der diese auf die verschiedenen Schwierigkeiten der Inbetriebnahme solcher Kleintrockner aufmerksam gemacht werden soll.

### Kriegsbedingte Änderungen an Vorschriften und Normalien des SEV

*Veröffentlichung Nr. 19*

#### I. Hausinstallationsvorschriften

##### § 19. (Querschnitt und Verlegung des Erdungsleiters)

Ziff. 5. Die Bestimmung, wonach die Erdleitung in das gleiche Rohr wie die Stromzuleitung eingezogen werden darf, wenn sie u. a. gleiche Isolation wie die Stromzuleitung besitzt, wird dahin geändert, dass Erdleiter mit Papierisolation (PU) in allen Räumen, in denen nach den Vorschriften Rohrmontage zulässig ist, zusammen mit GS-Leitern oder solchen aus thermoplastischen Isoliermassen in das gleiche Rohr eingezogen werden dürfen.

### Bewegliche Leitungen mit Aluminiumleiter

In Änderung der *Veröffentlichung Nr. 10* ist Aluminium nicht mehr ausschliesslich für feste Verlegung in Form von Drähten und Kabeln, sondern auch für Rundschnüre GRU  $2 \times 1 \text{ mm}^2$  zum Anschluss von Radioapparaten auf Grund einer besondern Vereinbarung mit den Technischen Prüfanstalten des SEV zulässig. Anwendungsgebiet, Leiteraufbau und Querschnitt für bewegliche Leiter mit Aluminiumseele können den Verhältnissen entsprechend erweitert werden. Eine diesbezügliche Bekanntgabe folgt später.

### II. Leiternormalien

Bei drei- und vierdriger verstärkter Apparateschnur (GDWU) von  $2,5$  bis  $16 \text{ mm}^2$  Querschnitt kann für die Isolation der *Erdungsader* imprägniertes Papier verwendet werden.

### III. Steckkontaktnormalien

Zwecks Vereinfachung der Lagerhaltung und Verkürzung der Lieferfristen werden zweipolige Steckdosen nach Normblatt SNV 24505 auch dann zugelassen, wenn sie mit 10 A 250 V (statt 6 A 250 V) bezeichnet sind, sofern die Kontaktbüchsen weifedernd sind, d. h. sowohl für 4- und 5-mm-Steckerstifte federn und die Steckdosen in den übrigen Punkten den Vorschriften entsprechen. Die Verwendung dieser Steckdosen ist jedoch wie bisher nur für max. 6 A 250 V gestattet.

### IV. Niederspannungs-Kleintransformatoren-normalien

Um die Niederspannungs-Kleintransformatoren-normalien (Publ. Nr. 149) mit den «Ausnahmebestimmungen zu den Schweizerischen Regeln für elektrische Maschinen (inkl. Transformatoren)» (Publ. Nr. 108 b) in Uebereinstimmung zu bringen, wird Tabelle VII betr. Uebertemperaturen wie folgt geändert:

	Uebertemperatur $^{\circ}\text{C}$ bei einer maximalen Umgebungstemperatur von $35^{\circ}\text{C}$	
	kurzschluss- sichere Kleintrans- formatoren	nicht kurzschluss- sichere Kleintrans- formatoren
Wicklung in Luft oder in Füllmasse mit Isolation: Baumwolle, Seide, Papier und ähnliche Stoffe imprägniert . . . . .	90	65
Wicklung in Oel mit Isolation: Baumwolle, Seide, Papier und ähnliche Stoffe . . . . .	100	70
Emaillierter Draht in Luft oder in Füllmasse . . . . .	120	80
Emaillierter Draht in Oel . . . . .	100	70
Wicklung in Luft mit Isolation: ein Bindemittel enthaltende Produkte aus Glimmer, Asbest und ähnlichen anorganischen Stoffen . . . . .	120	95
Wicklung in Oel mit Isolation: ein Bindemittel enthaltende Produkte aus Glimmer, Asbest und ähnlichen anorganischen Stoffen . . . . .	120	70
Eisenkern . . . . .	110	80
Oel in der obersten Schicht . . . . .	90	60
Widerstände zur Begrenzung des Kurzschlußstromes . . . . .	120	—