

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 37 (1946)  
**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>**

*Wirtschaftlichkeit von Tram und Trolleybus*

Die jährlichen Kosten sowohl des Trams, als auch des Trolleybus werden in erster Linie von den Personalkosten und vom Kapitaldienst beeinflusst; die übrigen Betriebskosten sind nicht ausschlaggebend, auch wenn sie für die beiden Verkehrsmittel verschieden sind.

Die Personalkosten sind wegen der gleichartigen Personenbeförderung praktisch bei beiden Verkehrsmitteln gleich. Dagegen weisen die Kapitalkosten erhebliche Unterschiede auf. Ein Kilometer Doppelspur mit je einem Motorwagen gleichen Fassungsvermögens (was einer Kursfolge von 3 Minuten entspricht) kostet heute

	Tram Fr.	Trolleybus Fr.
Geleise	450 000	—
Fahrleitung	ca. 35 000	60 000
Motorwagen	ca. 225 000	125 000
Total	ca. 710 000	185 000

Wenn auch für den Trolleybus eine kleinere Lebensdauer als für das Tram angenommen wird, so sind also die jährlichen Kosten eines für den Stossverkehr eingerichteten Trolleybusbetriebes immer noch wesentlich niedriger als die eines Trambetriebes.

*Schlussfolgerung*

Das wirtschaftliche Anwendungsgebiet des Trolleybus als Ersatz des Trams ist grösser als allgemein angenommen wird. Es wird nicht von seiner Beanspruchung in den Stosszeiten, sondern in erster Linie vom Zustand des bestehenden Tramnetzes und allenfalls vom Stossverkehr der übrigen Strassenbenützer begrenzt. Eine Regel über die Grenzen des wirtschaftlichen Anwendungsgebietes kann nicht angegeben werden.

W. Werdenberg.

**Technische Mitteilungen — Communications de nature technique**

**Ableitströme elektrischer Heizkörper mit anorganischen Einbettmassen**

(Nach A. Velisek, Gas- und Elektrowärme 1944, Nrn. 8 u. 9)  
621.364.5 : 643.3

*1. Vorschriften des VDE über die Messung und die zulässige Grösse des Ableitstromes*

Für die Beurteilung der Isolationsfestigkeit von elektrischen Wärmegeräten wird die Bestimmung des Ableitstromes als massgebende Prüfung angesehen. Die für die Durchführung der Prüfung nach VDE 0720/IX. 40, § 22 c, vorgeschriebene Schaltung und die in Abhängigkeit von der Betriebsspannung, der Art und Leistung für die verschiedenen Apparate aufgestellten oberen Grenzwerte für den Ableitstrom sind in Fig. 1 dargestellt. Die ausgezogenen Linien im Diagramm

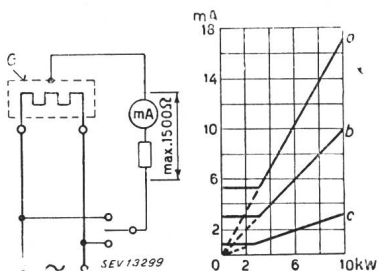


Fig. 1. Messanordnung zur Ermittlung des Ableitstromes nach VDE 0720/IX. 40, § 22/c

Links: G Prüfobjekt  
Rechts: Zulässiger Ableitstrom von Geräten, Heizkörpern und Geräteteilen  
Kurven a Geräte von 380 V  
b Geräte von 220 V  
c Dauerwellenapparate, Kinderspielgeräte  
— Geräte      - - - - Heizkörper und Geräteteile

Fig. 1 rechts gelten für ganze Geräte, die punktierten Strecken für Heizkörper und Geräteteile, sofern die Werte nicht mit denjenigen für ganze Geräte übereinstimmen. Für ohne Werkzeug auswechselbare Heizkörper, also auch für elektrische Kochplatten normaler Bauart, ist der Grenzwert des maximal zulässigen Ableitstromes bestimmt durch die Formulierung, dass der Ableitstrom max. 1 mA pro kW der bei der 1,1fachen Nennspannung aufgenommenen Plattenleistung betragen darf. Diese Bestimmung ergibt nach VDE für einige gebräuchliche Plattengrößen die Werte nach Tabelle I.

Tabelle I

Kochplatten-durchmesser cm	Nennleistung W	Grenzwert für den Ableitstrom mA
22	1800	2,18
18	1200	1,45
14,5	800	0,97

*2. Ausgeführte Messungen an Kochplatten verschiedener Bauart*

a) *Allgemeines.* Für die Durchführung von Messreihen zur Bestimmung des Ableitstromes ist eine Einrichtung zur Konstanthaltung der Spannung während der Versuchsdauer nötig. Die Messung von Strom und Spannung hat mit Präzisionsinstrumenten zu geschehen. Die zu prüfenden Platten müssen in einem Gestell befestigt sein, welches in sich keine Kriechstromwege ermöglicht und vom Aufstellungsort zuverlässig isoliert ist. Die Prüfungen wurden in der in Fig. 2 graphisch dargestellten Weise durchgeführt, indem von jeder untersuchten Platte die sogenannte Treppenkurve aufgenommen wurde. Die Aufnahme der Treppenkurve geschieht folgendermassen:

Die Prüfung der Platte wird mit einer verhältnismässig kleinen Spannung, z. B. mit der Nennspannung (220 V) be-

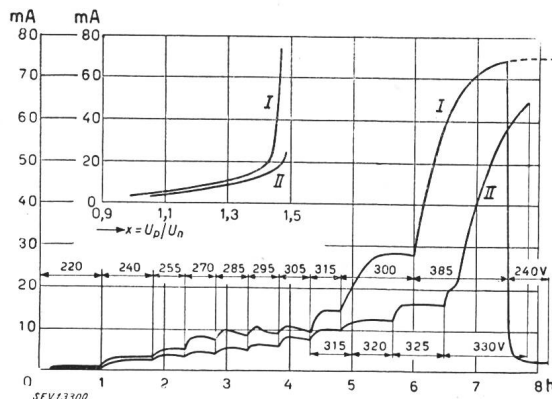


Fig. 2. Treppen- und Ableitstromkurven einer Vollkoch-Platte (Prüfungsobjekt Nr. 5)

I Erster Versuch      U<sub>n</sub> Nennspannung (z. B. 220 V)  
II Zweiter Versuch    U<sub>p</sub> Prüfspannung  
x = U<sub>p</sub> / U<sub>n</sub> Verhältnis der Prüfspannung zur Nennspannung

gonnen. Der in der Schaltung nach Fig. 1 gemessene Ableitstrom steigt zufolge Erwärmung der Platte bis zu einem bestimmten Wert, wo er konstant bleibt (in Fig. 2 links unten bei 220 V). Darauf wird die Prüfspannung um einen bestimmten Betrag erhöht und die Spannung auf diesem neuen Wert konstant gehalten. Der Ableitstrom steigt wieder eine Zeitlang an, bis er einen neuen, konstanten Wert bei dieser höheren Spannung angenommen hat. Dann wird die Spannung weiter in der beschriebenen Weise stufenweise erhöht und der zugehörige Ableitstrom nach Eintreten eines stabilen Zustandes bestimmt, bis die ganze Treppenkurve aufgenommen ist. Die Versuche haben ergeben, dass die Treppenkurve häufig nicht reproduzierbar ist. So stammt Kurve I und Kurve II in Fig. 2 vom gleichen Prüfling. Die merkwürdige Verlagerung der Ableitstromkurve bei Wiederholung der Versuche muss auf Alterungserscheinungen in der Einbettmasse der Heizleiter zurückgeführt werden. Solche Veränderungen treten vor allem in den ersten 50 Betriebsstunden auf und können je nach Fabrikat und Fabrikationsserie verschieden ausfallen, d. h. der Ableitstrom kann zunehmen, konstant bleiben oder abnehmen. Ferner wurde festgestellt, dass gealterte Platten, auch wenn sie nur einige Zeit unbenutzt waren, bei neuer Inbetriebnahme veränderte Ableitströme aufwiesen, welche aber nach einiger Betriebszeit wieder auf die früher gemessenen Werte zurückgingen. Diese Veränderung kann durch Feuchtigkeitsaufnahme der Einbettmasse während des längeren Stillstands erklärt werden. — Trägt man die Maximalwerte der Treppenkurve von Fig. 2 für die verschiedenen Prüfspannungen z. B. zwischen 220 und 380 V auf, so erhält man die in Fig. 2 links oben eingetragenen Kurven für die Grösse des Ableitstromes in Abhängigkeit vom Faktor  $\alpha = \frac{\text{Prüfspannung}}{\text{Nennspannung}}$ . Kurve I links oben in Fig. 2 entspricht dem Versuch I mit Treppenkurve I, die Kurve II dem Versuch II mit Treppenkurve II, an derselben Platte aufgenommen.

b) *Normale Massekochplatten.* Die beschriebenen Versuche wurden an einer grösseren Zahl von Kochplatten durchgeführt, weil vorher bei gelegentlichen Nachprüfungen immer wieder festgestellt worden war, dass normale Kochplatten im Leerlauf und bei Ueberspannung Ableitströme aufwiesen, welche weit über den in Fig. 1 nach VDE dargestellten Grenzwerten lagen. Die Versuchsreihen haben bestätigt, dass an handelsüblichen Massekochplatten bei 1,13facher Nennspannung im Leerlauf Ableitströme von 20...40 mA auftreten können.

c) *Ringkochplatten und Hochleistungsplatten.* Diese Platten mit höherer spezifischer Flächenbelastung (Nennleistung dividiert durch Plattenfläche) haben z. T. grössere Ableitströme. Verschiedene untersuchte Hochleistungsplatten waren bei 1,13facher Nennspannung schon sehr nahe an der Stabilitätsgrenze, indem jedes Volt Spannungserhöhung eine beträchtliche Vergrösserung des Ableitstromes im Leerlauf zur Folge hatte. Die Hochleistungsplatten waren in diesem Zustande auch sehr empfindlich auf Wärmestau. Schon das Aufsetzen einer Temperaturmessdose bewirkte bei den genannten Betriebsbedingungen ein Ansteigen des Ableitstromes bis zu 200 mA.

d) *Offene Glühkochplatten.* Diese Plattenbauart, welche normalerweise in der Schweiz ziemlich unbekannt ist, jedoch bei der verschärften Gasrationierung im I. Quartal 1945 in verschiedenen Formen im Handel auftauchte, wurde ebenfalls in die Versuchsreihen einbezogen. Es handelte sich, wie in der deutschen Originalarbeit ausdrücklich erwähnt wird, um ausländische Glühplatten ohne nähere Bezeichnung des Herkunftslandes. Die Versuchsergebnisse dürfen aber wohl auf alle offenen Glühkochplatten übertragen werden. Bei diesen Glühkochplatten wurde an Stelle der Treppenkurve nach Fig. 2 die sogenannte Ueberlaufprobe durchgeführt. Der Inhalt der aufgesetzten Pfanne wurde zum Ueberlaufen gebracht und dann der Ableitstrom bestimmt. Es traten beim Ueberlaufen des Kochgutes an diesen offenen Glühplatten Ableitströme zwischen 500 und 1000 mA auf, also Werte, welche die Gefahrgrenze um ein Vielfaches überschreiten. Es ist deshalb verständlich, dass bereits die Forderung nach einem Herstellungsverbot für diese Plattenbauart erhoben wurde. Der Vollständigkeit halber muss erwähnt werden, dass nach dem Aufhören des Ueberlaufens der Ableitstrom

innert 1 bis 2 Minuten wieder auf ungefährliche Werte zurückging, weil in der Zwischenzeit die Platte wieder ausgeheizt worden war. Wenn bei offenen Glühkochplatten bisher verhältnismässig wenig Unfälle aufgetreten sind, so dürfte dies neben der geringen Verbreitung der Glühkochplatten darauf zurückzuführen sein, dass eine eigentliche Gefahr, abgesehen von direkter Berührung der Heizleiter, vorwiegend nur während weniger Minuten beim Ueberlaufen des Pfanneninhaltes vorhanden ist.

### 3. Auswertung der Messungen

Die Ergebnisse der Messungen nach der in Abschnitt 2a beschriebenen Weise an 8 verschiedenen Platten sind in Fig. 3 zusammengestellt. Unter sonst völlig gleichartigen Bedingungen ergab sich ein Ableitstrom zwischen 0,5 und 7,5 mA bei 1,13facher Nennspannung, also eine Streuung von 1:15. Gemeinsam ist allen Kurven, dass sie die Form einer e-Potenz-

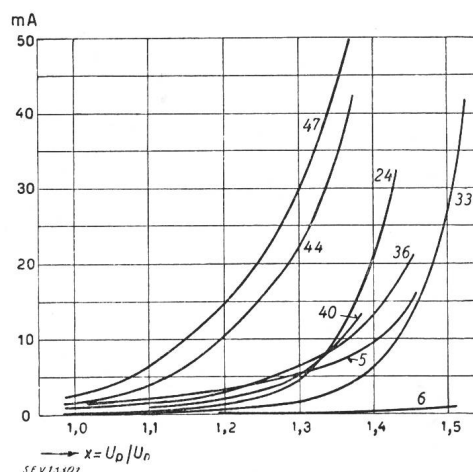


Fig. 3.

Ueberblick über die Messergebnisse von 8 Prüfobjekten  
Die Zahl bei der Kurve ist die Nummer des Prüfobjektes.

linie haben. Die bei den Versuchen verwendeten Bedingungen, nämlich Leerlauf und gleichzeitig 1,13fache Nennspannung, kommen im Betrieb tatsächlich vor. Nach VDE ist für Ueberlandnetze bereits eine Ueberspannung von 10 % möglich. Dazu kommt noch eine 5 %ige Leistungstoleranz der Platte, was weiteren 3 % Ueberspannung entspricht. Auch das Leerlaufen von Kochplatten kommt im täglichen Küchenbetrieb gelegentlich vor. Die Grösse des Ableitstromes ist vor allem von der Temperatur der isolierenden Einbettmasse in der Kochplatte abhängig, da die im Plattenbau normalerweise verwendeten Einbettmassen Leiter zweiter Klasse sind. Sobald die Kochplatte nicht mehr leer läuft, d. h. wenn auf die Platte eine mindestens teilweise mit Flüssigkeit gefüllte Pfanne aufgesetzt wird, sinkt die Plattentemperatur und damit in noch grösserem Umfange der Ableitstrom auf Werte von wenigen mA oder sogar darunter, also auf völlig harmlose Werte. Zum Schutze des Publikums muss verlangt werden, dass im normalen Betrieb an den Geräten keine höheren Ableitströme als 3 mA auftreten (Elektrisierungsgrenze). Es handelt sich nun darum, zu entscheiden, ob das Leergehen der Kochplatten bei 1,13facher Nennspannung als ein in der Praxis verhältnismässig selten vorkommener Fall zu betrachten sei. Bejaht man diese Frage, so sind keine weiteren Schutzmassnahmen nötig, weil in allen andern Betriebsfällen die Ableitströme so klein sind, dass keine bemerkenswerten physiologische Wirkung zu erwarten ist. Betrachtet man dagegen den Leerlauf der Platte bei 1,13facher Nennspannung als zu den normalen Betriebsfällen gehörend, so ist für alle Kochplatten von 220 V an nahezu unabhängig vom Aufstellungsort die Einführung von besonderen Schutzmassnahmen zu verlangen. (Ein ausführlicher Bericht über solche Schutzmassnahmen wurde von A. Velisek in der ETZ 1943, Heft 35/36, S. 478 ff veröffentlicht.)

Die Arbeitsgruppe VDE 0720 hat einen Vorschlag ausgearbeitet, nach welchem inskünftig die Ableitströme an Kochplatten an Stelle der in Tabelle I dieses Referates zu-

sammengestellten Werte durch folgende Formeln bestimmt werden sollen:

Sollwert des Ableitstromes:  $I = 0,085 \cdot 10^{-3} \cdot e^{0,8 P}$

Toleranzwert des Ableitstromes:  $I = 0,170 \cdot 10^{-3} \cdot e^{0,8 P}$   
(= doppelter Sollwert)

$I$  spezifischer Ableitstrom in mA/cm<sup>2</sup> Plattenoberfläche.

$e$  Basis des natürlichen Log. Systems.

$P$  spezifische Oberflächenbelastung der Kochplatten bei 1,13facher Nennspannung in W/cm<sup>2</sup> beheizte Plattenoberfläche.

Nach den bisherigen Untersuchungen würden rund 95 % der als gut angesehenen Massekochplatten mindestens den Toleranzwerten der neuen Formel entsprechen. Die Formel, welche den Wert der spezifischen Plattenbelastung im Exponenten enthält, zeigt die starke Abhängigkeit des zulässigen Ableitstromes von der spezifischen Flächenbelastung der Kochplatten. Trägt man die Formel im halblogarithmischen Maßstab auf, d. h. den Ableitstrom  $I$  auf der Ordinate im logarithmischen Maßstab und die spezifische Plattenbelastung in W/cm<sup>2</sup> auf der Abszisse in linearem Maßstab, so erscheint die oben dargestellte Funktion für den Ableitstrom als Gerade. Die Originalarbeit enthält eine Anzahl Zahlentafeln, in welchen die bisherigen und die nach obenstehenden Formeln errechneten Werte des zulässigen Ableitstromes für die verschiedenen Plattendurchmesser, Plattenleistungen und Bauarten zahlenmäßig ausgerechnet sind.

Der Einfluss der Prüfspannung auf die Grösse des Ableitstromes ist durch folgende Beziehungen gegeben:

Beträgt der spezifische Ableitstrom in mA/cm<sup>2</sup> bei 1,13facher Nennspannung

$$I_{1,13} = c \cdot e^{0,8 P}$$

so beträgt der spezifische Ableitstrom bei  $x$ -facher Nennspannung

$$I_x = c \cdot e^{0,8 P \left(\frac{x}{1,13}\right)^2}$$

In diesen Formeln bedeuten:

Konstante  $c = 0,085 \cdot 10^{-3}$  für Sollwert und  $c = 0,170 \cdot 10^{-3}$  für Toleranzwert des spez. Ableitstromes.

$P$  die Oberflächenbelastung pro cm<sup>2</sup> Plattenoberfläche bei 1,13facher Nennspannung.

$e$  die Basis des natürlichen Log. Systems.

#### Anmerkung des Referenten:

a) Nach meiner Ansicht ist für schweizerische Verhältnisse wohl kaum mit 1,1facher Nennspannung, d. h. in einem 220-V-Netz mit 242 V zu rechnen. Eine Diskussion über dieses Thema im Bull. SEV an Hand praktischer Erfahrungen in verschiedenen Netzen wäre erwünscht.

b) Gewisse schweizerische Hochleistungsplatten (z. B. Megathermplatte) haben eingebauten Regler. Damit wird auch eine zu hohe Erhitzung der Platte und damit das Auftreten allzugrosser Ableitströme im Leerlauf verhindert. Die im vorliegenden Bericht gezeigten Gefahren zu grosser Ableitströme bei mit Ueberspannung leerlaufenden Kochplatten dürften also für schweizerische Verhältnisse nicht in vollem Umfange vorhanden sein.

P. T.

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Wasserkraftnutzungsmöglichkeiten der zwischen dem 31. und 36. Breitengrad gelegenen Andenflüsse der Republik Argentinien

(Nach *Angel Forti*, «Posibilidades de fuerza motriz de los ríos andinos de la república argentina», verfasst im Auftrage der «Compañía Italo-Argentina de Electricidad». 214 Seiten. 24 × 33 cm. Viele Karten, Tab. und Fig.)

Die breit angelegte Studie von Forti umfasst die Einzugsgebiete der Andenflüsse *San Juan*, *Mendoza*, *Tunuyán*, *Diamante*, *Atuel* und *Rio Grande* und gibt Aufschluss über die geographische und geologische Beschaffenheit der von diesen Flüssen zwischen dem 31. und 36. Breitengrad durchquerten Gebiete, die von überaus zahlreichen Bergketten durchzogen sind mit Gipfeln von 5000...7000 m ü. M. Die Gesamtlänge des betrachteten Gebietes beträgt ungefähr 600 km bei einer Breite von nur rund 100 km, worin die genannten Flüsse zu ihrer grössten Entfaltung gelangen. Die Hauptniederschlagsgebiete befinden sich naturgemäss in den Hochgebirgszonen (Schnee und Eis, 1000...2400 mm), während der Beitrag durch Regenfälle der Voranden- und vor allem der Pampas-Zone, welche sich durch grosse Trockenheit auszeichnet, praktisch unbedeutend ist. Als Merkmal eines Kontinentalklimas verdient die Tatsache Erwähnung, dass von Norden nach Süden die Niederschläge längs des pazifischen Ozeans abnehmen. Die Kordilleren-Zone weist denn auch westlich, am Pazifik, Niederschläge auf, die von 100...750 mm zunehmen, während sie östlich, d. h. beim Zusammentreffen mit der trockenen Vorandenzone im Gegensatz zum Kontinentalklima ebenfalls einen Anstieg aufweist, allerdings nur von 100 auf 300 mm. Allgemein sind die Niederschlagsmengen durch die Höhenlage und die Breitenlage bestimmt. Der Autor gelangt zum Schluss, dass die untere Grenze des nützlichen Einzugsgebietes auf 2000 m, d. h. unter der Schneegrenze angenommen werden kann. Von Norden nach Süden abnehmend fallen die unteren Grenzen der aktiven Becken der verschiedenen Flüsse von 3500 m auf 1800 m zurück. Bei diesen untern Grenzen lassen die Niederschläge keinen «aktiven» Saldo ewigen Wassers zurück, d. h. sie sind nicht mehr gross genug, um einen ständigen Abfluss zu gewährleisten.

Bei den für die einzelnen Flüsse ermittelten «aktiven» Einzugsgebieten, die eine Ausdehnung von 2260...11 450 km<sup>2</sup>

aufweisen, wird unterschieden zwischen dem «Haupt-Einzugsgebiet» (Schnee und Eis) der Hoch-Kordilleren, das die grössten totalen und spezifischen Wassermengen liefert und einem zweiten, an die Trockenzone angrenzenden «Neben-Einzugsgebiet» mit niedrigem Wasserbeitrag. Dabei werden die an den verschiedenen Punkten für die Erstellung von Wasserfassungen verfügbaren Wassermengen mangels praktischer Messmöglichkeiten an Ort und Stelle nach spezifischen Koeffizienten in Liter/Sekunde · km<sup>2</sup> für die einzelnen Speisebecken ermittelt und nachher auf deren ganze Ausdehnung (km<sup>2</sup>) übertragen. Das Studium basiert daher auf den, meist an einem einzigen Punkt des Unterlaufes, ausgeführten Messungen der täglichen Abflussmengen der betreffenden Flüsse, wobei diese Abflussmengen je nach ihrem Beständigkeitscharakter auf die Ausdehnung des betrachteten aktiven Einzugsgebietes bezogen werden. An Hand von Monats-Abflussmengen-Dauerkurven wird sodann für jeden dieser Flüsse der Wahrscheinlichkeitsgrad ermittelt, mit welchem sich die errechneten Wassermengen am vorgesehenen Messpunkt vorfinden. Es wird unterschieden zwischen «permanenten» und «halbpermanenten» (diese während mindestens 6 aufeinanderfolgender Monate zur Verfügung stehend) spezifischer und totaler Wassermenge. Dabei wird festgestellt, dass die spezifische Wassermenge für das Gebiet zwischen dem Rio Mendoza und dem Rio Grande mit 5,25 Liter/skm<sup>2</sup> «permanent» und 7,3 Liter/skm<sup>2</sup> «halbpermanent» angenommen werden kann. Der Autor stellt alsdann im Vergleich mit entsprechenden alpinen Flüssen eine vollständige Analogie im zeitlichen Verlauf der spezifischen Wassermengen während eines Jahres, sowie der Dauer der Trockenperiode fest. Das Jahresmittel der Abflussmenge alpiner Flüsse beträgt aber 30...35 Liter/skm<sup>2</sup> gegenüber 15...18 Liter/skm<sup>2</sup> der Andengewässer. Die halbpermanente Wassermenge der andischen Flüsse beträgt übrigens nur 1½mal den Wert der permanenten Wassermenge, gegenüber 2½...3mal bei den Alpenflüssen. Alles in allem kann gesagt werden, dass bei Gleichheit der maximal ausgenützten Wassermenge, also der halbpermanenten) die Andenflüsse die gleiche Menge permanenter Energie wie die Alpenflüsse liefern, dagegen eine bedeutend geringere jährliche Totalenergie erzeugen. Der Differenz im Jahresdiagramm ist es zuzuschreiben, dass dafür die andinischen Stauseen auch ein proportional kleineres Volumen für die Regulierung der Wassermengen bis zur entsprechenden Grenze der halbpermanenten Wassermengen und sogar bis zum Jahresmittel benötigen.

(Fortsetzung auf Seite 46.)

## Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen.)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Elektrizitätswerk des Kantons l'hurgau Arbon		Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen		Städtische Werke Baden		Elektrizitätswerk der Gemeinde Arosa		
	1944	1943	1943/44	1942/43	1944	1943	1944	1943	
1. Energieproduktion . . kWh	—	—	—	—	37 350 000	35 698 800	5 178 400	5 128 000	
2. Energiebezug . . . kWh	129 783 949	113 223 707	74 675 766	66 538 437	8 145 800	7 464 700	4 221 600	2 352 000	
3. Energieabgabe . . . kWh	124 169 891	108 788 128	70 817 228	63 112 258	35 531 430	33 946 131	8 453 500	6 708 000	
4. Gegenüber Vorjahr . . %	+ 14,2	+ 15,4	+ 12,208	+ 1,61	+ 4,67	+ 4,71	+ 26	+ 7,2	
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh	2 307 720	1 629 740	0	0	1 718 200	1 396 000	158 000	498 000	
11. Maximalbelastung . . kW	26 500	19 500	18 200	16 460	9 140	8 520	2 620	1 720	
12. Gesamtanschlusswert . kW	195 797	182 492	52 390	51 738	53 738	49 756	14 600	14 000	
13. Lampen . . . . . {	Zahl	568 960	564 240	111 931	109 420	80 300	77 801	37 700	37 580
	kW	28 500	28 200	4 921	4 790	4 570	4 448	1 500	1 500
14. Kochherde . . . . . {	Zahl	5 550	4 750	1 855	1 633	190	157	698	683
	kW	29 050	25 210	10 648	9 275	1 515	1 221	4 500	4 340
15. Heisswasserspeicher . {	Zahl	5 200	4 800	1 706	1 584	2 050	1 943	427	418
	kW	7 700	7 230	1 599	1 484	3 050	2 950	2 506	2 470
16. Motoren . . . . . {	Zahl	27 600	26 900	3 663	3 505	5 720	5 693	735	730
	kW	71 000	67 000	8 232	7 933	24 800	24 471	940	875
21. Zahl der Abonnemente . . .	?	?	14 703	14 376	4 340	4 315	600	590	
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	4,437	4,556	5,078	5,27	5,21	5,25	6,3	6,1	
<i>Aus der Bilanz:</i>									
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—	
32. Obligationenkapital . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—	
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—	
34. Dotationskapital . . . . . »	6 000 000	6 000 000	—	—	2 060 000	2 400 000	1 050 000	1 100 000	
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	1	100 000	60 011	80 010	2 124 000	2 019 000	853 000	863 500	
36. Wertschriften, Beteiligung »	7 448 457	7 945 205	1 585 630	1 492 411	20 000	25 000	—	—	
37. Erneuerungsfonds . . . . . »	1 000 000	1 000 000	540 000	540 000	514 000	514 000	40 000	30 000	
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>									
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	5 509 455	5 009 336	3 596 590	3 326 336	1 850 835	1 780 828	538 500	403 300	
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . . . »	446 577	304 964	56 431	54 524	720	997	—	—	
43. Sonstige Einnahmen . . . »	56 482	54 392	107 909	104 353	69 618	56 096	—	14 000	
44. Passivzinsen . . . . . »	294 370	292 952	—	—	48 916	64 003	46 900	49 500	
45. Fiskalische Lasten . . . »	—	—	—	—	38 343	38 353	2 400	2 400	
46. Verwaltungsspesen . . . »	237 654	174 612	256 385	222 126	180 946	174 583	45 200	43 800	
47. Betriebsspesen . . . . . »	286 496	261 867	458 572	431 863	186 652	174 341	54 000	46 600	
48. Energieankauf . . . . . »	4 096 345	3 646 287	2 352 044	2 219 497	440 366	366 144	183 000	107 700	
49. Abschreibg., Rückstellungen »	722 597	636 762	353 345	244 820	509 538	615 328	52 600	55 200	
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—	
51. In % . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—	
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	200 000	200 000	300 000	300 000	166 000	166 000	140 000	125 000	
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>									
61. Baukosten bis Ende Berichts- jahr . . . . . Fr.	8 403 945	8 306 057	8 645 195	8 331 849	10 725 087	10 352 704	2 704 000	2 720 000	
62. Amortisationen Ende Berichts- jahr . . . . . »	8 403 944	8 206 057	8 585 184	8 251 839	8 601 085	8 333 704	1 690 000	1 665 000	
63. Buchwert . . . . . »	1	100 000	60 011	50 010	2 124 000	2 019 000	1 014 000	1 055 000	
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . . »	0	1,2	0,69	0,96	19,80	19,50	37,5	39	

## 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 Gesamterzeugung.

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		Aenderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung			
	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46		1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46
	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 . . .	627,2	633,1	0,1	0,5	14,7	47,2	10,1	5,9	652,1	686,7	+ 5,3	960	929	+ 3	- 71	103,0	39,9
November . .	630,0	606,4	0,1	0,4	18,5	30,7	10,7	4,0	659,3	641,5	- 2,7	931	799	- 29	- 130	90,1	32,6
Dezember . .	652,2		0,1		21,9		10,8		685,0			800	638	- 131	- 161	90,1	
Januar . . . .	684,4		0,1		19,1		8,8		712,4			9520		- 295		59,3	
Februar . . .	580,9		-		24,5		9,4		614,8			383		- 137		54,5	
März . . . . .	622,4		0,1		33,6		3,1		659,2			277		- 106		42,8	
April . . . . .	569,8		0,2		17,3		-		587,3			308		+ 31		26,2	
Mai . . . . .	603,6		0,2		17,1		-		620,9			483		+ 175		36,3	
Juni . . . . .	622,7		0,2		18,0		-		640,9			724		+ 241		59,4	
Juli . . . . .	679,3		0,2		21,4		-		700,9			934		+ 210		89,1	
August . . . .	700,2		0,2		36,7		0,4		737,5			1000		+ 66		113,4	
September . .	708,8		0,2		45,0		1,9		755,9			1000		+ 0		119,5	
Jahr . . . . .	7681,5		1,7		287,8		55,2		8026,2			1007 <sup>d)</sup>		-		883,7	
Okt.-Nov. . .	1257,2	1239,5	0,2	0,9	33,2	77,9	20,8	9,9	1311,4	1328,2	+ 1,3					193,1	72,5

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel <sup>f)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen <sup>g)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
													ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr <sup>h)</sup>	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46	1944/45	1945/46		1944/45	1945/46
in Millionen kWh											%	Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	220,6	264,2	83,2	97,7	77,5	70,4	57,7	83,4	27,0	34,2	83,1	96,9	485,2	560,3	+15,5	549,1	646,8
November . .	229,4	278,9	88,1	103,9	69,9	63,1	64,6	32,3	34,6	39,5	82,6	91,2	501,6	575,8	+14,8	569,2	608,9
Dezember . .	246,5		90,0		61,9		72,1		40,7		83,7		521,5			594,9	
Januar . . . .	268,6		97,6		69,8		76,7		45,7		94,7		575,7			653,1	
Februar . . .	218,1		82,3		52,5		91,4		36,9		79,1		467,6			560,3	
März . . . . .	232,9		83,7		55,7		118,5		38,9		86,7		495,2			616,4	
April . . . . .	204,2		79,1		54,8		114,9		22,7		85,4		435,9			561,1	
Mai . . . . .	206,2		80,4		63,8		124,1		23,8		86,3		454,7			584,6	
Juni . . . . .	191,7		84,1		65,5		131,6		22,4		86,2		440,7			581,5	
Juli . . . . .	201,5		85,1		67,7		134,9		25,6		97,0		464,9			611,8	
August . . . .	207,5		85,9		66,8		142,1		24,9		96,9		472,9			624,1	
September . .	216,1		91,7		62,6		144,5		26,9		94,6		487,7			636,4	
Jahr . . . . .	2643,3		1031,2		768,5		1273,1		370,1		1056,3		5803,6			7142,5	
Okt.-Nov. . .	450,0	543,1	171,3	201,6	147,4	133,5	122,3	115,7	61,6	73,7	165,7	188,1	986,8	1136,1	+15,1	1118,3	1255,7

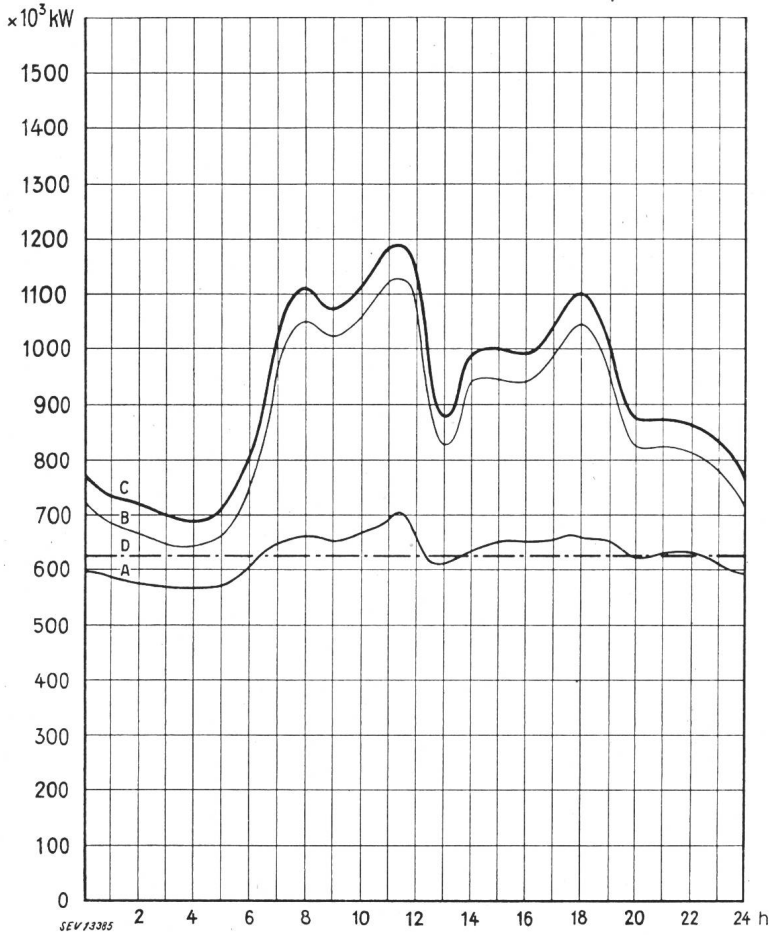
<sup>a)</sup> Neu in Statistik aufgenommen; ab Januar 1945 Kraftwerk Lucendo.

<sup>b)</sup> d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

<sup>c)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

<sup>d)</sup> Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.

<sup>e)</sup> Energieinhalt bei vollen Speicherbecken.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen,

Mittwoch, den 14. November 1945

**Legende:**

**1. Mögliche Leistungen:** 10<sup>8</sup> kW

Laufwerke auf Grund natürlicher Zuflüsse (O—D) . . .	622
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe) . . . . .	858
Total mögliche hydraulische Leistungen . . . . .	1480
Reserve in thermischen Anlagen . . . . .	110

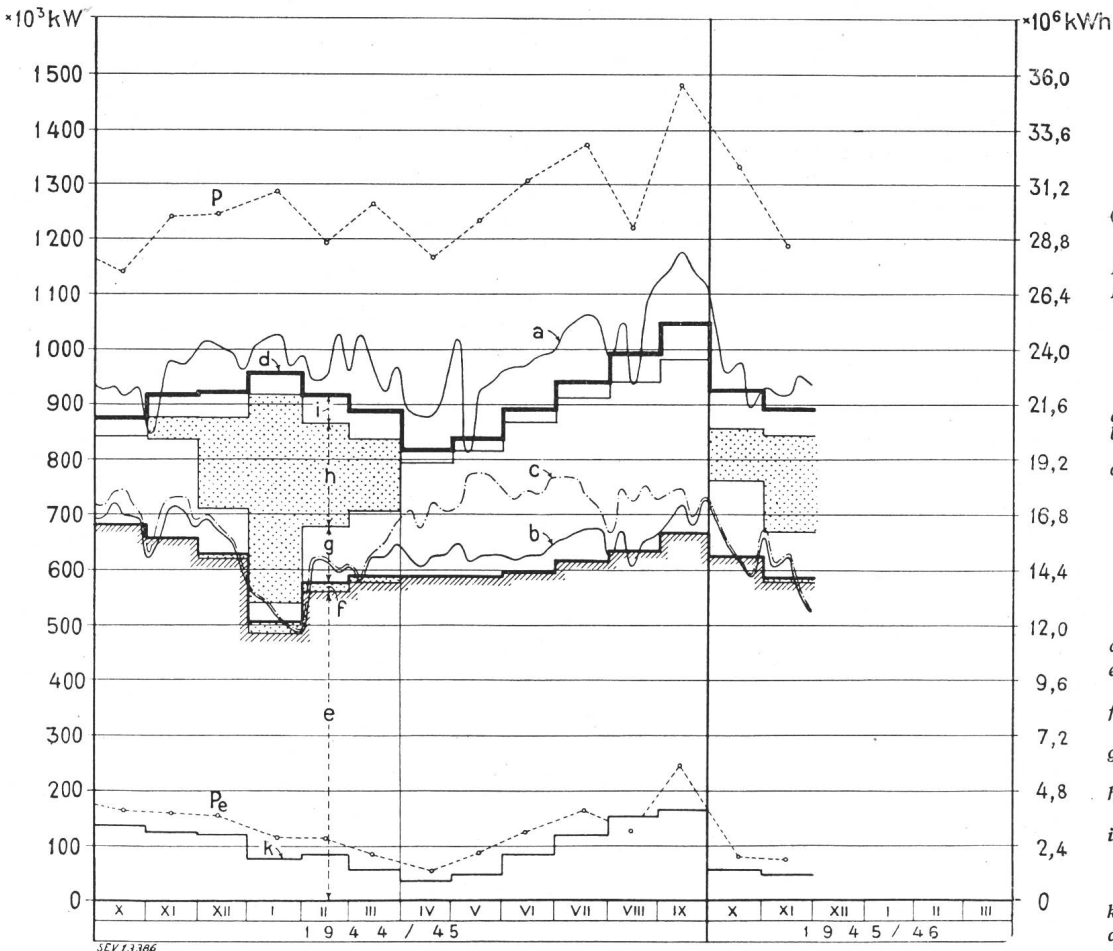
**2. Wirklich aufgetretene Leistungen:**

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

**3. Energieerzeugung:** 10<sup>6</sup> kWh

Laufwerke . . . . .	14,9
Saisonspeicherwerke . . . . .	6,1
Thermische Werke . . . . .	—
Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken und Einfuhr	1,0
Total, Mittwoch, den 14. November 1945 . . . . .	22,0

Total, Samstag, den 17. November 1945 . . . . . 21,2  
 Total, Sonntag, den 18. November 1945 . . . . . 17,1



Mittwoch- und  
Monatserzeugung

**Legende:**

**1. Höchstleistungen:** (je am mittleren Mittwoch jedes Monates)

P des Gesamtbetriebes  
 P<sub>e</sub> der Energieausfuhr.

**2. Mittwocherzeugung:** (Durchschnittl. Leistung bzw. Energiemenge)

a insgesamt;  
 b in Laufwerken wirklich;  
 c in Laufwerken möglich gewesen.

**3. Monatserzeugung:** (Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durchschnittliche tägliche Energiemenge)

d insgesamt;  
 e in Laufwerken aus natürlichen Zuflüssen;  
 f in Laufwerken aus Speicherwasser;  
 g in Speicherwerken aus Zuflüssen;  
 h in Speicherwerken aus Speicherwasser;  
 i in thermischen Kraftwerken u. Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;  
 k Energieausfuhr;  
 d—k Inlandverbrauch.

Die Eignung des betrachteten Gebietes für die Erstellung von Bauten zur Wasserkraftnutzung wird im allgemeinen als ungünstig beurteilt. Die Untergrundfelsen, die aus der Verwitterung früherer Kontinente herkommen, entbehren der Festigkeit. Ueberreste aus der Eiszeit, Meeresablagerungen, Anschwemmungen usw. bilden fast überall das Flussbett und die Talabhänge. Das Klima der Region ist ausserordentlich hart. Niedrige Temperaturen bei starken Winden und aussergewöhnliche Trockenheit begünstigen die Verwitterung, zu

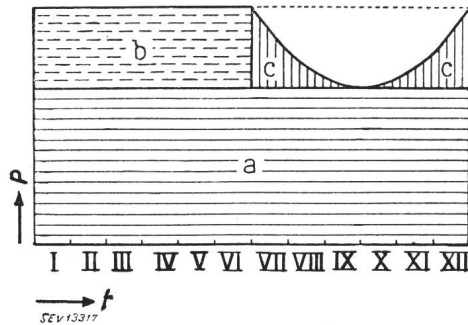


Fig. 1.  
Einteilung der Hydro-Elektrizität in verschiedene Energiearten  
a permanente Energie, b, c halbpermanente Energie.  
P Leistung, t Zeit.

der das absolute Fehlen jeglicher Vegetation beiträgt. Ein sehr schweres Hindernis für den Bau von Stauseen bildet sodann das überaus zahlreiche Geschiebe, das die Flüsse mitbringen, und das im Durchschnitt 2...3 % des flüssigen Volumens beträgt und in einzelnen Fällen weit über dieses Mittel hinausgeht. Schätzungsweise beträgt das jährlich fortbewegte Geröll ca. 10 000 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>.

Bei der Beurteilung der verfügbaren Wasserkräfte wird zwischen permanenter und halbpermanenter Wassermenge unterschieden. Die Fläche a der Fig. 1 stellt die aus perma-

nenter Wassermenge, d. h. mit einer über das ganze Jahr vorhandenen Leistung erzeugte Energie dar, die hauptsächlich für Licht und Kraft verwendet werden kann. Die aus der halbpermanenten Wassermenge gewonnene Energie entspricht den Flächen b und c. Die Energie nach Fläche b kann für elektrochemische und elektrometallurgische Zwecke dienen. Die in Fläche c dargestellte Energie kann erst ausgenützt werden, wenn sie durch die Erzeugung aus thermischen Kraftwerken oder Speicherwerken ergänzt wird. Die Ausschcheidung dieser letzten Art von Energie wurde gemacht, da sie erlaubt, das Fassungsvermögen der eventuell nötigen Stauseen für die Regulierung der Wassermengen zu bemessen, unter der Voraussetzung, dass alle halbpermanente Energie in permanente Energie der Klasse a) verwandelt wird.

Nach Aufstellung von sorgfältig ausgearbeiteten Tabellen mit den Teilergebnissen für jeden einzelnen der betrachteten Flüsse kommt der Autor auf eine totale Erzeugungsmöglichkeit von

7778 Millionen kWh permanenter Energie und  
1491 Millionen kWh halbpermanenter Energie  
9269 Millionen kWh.

Die geschilderten ungünstigen klimatischen und geologischen Verhältnisse der betrachteten Gebiete lassen es ratsam erscheinen, an dieser Energiemenge entsprechende Abzüge anzubringen und sie auf die Zahl von 4500 Mill. kWh zu reduzieren, wovon 3800 auf die permanente und 700 auf die halbpermanente Energie, die während 6 aufeinanderfolgenden Monaten verfügbar ist, entfallen. Nach weiteren Überlegungen ergibt sich das Endresultat, dass die tatsächlich ausnützbare Leistung der betrachteten 6 andinischen Flüsse — ohne Einschluss der möglichen Stauseen — ca. 800 000 kW beträgt und die mögliche Energieproduktion 3200 Millionen kWh.

Von den möglichen Stauseen befindet sich derjenige von Nihuil bereits im Bau, vorgesehene für einen Inhalt von 240 Millionen m<sup>3</sup> auf 2500 km<sup>2</sup> Fläche. Wenn diese Stauseen auch ein bedeutendes Fassungsvermögen haben, so ist doch zu berücksichtigen, dass sie nicht restlos zur Energie-Produktion herangezogen werden können, weil den Bewässerungszwecken der Vorrang gegeben wird. E. A.

## Miscellanea

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Schweizerische Bundesbahnen, Kreis III. Oberingenieur A. Dudler, Mitglied des SEV seit 1925, wurde auf 1. Januar 1946 zum Stellvertreter des Kreisdirektors ernannt.

Alpha A.-G., Nidau. R. Vénard, Mitglied des SEV seit 1941, wurde zum Prokuristen ernannt.

FAEL S. A., St-Blaise. Das Aktienkapital wurde von 750 000 Fr. auf 2 000 000 Fr. erhöht.

Plus Accumulatorenfabrik, Basel. J. Steffen, E. Suter und J. Weber wurden zu Prokuristen ernannt.

### Kleine Mitteilungen

Der Schweizerische Energie-Konsumenten-Verband hält seine Generalversammlung Dienstag, den 26. März 1946, nachmittags, in Zürich ab.

### Internationale Ausstellung für Wiederaufbau Paris

31. Mai bis 4. August 1946

Die Schweiz wird an dieser ersten bedeutenden internationalen Ausstellung der Nachkriegszeit offiziell teilnehmen. Im Einverständnis mit der Schweiz. Zentrale für Handelsförderung bittet der Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein (SIA) alle Organisationen, Bureaus, Industriefirmen und Unternehmungen, die sich für eine Einbeziehung ihrer Erzeug-

nisse interessieren oder sonst in irgendeiner Form an dieser Ausstellung teilnehmen möchten, ihre Vorschläge und Unterlagen in Form von Prospekten, Zeichnungen, Photos, Beschreibungen bis zum 31. Januar 1946 an das Wiederaufbau-Bureau des SIA, Tödistrasse 1, Zürich, zu senden. Benötigt wird Material für folgende Abteilungen:

Abteilung Bautechnik (Baumaschinen, Bauplatzinstallationen, Bauelemente in Beton, Backstein, Eisen, Aluminium, Holz etc., Bedachungen, Abdichtungen).

Abteilung Vorfabrizierter Wohnungsbau (Bausysteme in Holz, Leichtbauplatten, Metalle, fertige Häuser).

Abteilung Bauausstattung (Sanitäre, elektrische, Heizungs-Installationen, Fenster, Beschläge, Bodenbeläge, Wandbehandlungen, Treppenbau etc.).

Abteilung Wohnungsausstattung: (Serienmöbel, Kücheneinrichtungen, Leuchten, Hausgeräte etc.).

Für sämtliche Abteilungen kommen vornehmlich industriell erzeugte, exportfähige Produkte in Frage.

Gleichzeitig werden Architekten, Bautechniker, Ingenieure eingeladen, dem genannten Bureau Vorschläge (im Studium begriffen oder bereits ausgeführt) über neue industrielle Bausysteme, Typenbauten und typisierte Wohnungsausstattungen bis zum erwähnten Datum einzureichen. Sämtliche Vorschläge werden von einer Kommission sorgfältig geprüft. Auskunft erteilt: Wiederaufbau-Bureau des SIA, Tödistrasse 1, Zürich, Tel. (051) 27 78 77.

### Oberengadinerseen

Das Elektrizitätswerk der Gemeinde St. Moritz ersucht um Veröffentlichung folgender Mitteilung:

Der Kleine Rat des Kantons Graubünden hat die Wasserrechts-Konzessionsverträge zwischen den konzessionserteilen-

den Gemeinden Stampa im Bergell, Sils im Engadin und Silvaplana einerseits und der beliebigen Gemeinde St. Moritz andererseits genehmigt.

Für die vom Elektrizitätswerk der Gemeinde St. Moritz ausgearbeiteten Projekte für die Wassernutzung im Rahmen der jahreszeitlichen Seespiegelschwankungen wurde die Baubewilligung erteilt.

Projekte der Territorialgemeinden betreffend gleichzeitig vorzunehmende See-Regulierungen für die Verbesserung vorhandener und als Voraussetzung für die Ausführung penderter und zukünftiger Meliorationen des umliegenden Uferlandes liegen zur Zeit bei den Behörden zur Prüfung. Die Heimat- und Naturschutzverbände haben die Projekte

geprüft und diese im Rahmen einer zu schaffenden Silsersee-Naturschutz-Reservation vertraglich gutgeheissen.

Um die grossen Geldmittel für das Zustandekommen dieser Silsersee-Reservation zusammenzubringen, veranstalten die Vereinigung für Heimatschutz und der Schweizerische Bund für Naturschutz mit der im Frühling 1944 gegründeten Gesellschaft «Pro Lej da Segl» anfangs Februar 1946 in der ganzen Schweiz den öffentlichen *couponfreien* Verkauf eines Silsersee-Talers in erstklassiger Milkschokolade.

Dank gegenseitigem Entgegenkommen ist hier ein Gemeinschaftswerk von wasserwirtschaftlichem, landwirtschaftlichem und kulturellem Wert im Entstehen, das die vollste Unterstützung verdient. **H.**

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### Vertragsänderungen

Die mit der Firma

*J. J. Buser A.-G., Basel*

abgeschlossenen Verträge betreffend das Recht zur Führung des Qualitätszeichens für Steckkontakte, Apparatesteckkontakte und Verbindungsdosen sind gelöscht worden.

Mit der Firma

*Tschudin & Heid A.-G.,*

Zweigniederlassung *Basel*, als Nachfolgerin, sind neue Verträge abgeschlossen worden. Dieser Firma wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens für Steckkontakte, Apparatesteckkontakte und Verbindungsdosen erteilt.

### I. Qualitätszeichen



Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren

Für isolierte Leiter

Auf Grund der bestandenen Annahmeproofung gemäss den einschlägigen Normalien wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt für:

#### Schalter

Ab 15. Dezember 1945

*Xamax A.-G., Zürich.*

Fabrikmarke:



Drehschalter für 250 V 6 A ~.

Verwendung: Aufputz, in nassen Räumen.

Ausführung: Gehäuse und Schaltergriff aus schwarzem Isolierpreßstoff. Sockel

- a) aus keramischem Material,
- b) aus Isolierpreßstoff.

a)	b)				
Nr.	Nr.				Schema
116 100	116 140	einpol.	Ausschalter		0
116 101	116 141	„	Stufenschalter		I
116 102	116 142	„	Umschalter		II
116 103	116 143	„	Wechselschalter		III
116 104	116 144	„	Gruppenschalter		IV
116 105	116 145	„	Mehrfachumschalter		V
116 106	116 146	„	Kreuzungsschalter		VI
116 120	116 160	zweipol.	Ausschalter		0

Kipphebelschalter für 250 V 6 A ~.

Verwendung: a) Aufputz  
b) 1/2 Unterputz  
c) Unterputz } in trockenen Räumen.

Ausführung: Sockel keramisch. Kappe und Schaltergriff aus weissem (WS), braunem (BR) oder schwarzem (SZ) Isolierpreßstoff.

a)	b)	c)		
Nr.	Nr.	Nr.		
131 100	132 100	130 100 133 100 134 100	} einpol. Ausschalter Schema 0	
131 103	132 103	130 103 133 103 134 103		} einpol. Wechselschalter Schema III

Diese Kipphebelschalter werden auch mit Sockel aus schwarzem Isolierpreßstoff geliefert. In diesem Falle werden die Schalter mit einer um 40 höheren Ziffer bezeichnet.

### Steckkontakte

Ab 15. Dezember 1945

*J. J. Buser A.-G., Basel.*

Fabrikmarke:



Zweipolige Kupplungssteckdosen für 250 V 6 A.

Verwendung: in trockenen und feuchten Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem Isolierpreßstoff.

Nr. 1600:	Typ 1	} Normblatt SNV 24505.
Nr. 1600 wf:	Typ 1a	
Nr. 1600 sf:	Typ 1b	
Nr. 1600 rf:	Typ 1c	
Nr. 1602:	Typ 1d	

### IV. Prüfberichte

(Siehe Bull. SEV 1938, Nr. 16, S. 449.)

**P. Nr. 502.**

Gegenstand:

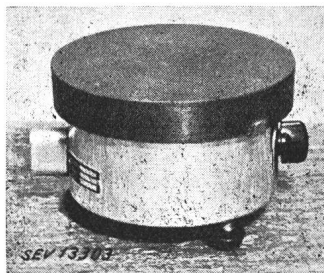
**Rechaud**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 19604 a vom 6. Dezember 1945.

Auftraggeber: *FOBA, Foto-Geräte-Bau, Zürich.*



Watt 1200  
Volt 220 ~  
F. No. 1004



**Beschreibung:** Rechaud gemäss Abbildung. Gussplatte von 180 mm Durchmesser auf Sockel aus Aluminiumblech. Füsse aus Isoliermaterial. Heizwiderstand in Masse eingebettet. Regulierschalter im Sockel eingebaut, Apparatestecker aufgebaut.

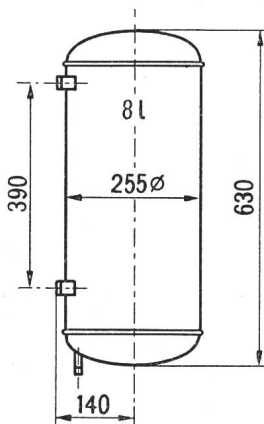
Der Rechaud hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 503.**Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 19823/I vom 5. Dezember 1945.

Auftraggeber: *J. & H. Kohler Frères, Coppet.***Aufschriften:**

R O B O  
Kohler Frères  
Constructeurs  
Coppet  
No. 1230 Ltr. 8 Fe  
W. 1000 V. 220 ~  
Pression d'essais Atm. 15  
Date 10. 1945



SEV 13269

**Beschreibung:** Heisswasserspeicher gemäss Skizze, für Wandmontage. Ein Heizelement und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut.

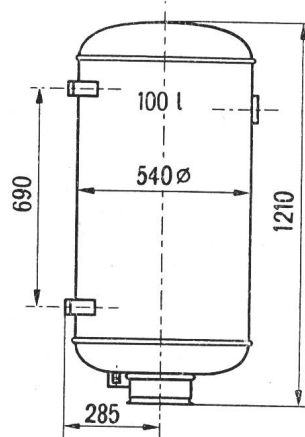
Der Heisswasserspeicher entspricht den «Anforderungen an elektrische Heisswasserspeicher». (Publ. Nr. 145.)

**P. Nr. 504.**Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 19823/II vom 5. Dezember 1945.

Auftraggeber: *J. & H. Kohler Frères, Coppet.***Aufschriften:**

R O B O  
Kohler Frères  
Constructeurs  
Coppet  
No. 1222 Ltr. 100 Fe  
W. 1300 V. 220 ~  
Pression d'essais Atm. 15  
Date 10. 1945



SEV 13268

**Beschreibung:** Heisswasserspeicher für Wandmontage, gemäss Skizze. Ein Heizelement, ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung und ein Zeigerthermometer eingebaut.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Anforderungen an elektrische Heisswasserspeicher». (Publ. Nr. 145.)

**Vereinsnachrichten**

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

**Totenliste**

Am 17. Dezember 1945 starb in Bremgarten im Alter von 83 Jahren *Emil Freund*, Mitglied des SEV seit 1893 (Freimitglied), alt Direktor des Kraftwerkes an der Reuss. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

Am 15. Januar 1946 starb in Bern im Alter von 60 Jahren *August Kesselring*, Mitglied des SEV seit 1913, früher beratender Ingenieur in Strassburg. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

Am 15. Januar 1946 starb in Neuenburg im Alter von 47 Jahren *Robert Martenet*, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1926. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

**Jahresinhaltsverzeichnis 1945**

Dem Bulletin SEV 1946, Nr. 1, lag das Inhaltsverzeichnis für den Jahrgang 1945 bei. Wir liessen davon einen kleinen Vorrat drucken; einzelne Exemplare stehen zum Preis von 50 Rp. zur Verfügung.

**Bibliothek der Eidg. Technischen Hochschule**

Wir machen darauf aufmerksam, dass das Sekretariat des SEV, Seefeldstr. 301, Zürich 8, den Mitgliedern das Recht zur Benützung der Bibliothek der ETH vermitteln kann.

**Ausbildung von Elektroingenieuren und Elektrotechnikern**

Wiederholt wurden aus Kreisen der Industrie und der Elektrizitätswerke Stimmen laut, die nach einer Behebung des Mangels an elektrotechnisch geschultem Personal, der sich in den letzten Jahren besonders bemerkbar machte, riefen. Der Vorstand des SEV befasste sich mit der Angelegenheit<sup>1)</sup> und beschloss, vorerst einige Erhebungen über die Zahl der Absolventen an den elektrotechnischen Abteilungen unserer Hochschulen und Techniken durchzuführen, um anhand der Ergebnisse über das allfällige weitere Vorgehen zu beraten.

Tabelle I gibt Aufschluss über die Zahl der diplomierten Elektroingenieure und -techniker, welche von den schweizerischen Schulen in den Jahren 1913, 1923, 1933, 1943, 1944 und 1945 ausgebildet wurden; für 1946, 1947 und 1948 sind die mutmasslichen Zahlen ebenfalls angeführt. Dort, wo eine Differenzierung der Ausbildung Richtung Starkstrom und Richtung Fernmeldetechnik (Schwachstrom- und Hochfrequenztechnik) besteht, ist dies in der Tabelle berücksichtigt.

Tabelle II zeigt für die Jahre 1933, 1944 und 1945 die Unterteilung der Zahl der Absolventen der ETH in die Gebiete Starkstrom, Schwachstrom und Hochfrequenz. Ausserdem ist daraus die Zahl der Ausländer ersichtlich, welche für dauernde Betätigung in der schweizerischen Industrie im allgemeinen nicht in Betracht fallen.

Wir möchten nicht unterlassen, auch an dieser Stelle den befragten Schulen für ihre bereitwillig gemachten Angaben den besten Dank auszusprechen.

<sup>1)</sup> Siehe Bull. SEV 1945, Nr. 24, S. 826.

## Zahl der von den technischen Schulen der Schweiz ausgebildeten Elektroingenieure und Elektrotechniker

ETH Eidg. Techn. Hochschule; EIL Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne; TB Technikum Biel; TBU Technikum Burgdorf; TFR Technicum Fribourg; TG Technicum Genève; TNch Technicum Neuchâtelois, Le Locle; TW Technicum Winterthur

Tabelle I

Jahr	ETH	EIL 2)	Total Hoch- schulen	TB 3)	TBU	TFR	TG	TNch	TW	Total Techniken	Total Hoch- schulen und Techniken
1913	33	10	43	19	30	3	?	2	29	83	126
1923	73	16	89	22	51	9	?	4	56 <sup>1)</sup>	142	231
1933	33 (12)	8	41 (12)	13	31	7	?	6	30	87	128 (12)
1943	31 (13)	12	43 (13)	16	35 (13)	4	14 (5)	6	27 (15)	102 (33)	145 (46)
1944	36 (15)	11	47 (15)	24	28 (14)	4	15 (5)	6	39 (19)	116 (38)	163 (53)
1945	33 (25)	—	33 (25)	23	30 (17)	4	17 (5)	6	28 (14)	108 (36)	141 (61)
1946*)	80 (?)	12	92 (?)	31	29 (15)	9	25 (11)	6	38 (22)	138 (48)	230 (?)
1947*)	90 (?)	12	102 (?)	40	50 (22)	8 (2)	32 (16)	8	40 (19)	178 (59)	280 (?)
1948*)	?	?	?	44	40 (22)	8 (2)	34 (17)	5	49 (24)	180 (65)	? (?)

## Bemerkungen:

1) Zahlen in Klammern: Zahl der Diplomanden Richtung Fernmeldetechnik, inbegriffen in Hauptzahl

2) Zahlen für 1946, 1947 und 1948 sind geschätzt (Minima)

3) Vereinzelte Spitze: 1922: 45; 1924: 41

4) Keine Unterscheidung in Starkstrom- und Fernmeldetechnik

## Detailangaben der ETH

Tabelle II

Jahr	Starkstrom		Schwachstrom		Hochfrequenz		Total
	Schweizer	Ausländer	Schweizer	Ausländer	Schweizer	Ausländer	
1933	13	8	7	2	2	2	33 (inkl. 11 Ausländer)
1943	8	10	2	1	5	5	31 (inkl. 16 Ausländer)
1944	16	5	6	1	5	3	36 (inkl. 9 Ausländer)
1945	7	1	14	1	10	—	33 (inkl. 2 Ausländer)

In den Jahren 1913 und 1923 fand noch keine Ausscheidung zwischen Diplomierten in Starkstrom und Schwachstrom statt. Von den 33 Diplomierten des Jahres 1913 waren 14, und von den 73 des Jahres 1923 17 Ausländer.

## Meisterprüfung für Elektroinstallateure

In der Zeit zwischen April und Juli dieses Jahres findet eine Meisterprüfung für Elektroinstallateure statt. Ort und genauer Zeitpunkt werden später festgesetzt. Anmeldeformulare sind beim Sekretariat des VSEI, Bahnhofstrasse 37, Zürich, zu beziehen und unter Beilage von Arbeitsausweisen, einem handgeschriebenen Lebenslauf und einem Leumundzeugnis neuesten Datums bis *spätestens am 15. Februar 1946* an obige Adresse einzusenden. Verspätete Anmeldungen werden nicht berücksichtigt. (Die Herbstprüfung wird später ausgeschrieben.)

Wir machen darauf aufmerksam, dass bis am 6. März 1947 die Uebergangsbestimmung gültig ist, wonach Bewerber, die seinerzeit keine Lehrabschlussprüfung bestanden haben, noch zur Meisterprüfung zugelassen werden, sofern u. a. folgende Bedingungen erfüllt sind:

- der Lehrantritt muss vor dem 1. Januar 1933 erfolgt sein;
- es ist der Nachweis zu erbringen, dass eine vollständige Berufslehre bestanden wurde und dass nach Abschluss der Lehre der Bewerber mindestens 6 Jahre die berufliche Tätigkeit im Elektro-Installationsgewerbe ausübte.

Im übrigen verweisen wir auf die weiteren im Reglement festgelegten Zulassungs- und Prüfungsbestimmungen. Das neue Meisterprüfungsreglement<sup>1)</sup> vom März 1945 kann durch den Verband Schweiz. Elektro-Installationsfirmen, Bahnhofstrasse 37, Zürich, gegen Fr. 1.— bezogen werden.

Meisterprüfungskommission VSEI und VSE.

## Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 5. Dezember 1945 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

## a) als Kollektivmitglied:

Verband thurg. Transformatorenbesitzer, Arbon.  
Tschudin & Heid A.-G., Zweigniederlassung Basel, Holeestr. 149, Basel.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1945, Nr. 20, S. 692.

Schmutz André, Technicien, Collèges 4, La Chaux-de-Fonds.  
Wagner Max, Elektromotoren, Limmatstr. 29, Zürich.

## b) als Einzelmitglied:

Aebi Paul, Elektrotechniker, Gampel/Wallis.  
Alichs Jacques, Directeur, Leclanché S. A., Yverdon.  
Auparc Robert, technicien électricien, Wabersackerstr. 31, Liebefeld.  
Biri Louis, Sekretär-Bureauchef, TT-Abteilung der Generaldirektion PTT, Speichergasse 6, Bern.  
Bobst Paul, dipl. El.-Techn., Albert-Anker-Str. 14, Bern.  
Buser J., Elektrotechniker, Aeussere Baselstr. 297, Riehen.  
Chauvet René-Paul, Technicien, Mines de la Presta, Travers.  
David Jacques, Electrotechnicien, Malpierrez 1, Le Locle.  
Dutoit René, ingénieur électricien EIL, Serv. de l'Electricité de la Ville de Lausanne.  
Eichenberger Ernst, Werkmeister, Neudorfstrasse, Reinach.  
Fässler Max, Ingenieur, Eugen-Huber-Str. 2, Zürich.  
Frachebourg César, Bibliothekar der TT-Verwaltung, Generaldirektion PTT, Speichergasse 6, Bern.  
Haller Walter, Elektrotechniker, rue Moulins 17, Delsberg.  
Hefti Jakob, Elektromonteur, «Herren», Schwanden.  
Herren Fritz, Elektromechaniker, Twann b/Biel.  
Huber-Scheel F. J., Direktor, Waserstr. 85, Zürich 7.  
Imobersteg Werner, Elektroingenieur ETH, Häfeler-Halde, Nussbaumen.  
Jenny Felix, Elektrotechniker, Haselstr. 4, Baden.  
Kronauer Emil M., Elektroingenieur ETH, Langackerstr. 62, Zürich.  
de Loriol François, Elektroingenieur ETH, Stadtbachstr. 58, Bern.  
Marti Eduard, Elektrotechniker, Salzhausstr. 13, Biel.  
Müller Hans, Elektrotechniker, Neumatte, Spiez.  
Rentsch H., Ingenieur, Steinhölzliweg 1, Bern.  
de Rham Cl., ingénieur, 24, avenue des Alpes, Lausanne.  
Schmuki Hermann, Betriebsleiter, Dreitanenstr. 43, Olten.  
Schönbucher Paul, Ing., Abteilungschef der Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich-Oerlikon.  
Schwendener Hans, Betriebsleiter, KW Rekingen, Rekingen.  
Siegrist René, Elektroingenieur ETH, Höhest. 9, Zollikon.  
Siegrist Rud., dipl. El.-Techn., Säntisstr. 10, Wettingen.  
Stucki Werner, Bibliothekar der TT-Verwaltung, Generaldirektion PTT, Speichergasse 6, Bern.  
Stutz Eugen, Geschäftsleiter, Steinmühleplatz 1, Zürich.  
Sutter Emil, jun., Elektrotechniker, Kirchgasse 25, Olten.  
Weigelt Hch., Reise-Ingenieur, Wasserschöpfli 42, Zürich.  
Widmer Hans, Elektroingenieur ETH, Ahornstr. 8, Basel.  
Zimmermann Hans, dipl. El.-Techn., Wiesenstr. 21a, Baden.  
Zschokke Diethelm, Elektroingenieur ETH, Küngolstr. 16, Solothurn.

## c) als Jungmitglied:

Schmidhauser E., étudiant, rue des Jordils 26, Yverdon.  
Singer Ernst, stud. el. ing. ETH, Fliederstr. 22, Zürich.

Abschluss der Liste: 17. Januar 1946.

**Vorschriften  
für nichtkeramische Isolier-  
preßstoffe  
und  
Vorschriften  
für Installationsmaterial  
in Untertagbauten**

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiermit zwei Entwürfe, aufgestellt von der Normalkommission des SEV und VSE und genehmigt von der Verwaltungskommission, und ladet die Mitglieder des SEV ein, die beiden Entwürfe zu prüfen und allfällige Bemerkungen schriftlich in Doppel bis zum 16. Februar 1946 dem Sekretariat des SEV einzureichen. Wenn bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eingehen, werden wir annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit den Entwürfen einverstanden.

Entwurf

**Vorschriften  
für nichtkeramische Isolierpreßstoffe  
(Provisorische Prüfbestimmungen)**

Die Normalkommission des SEV und VSE hat in der 131. Sitzung vom 8. November 1945 einen Vorschlag der Materialprüfanstalt des SEV zu provisorischen Prüfbestimmungen für nichtkeramische Isolierpreßstoffe zugestimmt. Bis zur Aufstellung endgültiger Vorschriften werden nichtkeramische Isolierpreßstoffe nach diesen provisorischen Prüfbestimmungen beurteilt.

**I. Allgemeines**

Die vorliegenden Prüfbestimmungen gelten für nichtkeramische Isolierpreßstoffe an Starkstrom-Installationsmaterial für Niederspannung.

Es ist ausgeschlossen, alle in der Praxis vorkommenden Anwendungen von Isolierpreßstoffen mit diesen Prüfbestimmungen zu erfassen und es bleibt daher den Technischen Prüfanstalten vorbehalten, in Fällen, in denen die vorliegenden Prüfbestimmungen eine eindeutige Ermittlung der Eignung des Prüfgegenstandes nicht erlauben, weitere zur Beurteilung geeignete Prüfungen heranzuziehen.

**Anmerkung:** So ist es z. B. nicht möglich, zum voraus anzugeben, ob ein Isolierpreßstoff, der den für Kappen von Sicherungselementen geforderten Härtegrad von 100 kg/cm<sup>2</sup> bei 110° C aufweist, für Kappen von 200-A-Sicherungselementen ohne Bedenken verwendet werden kann. Hierüber kann erst eine praktische Prüfung der Sicherungselemente in Verbindung mit 200-A-Schmelzeinsätzen, die während längerer Zeit mit dem Grenzstrom belastet werden, Aufschluss geben.

Als weitere Prüfungen können in Frage kommen: Bestimmung des Aschegehaltes, Bestimmung der Leitfähigkeit des wässrigen Extraktes, Kochprobe, Prüfung der Formbeständigkeit, Prüfungen nach VSM-Norm etc.

Vorbehältlich solcher Spezialprüfungen haben Isolierpreßstoffe an Installationsmaterial ausser den speziellen Vorschriften des SEV für Installationsmaterial<sup>1)</sup> folgenden Bestimmungen zu genügen:

**II. Prüfbestimmungen**

siehe Seite 51.

**III. Ausführung der Prüfung**

Die in der Tabelle I aufgeführten Prüfungen werden an neuen Objekten vorgenommen. Wärmeschalter und Lampenfassungen müssen die in den hierfür geltenden Vorschriften vorgesehenen Prüfungen nach der Prüfung der Wärmebeständigkeit (siehe Ziffer 5) bestehen.

**1. Allgemeine Bestimmung**

Bei dem zur Prüfung eingereichten Isolierpreßstoff ist dessen Typ in Form des Kurzzeichens nach VSM anzugeben.

<sup>1)</sup> Bisher Normalien und Anforderungen, künftig Vorschriften genannt.

Es wird empfohlen, das Kurzzeichen im Sockel von Schaltern, Steckdosen und dergl. einzupressen.

**2. Härtegrad**

Das Prüfobjekt wird während 6 Stunden in einem ventilierten Thermostat auf der Prüftemperatur gehalten ( $\pm 5^\circ \text{C}$ ). Während der ganzen Prüfzeit wird auf eine horizontale

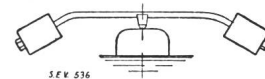


Fig. 1.

Prüfgerät für die Bestimmung des Härtegrades

Fläche des Prüflings eine polierte Stahlkugel von 5 mm Durchmesser, welche dauernd mit 2 kg Druck gegen den Prüfling gepresst wird, aufgesetzt. Aus dem Durchmesser des sich dabei bildenden Kugleindrucks wird der Härtegrad aus folgender Tabelle II ermittelt:

Tabelle II.

Durchmesser des Kugleindrucks mm	Härtegrad ca. kg/cm <sup>2</sup>	Durchmesser des Kugleindrucks mm	Härtegrad ca. kg/cm <sup>2</sup>
0,4	1600	1,5	110
0,5	1000	1,6	95
0,6	700	1,7	85
0,7	520	1,8	76
0,8	400	1,9	68
0,9	310	2,0	61
1,0	250	2,1	55
1,1	210	2,2	50
1,2	175	2,3	45
1,3	150	2,4	41
1,4	125	2,5	38

**3. Zersetzungstemperatur**

Das Prüfgerät nach Fig. 2 besteht aus einem mit Asbestmantel versehenen Kupferblock, in dessen Bohrung eine

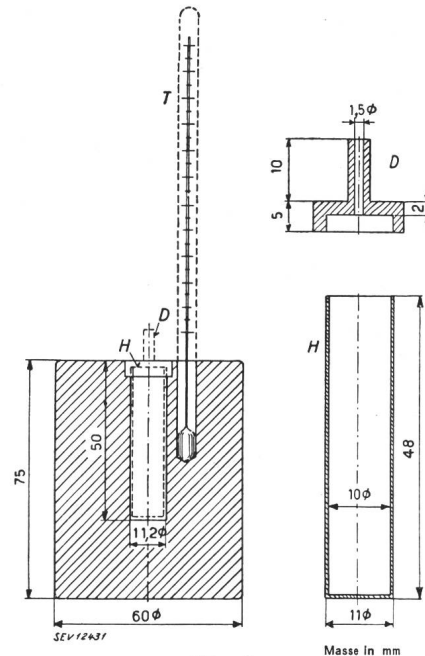


Fig. 2.

Prüfgerät für die Bestimmung der Zersetzungstemperatur  
D Deckel H Hülse T Thermometer

dünnwandige Eisenhülse passt, welche das zu prüfende, pulverisierte Material enthält. Die Eisenhülse wird mit einem Deckel verschlossen, welcher eine Düse für den Austritt der Gase trägt. Die Temperatur des Kupferblockes wird konstant gehalten und durch ein in eine Bohrung eingestecktes Thermometer gemessen.

Um Störungen durch die aufsteigende heisse Luft zu vermeiden, wird ein Zylinder aus Asbestpapier von 10 mm Höhe

(Fortsetzung S. 52)

## II. Prüfbestimmungen

Tabelle I.

	Härtegrad			<sup>3)</sup> Zer- setzungs- temp. min. °C	<sup>1)</sup> Kriech- strom- festigkeit min. Tropfen- zahl	Wärme- beständig- keit 7 × 24 h °C	<sup>5)</sup> Feucht- lagerung 95% relative Luft- feuchtig- keit	Asche- gehalt min. %	Bemer- kungen
	<sup>1)</sup> °C	<sup>2)</sup> °C	min. kg/cm <sup>2</sup>						
<b>Steckkontakte</b>									
a) Wandsteckdosen . . . . .	110	80	100	210	6 <sup>4)</sup>	—	{ 1 bzw. 7 Tage	—	6)
b) Stecker und Kupplungssteck- dosen, bewegl. Mehrfachsteck- dosen, Apparatestecker und -steckdosen . . . . .	110	80	100	210	6 <sup>4)</sup>	—	—	—	6) 7) 8)
<b>Schalter</b> (bis 80° C Betriebstem- peratur)									
a) für Wandmontage . . . . .	110	80	100	210	6 <sup>4)</sup>	—	{ 1 bzw. 7 Tage	—	8) 9) 10)
b) Schnurschalter, Schalter für Schalttafelmontage und Einbau in Apparate und Maschinen . .	110	80	100	210	6 <sup>4)</sup>	—	—	—	8) 9) 10)
<b>Wärmeschalter</b> (mit Zeichen ⊙ und ⊗ bis max. 150° C Be- triebstemperatur) . . . . .	150	110	100	210	6 <sup>4)</sup>	150 <sup>11)</sup>	1 Tag	30 <sup>11)</sup>	8) 9) 10)
<b>Verbindungs- und Abzweig- dosen, Klemmeneinsätze . .</b>	110	80	100	210	15	—	{ 1 bzw. 7 Tage	—	—
<b>Deckenrosetten und Leuchten- klemmen . . . . .</b>	110	80	100	210	6 <sup>4)</sup>	—	1 Tag	—	—
<b>Lampenfassungen</b>									
a) E 14, E 27, B 22 . . . . .	150	120	250	210	6 <sup>4)</sup>	120	{ 1 bzw. 7 Tage	30	12)
b) E 40 . . . . .	220	200	250	210	6 <sup>4)</sup>	200	{ 1 bzw. 7 Tage	30	—
<b>Kleinsicherungen für Einbau in Geräte . . . . .</b>	110	110	100	210	6 <sup>4)</sup>	—	1 Tag	—	—
<b>Hausinstallations-Sicherungen .</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	13)
<b>Kleintransformatoren . . . . .</b>	110	110	100	210	6 <sup>4)</sup>	—	{ 1 bzw. 7 Tage	—	—

<sup>1)</sup> Als Träger spannungsführender Teile dienender Isolierpreßstoff (Sockel und dergl.).

<sup>2)</sup> Nicht als Träger spannungsführender Teile dienender Isolierpreßstoff (Kappen und dergl.).

<sup>3)</sup> Die Prüfung wird nur an Isolierpreßstoffteilen ausgeführt, die spannungsführende Teile tragen oder solche nach aussen abschliessen. Sie erübrigt sich jedoch an Teilen, die durch ein feuersicheres Gehäuse nach aussen abgeschlossen sind.

<sup>4)</sup> Das Resultat dieser Prüfung ist für die Zulassung des Isolierpreßstoffes nicht massgebend, wenn

a) die Isolierpreßstoffteile durch ein feuersicheres Gehäuse nach aussen abgeschlossen sind, oder

b) die kleinste Kriechdistanz zwischen den unter Spannung stehenden Teilen verschiedenen Potentials, sowie zwischen den spannungsführenden Teilen einerseits und den berührbaren oder geerdeten Metallteilen, den Befestigungsschrauben und der Befestigungsunterlage andererseits, mindestens folgende Werte aufweist:

- 3 mm für Nennspannungen bis 50 V
- 6 mm für Nennspannungen von 51 bis 250 V
- 8 mm für Nennspannungen von 251 bis 380 V
- 10 mm für Nennspannungen von 381 bis 500 V
- 20 mm für Nennspannungen von 501 bis 1000 V

<sup>5)</sup> Gilt nur für Isolierpreßstoff als Träger spannungsführender Teile. 1 Tag Feuchtlagerung für Installationsmaterial für trockene, 7 Tage Feuchtlagerung für solches für feuchte und nasse Räume. Nach der Feuchtlagerung muss der Isolationswiderstand, mit 250 V Gleichstrom gemessen, zwischen den Polen sowie zwischen den spannungsführenden Teilen und berührbaren oder geerdeten Metallteilen mindestens 5 Megohm betragen. Ferner müssen die Objekte eine Spannungsprüfung mit der in den betreffenden Vorschriften festgelegten Prüfspannung, jedoch während 5 min bestehen. Transformatorwicklungen, Magnetspulen und dergl. werden bei der Isolationswiderstandsmessung und Spannungsprüfung abgetrennt.

<sup>6)</sup> Für Industriesteckkontakte nach Normblatt SNV 24537, 24539 und 24541, sowie Apparatesteckkontakte nach Normblatt SNV 24551 ist als Träger spannungsführender Teile nur keramisches Material zulässig.

<sup>7)</sup> An Apparatesteckdosen nach Normblatt SNV 24547 und 24555 muss der in gestecktem Zustand innerhalb des Schutzkragens liegende Vorderteil aus keramischem Material bestehen.

<sup>8)</sup> Wenn bei Handgriffen Isoliermaterial nur als Umkleidung eines mechanisch widerstandsfähigen Metallkörpers dient, so kann auf die Härtegradbestimmung verzichtet werden. Solches Isoliermaterial muss jedoch bei 80° C seinen Bestimmungszweck erfüllen.

<sup>9)</sup> An Isolierpreßstoffen von Schalträdchen, Schaltwippen, Schalterachsisolationen, Funkenwischern und dergl. erübrigt sich die Prüfung hinsichtlich Härtegrad, Zersetzungstemperatur und Kriechstromfestigkeit, sowie die Bestimmung des Aschegehaltes. Solche Teile werden bei der Prüfung des Verhaltens im Gebrauch auf ihre Eignung beurteilt.

<sup>10)</sup> Die Betätigungsorgane (z. B. Schaltergriffe) werden hinsichtlich Zersetzungstemperatur nicht geprüft.

<sup>11)</sup> Kappen, Abdeckplatten und Schaltergriffe werden dieser Prüfung nicht unterworfen.

<sup>12)</sup> Für Isolierpreßstoff von Betätigungsorganen (Drehgriff, Druckknopf, Zugkettenisolation usw.) genügt ein Härtegrad von 100 kg/cm<sup>2</sup> bei 100° C; für solche Teile erübrigt sich die Prüfung hinsichtlich Zersetzungstemperatur sowie die Bestimmung des Aschegehaltes.

<sup>13)</sup> Der Sockel der üblichen Hausinstallationssicherungselemente sowie die Isolierteile der zugehörigen Schraubköpfe, Paßschrauben und Schmelzeinsätze müssen aus keramischem Material bestehen. Nulleitersockel, Kappen, Abdeckplatten und dergl. von Sicherungselementen dürfen aus Isolierpreßstoff bestehen. Für solche Teile gelten die an Kleinsicherungen gestellten Anforderungen.

und 20 mm Durchmesser auf den Kupferblock aufgesetzt, so dass die Düse vor Luftzug geschützt ist.

Der zu prüfende Isolierpreßstoff wird mit einer Feile so zerkleinert, dass sein Schüttgewicht ca. 0,8...1,0 g/cm<sup>3</sup> beträgt. Die Korngrösse der grössten Teilchen soll nicht mehr als 1 mm betragen. Der Kupferblock wird auf die Untersuchungstemperatur erhitzt und die Heizung so reguliert, dass sich die Temperatur innerhalb 10 min nicht um mehr als 10°C ändert. Der Deckel der Hülse wird auf dem Kupferblock vorgewärmt. Ca. 1 g Material wird in die Hülse gebracht, diese in den heissen Kupferblock eingeführt und sofort mit dem vorgewärmten Deckel verschlossen. Mit einer Zündflamme von ca. 5 mm Länge wird nun geprüft, ob innerhalb der nächsten 5 min brennbare Gase entweichen. Als Zersetzungstemperatur gilt diejenige Temperatur, bei welcher während mindestens 15 s eine selbständige Flamme auf der Düse brennt.

#### 4. Kriechstromfestigkeit

Das Prüfgerät nach Fig. 3 besteht aus 2 geschliffenen Wolframschneiden von 5 mm Breite, welche am unteren Ende eine Dicke von 0,5 mm aufweisen. Diese werden unter einem Winkel von ca. 60° gegen die Horizontale auf eine möglichst plane Fläche des Prüfobjektes in einem Abstand von 4 mm aufgesetzt. Es ist darauf zu achten, dass die Schneiden in ihrer ganzen Breite auf dem Prüfobjekt aufliegen; nach längerem Gebrauch müssen sie nachgeschliffen werden. Eine horizontale Kapillarbürette reicht mit ihrem zu einer dünnen Spitze ausgezogenen Ende zwischen die Schneiden. Durch

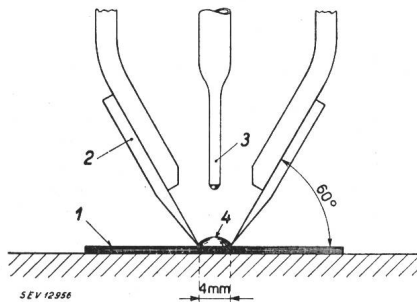


Fig. 3.

Gerät für die Prüfung hinsichtlich Kriechstromfestigkeit

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1 Prüfobjekt         | 2 Wolframschneide |
| 3 Spitze der Bürette | 4 Tropfen         |

Drehen und Verschieben der Bürette wird deren Spitze auf das zu prüfende Isolierpreßstoffmuster gesenkt. Dabei wird auf dieses ein Tropfen von 10 mm<sup>3</sup> einer 0,1%igen Ammonchloridlösung derart aufgesetzt, dass er eine leitende Verbindung zwischen den Schneiden bildet. Ueber einen Strombegrenzungswiderstand von 60 Ohm ist eine Spannung von 300 V, 50 Hz, an die Schneiden gelegt, wodurch der zwischen den Schneiden liegende Tropfen innerhalb einiger Sekunden verdampft.

Es werden die Anzahl Tropfen bestimmt, welche bis zur Bildung einer leitenden Kriechspur zwischen den Schneiden verdampft werden können. Es sind in der Regel 5 Prüfungen am gleichen oder an gleichwertigen Prüfmustern auszuführen. Massgebend für die Beurteilung ist der Mittelwert.

#### 5. Wärmebeständigkeit

Die Prüfobjekte werden während 7 × 24 h in einen Thermostaten mit Luftumwälzung gebracht, der auf der Prüftemperatur ± 5°C konstant gehalten wird. Die Prüfobjekte werden nach je ca. 24 h aus dem Thermostat genommen und auf Raumtemperatur abgekühlt. Nach beendeter Prüfung sollen die Apparate normal funktionieren und es sollen sich am Isolierpreßstoff keine nachteiligen Blasen oder Rissbildungen und Deformationen zeigen. Kontakte dürfen sich nicht in nachteiliger Weise gelockert haben.

#### 6. Isolation nach Feuchtlagerung

Die Prüfobjekte werden im offenen Zustand während der vorgeschriebenen Zeit in ein dicht verschliessbares Gefäss gebracht, in welchem eine relative Luftfeuchtigkeit von 95% aufrechterhalten wird. Dies kann z. B. erreicht werden durch Einbringen reiner verdünnter Schwefelsäure mit einem Gehalt von 9,75% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, welche in einer flachen Schale auf den Boden des Gefässes gebracht wird.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Oberfläche der Säure annähernd so gross ist, wie die Grundfläche des Prüfgefässes. Die Schichtdicke der Säure soll mindestens 20 mm betragen. Da die Säure Wasser an die Prüfobjekte abgibt, ist sie von Zeit zu Zeit zu erneuern. Zur Verhinderung von Kondensation ist ein rascher Temperaturwechsel zu vermeiden.

Vor der Messung des Isolationswiderstandes und Durchführung der Spannungsprüfung werden die Objekte zur Entfernung einer allfälligen Feuchtigkeitshaut an der Oberfläche während ½ Stunde in einem Raum von 65% relativer Luftfeuchtigkeit gelagert.

#### 7. Aschegehalt

1...2 g des pulverisierten Preßstoffs werden genau abgewogen und im Porzellantiegel verascht. Der Aschegehalt wird in Gewichtsprozent angegeben mit einer Genauigkeit von ± 0,5%.

### Entwurf


#### Vorschriften für Installationsmaterial in Untertagbauten

Aufgestellt von der Normalienkommission des SEV und VSE.

#### Geltungsbereich

Diese Vorschriften gelten für Dosenschalter, Steckdosen, Abzweig- und Verbindungsdosen, sowie Kastenschalter, Motorschutzschalter, Schütze usw., die in Untertagbauten im Sinne der Hausinstallationsvorschriften des SEV (Anhang) verwendet werden.

#### Allgemeine Anforderungen

- Das Installationsmaterial muss den Vorschriften des SEV für Installationsmaterial zur Verwendung in nassen Räumen entsprechen.
- Die Apparate müssen mit mechanisch widerstandsfähigen, gut abgedichteten und gegen Feuchtigkeitseinflüsse geschützten Metallgehäusen versehen sein. Gehäuse aus Eisen müssen feuerverzinkt sein.
- Die Metallgehäuse müssen im Innern mit einer kräftigen, nur mit Werkzeugen lösbaren Erdungsschraube versehen sein.
- Isolationen, die mit spannungsführenden Teilen in Berührung sind, müssen aus keramischem Material bestehen.
- Der im Gehäuse gelagerte Teil der Schalterachse muss aus nichtrostendem Metall bestehen und mit geerdeten Teilen verbunden sein.
- Drehbare Teile von Schaltern dürfen nicht in Isolierpreßstoff gelagert sein.
- Die Apparate müssen für den Anschluss von Bleikabeln eingerichtet sein.
- Die Nippel der Stopfbüchsen müssen aus gegen Rosten geschütztem Metall bestehen.
- Zwischen den Anschlussklemmen und dem Gussgehäuse muss ein Abstand von mindestens 5 mm vorhanden sein.
- Apparate, die die genannten Bedingungen erfüllen, sind als Ausweis dafür an gut sichtbarer Stelle mit dem Zeichen  zu versehen.
- Die Bauart der Sicherungstafeln muss den Bestimmungen des Entwurfes für Anhang zu den HV<sup>1)</sup>, Ziffer 5, entsprechen.

<sup>1)</sup> Siehe Bull. SEV 1945, Nr. 11, S. 358.