

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 34 (1943)  
**Heft:** 8

**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:** 14.01.2026

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

Leistungsaufnahme während der Aufheizperiode dargestellt. Die mit steigendem Druck und zunehmender Temperatur sinkende Leistungsaufnahme ist dabei auf die Zunahme des elektrischen Widerstandes der Verdampferrohre zurückzuführen. Die für das elektrische Aufheizen aufzuwendende Energie beträgt im Mittel 600 kWh. Es wurde ferner festgestellt, dass zur Deckung der durch Abkühlung entstehenden Verluste eine Leistung von 75...90 kW erforderlich ist.

Die Anlage für die elektrische Dampferzeugung hat vom ersten Tage an einwandfrei funktioniert. Die beiden Lokomotiven haben die in sie gesetzten Erwartungen restlos erfüllt. Die bis heute gemachten Betriebserfahrungen haben auch die Richtigkeit der seinerzeit auf Grund gewisser Annahmen

durchgeführten Berechnungen bezüglich Leistungsfähigkeit der elektrischen Anlage, Energieverbrauch und Kohlensparnis bestätigt.

Ueber die Ausrüstung weiterer solcher Lokomotiven mit elektrischen Dampferzeugern wird entschieden werden, wenn ausreichende Betriebserfahrungen vorliegen. Dabei wird zu berücksichtigen sein, dass sich inzwischen zeitweise auch Mangel an elektrischer Energie eingestellt hat, was zur Zeit der Inangriffnahme der Umbauarbeiten noch nicht der Fall war, und dass auch die Verknappung des Materials für die elektrischen Einrichtungen sich verschärft hat. Anderseits gibt der bedenklich zunehmende Kohlenmangel neuerdings Anlass, auch solche Mittel zur Brennmaterialeinsparung anzuwenden.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Zur Durchhangberechnung von Freileitungen

[Nach Walter Ebert, ETZ, Bd. 63 (1942), Nr. 29/30]

Es sei hier auszugsweise über ein vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung von Durchhangveränderungen bis zu 3 Spannweiten bei ungleichen Zusatzlasten oder bei Seilriss referiert, ohne näher auf die Ableitung der Formeln oder die Genauigkeit einzugehen.

Für die in Betracht fallenden Berechnungsgrößen werden im folgenden die gleichen Bezeichnungen angewandt wie im Artikel: «Die Berechnung der Freileitungen mit Rücksicht auf die mechanischen Verhältnisse der Leiter», erschienen im Bulletin SEV 1936, Nrn. 2 und 3.

#### 1° Bestimmung der Seilzüge und Durchhänge in zwei Spannweiten mit und ohne Zusatzlast (Fig. 1)

Die Gleichgewichtsbedingung für die Hängekette in Punkt II lautet:

$$\frac{\Delta a}{l} = \frac{(p_1 - p_2) \cdot q}{G} \quad \text{oder} \quad p_1 = p_2 + \frac{\Delta a \cdot G}{l \cdot q} \quad (1)$$

wo  $G = \frac{1}{2}$  Seilgewicht von Spannweite 1 +  $\frac{1}{2}$  Seilgewicht von Spannweite 2 +  $\frac{1}{2}$  Gewicht der Hängekette + Gewicht der Seilklemme.

Ueber die Änderung der Durchhänge bei auftretenden Zusatzlasten geben die deutschen «Vorschriften für die bruch-

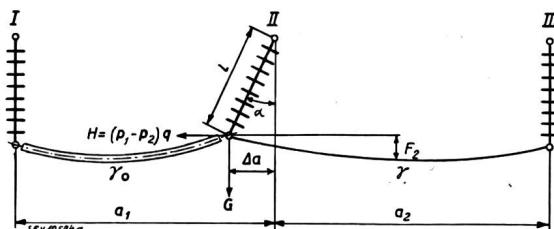


Fig. 1.  
Freileitung mit ungleich belasteten Feldern  
a<sub>1</sub> Spannweite mit Zusatzlast  
a<sub>2</sub> Spannweite ohne Zusatzlast

sichere Führung von Hochspannungsleitungen» folgende Formel an:

$$F = \sqrt{f^2 \pm \frac{3}{8} \Delta a \cdot a} \quad (2)$$

Hierin bedeutet  $f$  den Durchhang bei in senkrechter Lage festgehalten gedachter Hängekette

$F$  den Durchhang bei infolge ungleicher Zusatzlast ausgelenkter Hängekette.

Nach den bekannten Durchhangsformeln ergibt sich für

$$\text{Spannweite } a_1 \quad F_1 = \frac{\gamma_0 \cdot a_1^2}{8 p_1} = \sqrt{f_1^2 + \frac{3}{8} \Delta a \cdot a_1} \quad (3)$$

$$\text{Spannweite } a_2 \quad F_2 = \frac{\gamma \cdot a_2^2}{8 p_2} = \sqrt{f_2^2 + \frac{3}{8} \Delta a \cdot a_2}$$

$f_1$  und  $f_2$  werden nach der Durchhangsformel  $f = \frac{\gamma \cdot a^2}{8 p}$

berechnet, wobei bei Spannweite 2  $\gamma = \gamma_0$  für Zusatzlast zu setzen und  $p_1$  für diese Zusatzlast nach der Zustandsgleichung für fixe Aufhängepunkte zu berechnen ist. Durch Umformung der Gleichungen erhält man

$$p_1^2 = \frac{\gamma_0^2 \cdot a_1^4}{64 f_1^2 + 24 \Delta a \cdot a_1} \quad p_2^2 = \frac{\gamma^2 \cdot a_2^4}{64 f_2^2 - 24 \Delta a \cdot a_2} \quad (4)$$

In Gleichungen 4 sind  $p_1$  und  $p_2$ , die gesuchten Seilspannungen im Endzustand, sowie  $\Delta a$  unbekannt und können aus

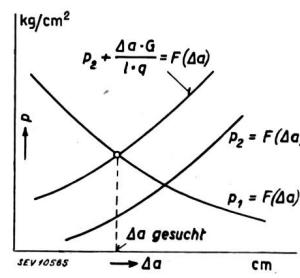


Fig. 2.

Gleichungen 1 und 4 graphisch ermittelt werden, indem man für verschiedene angenommene  $\Delta a$  die Werte  $p_1$  und  $p_2$  und  $\frac{\Delta a \cdot G}{l \cdot q}$  errechnet und als Funktion von  $\Delta a$  in Kurven aufträgt. Die gesuchten Werte erhält man aus dem Schnittpunkt der Kurven für  $p_1$  und für  $p_2 + \frac{\Delta a \cdot G}{l \cdot q}$  (Fig. 2).

#### 2. Ermittlung der Seilzüge und Durchhänge in 3 Spannweiten, wovon die beiden äussern mit und die mittlere ohne Zusatzlast (Fig. 3)

Für diesen Fall lauten die Gleichungen (4):

$$p_1^2 = \frac{\gamma_{01}^2 \cdot a_1^4}{64 f_1^2 + 24 \Delta a_1 \cdot a_1} \quad \text{woraus sich ergibt:}$$

$$p_2^2 = \frac{\gamma^2 \cdot a_2^4}{64 f_2^2 + 24 (\Delta a_1 + \Delta a_2) \cdot a_2} \quad p_2 = p_1 - \frac{\Delta a_1 \cdot G_1}{l \cdot q} \quad (5a)$$

$$p_3^2 = \frac{\gamma_0^2 \cdot a_3^4}{64 f_3^2 + 24 \Delta a_2 \cdot a_3} \quad p_2 = p_3 - \frac{\Delta a_2 \cdot G_2}{l \cdot q} \quad (5b)$$

Zur graphischen Auswertung zeichnet man auf einem festen Papier die aus Gleichung 4 und 5a erhaltenen Werte für  $p_2 = F(\Delta a_1)$  von links her und auf einem durchsichtigen Deckblatt die aus Gleichung 4 und 5b erhaltenen Werte

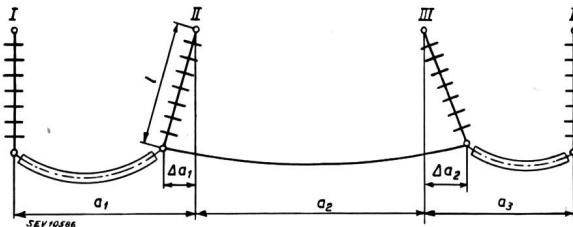


Fig. 3.

Freileitung mit ungleich belasteten Feldern  
 $a_1, a_3$  Spannweiten mit Zusatzlast  
 $a_2$  Spannweite ohne Zusatzlast

für  $p_2 = F(\Delta a_2)$  von rechts her auf. Ferner wird der Summenwert  $\Delta a_1 + \Delta a_2$  auf der Kurve  $p_2 = F(\Delta a_2)$  als Parameter aufgetragen. Beträgt z. B.  $\Delta a_2 = 26$  cm,  $\Delta a_1 + \Delta a_2 = 40$  cm, so wird auf Kurve  $\Delta a_2$  senkrecht über der Abszisse 26 cm ein Punkt markiert und mit 40 bezeichnet. So erhält man auf Kurve  $p_2 = F(\Delta a_2)$  eine Skala für  $(\Delta a_1 + \Delta a_2)$ . Das durchsichtige Deckblatt wird nun von rechts

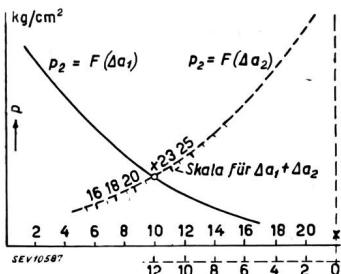


Fig. 4.  
 Diagramm für das Schleibekettaverfahren zur Ermittlung von  $\Delta a_1$ ,  $\Delta a_2$  und  $p_2$  (Beispiel 2). In der Praxis sind die Abszissen beider Blätter zur Deckung zu bringen. Gestrichelte Linien auf Deckblatt.

her über das feste Papier geschoben, bis der Nullpunkt vom Deckblatt auf Abszisse  $\Delta a_1$  den gleichen Wert  $x$  anzeigt wie der Schnittpunkt beider Kurven auf der Skala auf Kurve  $p_2 = F(\Delta a_2)$ . Für diesen Punkt können nun die gesuchten Werte für  $\Delta a_1$ ,  $\Delta a_2$  und  $p_2$  direkt abgelesen und  $p_1$  und  $p_3$

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Magnetisch weiche und harte Werkstoffe der Mess- und Nachrichtentechnik

[Nach O. v. Auwers, Zentrallab. der Siemens & Halske A.G., Berlin. ETZ, Bd. 63 (1942), Nr. 29/30]

621.318.22

An der Hysteresisschleife eines magnetischen Materials werden vier Gebiete unterschieden: Das erste, im geradlinigen Anfangsteil der Neukurve, interessiert die Fernmeß- und Verstärkertechniker. Das zweite Gebiet ist durch den wesentlich steilen Anstieg gekennzeichnet; in ihm arbeitet der Relaistechniker. Für die Starkstromtechnik bleibt das dritte Gebiet bis zur Sättigung. Das vierte Gebiet endlich, der absteigende Ast links von der Ordinate findet die Aufmerksamkeit des Konstrukteurs von Dauermagneten.

Die sogenannten

#### magnetisch weichen Werkstoffe

fordern nach einer weiteren Unterteilung, je nach ihrer Anwendung, in hochpermeable (für Transformatoren) und in solche mit konstanter Anfangspermeabilität (Pupinspulen, allgemeine Filterspulen).

aus Gleichungen 4 oder 5 durch Rechnung ermittelt werden (Fig. 4).

### 3. Bestimmung der Durchhänge und Seilspannungen bei Seilbruch (ohne Zusatzlast) (Fig. 5)

Es wird ein Seilbruch in der vierten Spannweite direkt am Isolator IV der dritten Spannweite angenommen. Die Auswertung erfolgt wie im Fall 2. Unter Berücksichtigung, dass am rechten Isolator der Spannweite 3 eine Auslenkung von  $\Delta a_3 = l \cdot \sin \alpha$  vorhanden ist, lauten die Gleichungen 4:

$$p_1^2 = \frac{\gamma^2 \cdot a_1^4}{64 f_1^2 + 24 \Delta a_1 \cdot a_1} \quad \text{woraus sich ergibt:}$$

$$p_2^2 = \frac{\gamma^2 \cdot a_2^4}{64 f_2^2 + 24 (\Delta a_2 - \Delta a_1) a_2} \quad p_2 = p_1 - \frac{\Delta a_1 \cdot G_1}{l \cdot q} \quad (6a)$$

$$p_3^2 = \frac{\gamma^2 \cdot a_3^4}{64 f_3^2 + 24 (l \cdot \sin \alpha - \Delta a_2) a_3} \quad p_2 = p_3 + \frac{\Delta a_2 \cdot G_2}{l \cdot q} \quad (6b)$$

Entsprechend der gleichsinnigen Auslenkung der Isolatorenketten der mittleren Spannweite sind hier beide Kurven für  $p_3$  von links her aufzuzeichnen, und zwar  $p_2 = F(\Delta a_2)$  auf das feste und  $p_2 = F(\Delta a_1)$  auf das Deckblatt. Auf Kurve  $p_2 = F(\Delta a_2)$  ist statt der Summe die Differenz  $\Delta a_2 - \Delta a_1$  als Parameter aufzutragen.

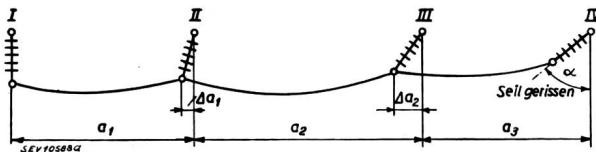


Fig. 5.  
 Freileitung mit drei Feldern und Seilbruch am Aufhängepunkt IV

Sind 1 oder 2 Spannweiten mit Zusatzlast behaftet, so ist dafür in den Gleichungen 4 das virtuelle spez. Gewicht  $\gamma_0$  statt  $\gamma$  zu setzen und ebenso der  $\gamma_0$  entsprechende Durchhang.

Für Leitungen mit mehr als 3 aufeinanderfolgenden Spannweiten nimmt W. Ebert an, dass bereits in der vierten Spannweite der Seilzug wieder normal ist, so dass auch in diesem Fall wie vorstehend gerechnet werden kann.

*Anmerkung:* In der Gleichung für  $p_3$  setzt W. Ebert im Nenner  $l$  statt  $l \cdot \sin \alpha$ , was einer horizontalen Lage der Hängekette am Mast nach dem Seilbruch entsprechen würde. Es ist aber genauer, hierfür  $l \cdot \sin \alpha$  zu setzen. E. M.

Hochpermeable Werkstoffe können gewonnen werden:

1. Durch Legieren. Die leitenden Gesichtspunkte bei der Entwicklung sollen kurz angedeutet werden. Die ersten Permalloylegierungen waren ziemlich umständlich in der Herstellung (komplizierte Wärmebehandlungen); auch wiesen sie einen zu niedrigen elektrischen Widerstand auf (Wirbelstromverluste). Mit weitern Legierungsbestandteilen gelang es, diesen herauszusetzen bei gleichzeitiger Steigerung der Permeabilität. Bis zu welchen Ergebnissen die Entwicklung geführt hat, lässt sich am besten aus der Tabelle I für einige der Legierungen entnehmen.

Das Permalloyproblem, d. h. die Abhängigkeit der Permeabilität von der Wärmebehandlung ist noch nicht restlos geklärt. Immerhin weiß man, dass die Permeabilität mit der Ueberstruktur und der Magnetostraktion der Legierung direkt im Zusammenhang steht. Alle äußeren und inneren Spannungen bewirken eine Herabsetzung der Permeabilität. Innere Spannungen werden z. B. durch plastische Verformung bei der Herstellung hervorgerufen. Die technisch erreichbaren Höchstwerte der Anfangssuszeptibilität können durch die Beziehung

$$(x_\sigma)_{\max} \approx \frac{2}{9} \left( \frac{I_s}{\lambda_s} \right)^2 \cdot \frac{1}{E}$$

abgeschätzt werden.  $I_s$  Sättigungsmagnetisierung,  $\lambda_s$  Sättigungsmagnetostriktion,  $E$  Elastizitätsmodul. Die Formel zeigt, dass beim Verschwinden der Magnetostriktion die Permeabilität einen Höchstwert annehmen muss, was durch die Praxis auch bestätigt wurde, z. B. in der Reihe der reversiblen Eisen-Nickel-Legierungen das Permalloy mit 78,5 % Nickel. Die weitere Steigerung der Permeabilität durch Dreistofflegierungen wie Mümetall mit 2 % Cr und in der Legierung 1040 mit 3 % Mo beruht wahrscheinlich auf der Beseitigung der Anisotropie der Magnetostriktion, da jene bei reinen Eisen-Nickel-Legierungen verhindert, dass diese gleichzeitig für alle Kristallrichtungen sehr klein wird. Da es aber für hohe Werte der Permeabilität nur auf die Vermeidung der Gitterverspannungen, verursacht u. a. durch die Magnetostriktion, ankommt, so gibt es noch andere Wege, das gleiche Ziel zu erreichen, ohne dass die Magnetostriktion selbst Null zu sein braucht (Tabelle I).

der Permeabilität. Zugleich erreichte man eine kleine Remanenz, womit auch gute magnetische Stabilität erzielt wurde. Die Unterteilung des Werkstoffes geht bis zu  $1 \mu$  Teilchengröße herab; dadurch werden die Wirbelstromverluste klein, was diese Werkstoffe bis zu hohen Frequenzen brauchbar macht (Sirufer, Siemafer, Ferrocarr u. a.). Durch Verwendung von Permalloylegierungen konnten auch hier Volumen- und Gewichtserspartnisse gemacht werden. Es wurden dann aber Versuche unternommen mit *kompakten* Werkstoffen (magnetische Anisotropie) zum gleichen Ziel zu gelangen. Fünf getrennte Entwicklungswägen können dabei unterschieden werden.

a) Ueberstrukturen. Das Fe-Ni-Co-System liefert Legierungen, deren Anfangspermeabilitäten bis zu 5 Oersted weitgehend konstant sind. Zur Deutung dieser Sondereigenschaften hat man Ueberstrukturen herangezogen. T. Nishina hat durch hochgradige Kaltverformung, allerdings bei anderer

Gegenüberstellung der Anfangspermeabilitäten und der spezifischen Widerstände.

Tabelle I

Legierungsgruppe	Name	$e \cdot 10^6$ in $\Omega \cdot \text{cm}$	$\mu_0$ in $\text{T}/\phi$	$\mu_{\max}$ in $\text{T}/\phi$	$4\pi I_\infty$ in cgs-Einh.	$B_r$ in Gauss	$B_c$ in Oersted	$W_B = 10^4$ in $\frac{\text{Erg}}{\text{cm}^3}$
Vergleich von Permalloy und Mümetall mit rei- nem und legiertem Eisen	Armcocisen . . .	11	250	7 000	22 000	13 000	1,0	5 000
	75-Permalloy . . .	16	10 000	105 000	11 000	6 000	0,05	2 000
	Superpermalloy 1 .	26	12 700	44 000	—	3 000	0,035	45*)
	Mümetall . . .	42...45	10 000 ... 30 000	60 000 ... 100 000	12 000	3 700	0,03	60
	45-Permalloy . . .	45	2 700	23 000	16 000	8 000	0,3	1 200
	Hipernik . . .	46	3 000	70 000	15 500	7 300	0,05	220
	Siliziertes Eisen . .	50	600	6 000	20 000	12 000	0,5	3 500
Hochpermeable Le- gierungen mit gleichzeitig hohem elektrischen Wi- derstand	Mo-Permalloy . . .	55	20 000	75 000	8 500	5 000	0,05	200
	1040 . . . . .	56	40 000	110 000	6 000	2 200	0,012	15,5*)
	Permalloy C . . .	60	16 000	50 000 ... 100 000	8 000	3 500	0,03	—
	Superpermalloy 2 .	61	24 000	80 000	—	—	—	25
	Cr-Permalloy . . .	65	12 000	62 000	8 000	4 500	0,05	200
	Furukawa E <sub>3</sub> . . .	68	32 000	86 500	6 705	2 650	0,024	25,5
	Superpermalloy 3 .	76	15 000	39 500	—	—	—	20*)
Höchstohmige Legierungen	2129 . . . . .	85	1 600	8 000	17 000	3 300	0,37	—
	Rhometall . . . .	90	1 000	5 000	9 000	—	0,29	376
	Furukawa A . . . .	97	2 000	17 300	15 000	—	0,12	178*)
	Megaperm 4510 . .	97	3 300	68 000	9 300	—	0,053	—
	Resistopermalloy .	107	2 400	19 500	—	—	—	360*)

\*)  $W_B$  für  $B = 5000 \text{ T}/\phi$ .

2. Durch Texturen. Man versucht, im Werkstoff durch geeignete Behandlung gleichgerichtete Kristallgitterlagen für alle Kristallite zu erreichen. Fällt die Kristallorientierung mit der Richtung der leichtesten Magnetisierbarkeit zusammen, so ist eine steile, schmale Hysteresisschleife zu erwarten. Die Magnetostriktion hat in diesem Falle keine innern Spannungen zur Folge, braucht also auch nicht Null zu sein.

3. Durch Magnetfeldbehandlung. Auch diese zielt darauf ab, den Ummagnetisierungsvorgang von den Magnetostrikitionsverspannungen zu befreien. Sie lässt sich dagegen nur bei Legierungen anwenden, deren Curietemperatur hinreichend hoch ist, d. h. wenn bei genügender Kristallplastizität die Erholung von den gegenseitigen Magnetostrikitionsverspannungen erfolgt. Die Ergebnisse sind erstaunlich. So wurde an einem im Längsmagnetfeld geglühten Eiseneinkristall ein  $\mu_{\max}$  von 1 430 000 Gauss pro Oersted gemessen. Auch daraus ersieht man die ausschlaggebende Bedeutung der Magnetostriktion für die Grösse der Permeabilität. Die Steigerung der letzten bedeutet Gewichts- und Volumenersparnis, Leistungssteigerung und manchmal auch Erschliessung neuer technischer Anwendungsbereiche.

Für viele Anwendungen in der Technik ist nicht die Höhe der Permeabilität, sondern ihre Konstanz ausschlaggebend. Diese Konstanz soll ausserdem beibehalten werden, auch wenn der Werkstoff vorübergehend stark magnetisiert wurde. Gewöhnliche ferromagnetische Stoffe zeigen dieses Verhalten in keiner Weise oder nur in einem sehr kleinen Bereich. Man behalt sich zunächst mit den *Massekernen*, das sind magnetisch isotrope Werkstoffe. Durch die vielen Luftpalte wurden die zu steilen Kurven geschert, natürlich auf Kosten

Zusammensetzung, eine Steigerung des Feldbereichs bis zu 7 Oersted bei guter Konstanz der Anfangspermeabilität erreicht.

b) Texturisoperme. Diese werden erzielt durch Verformung einer Textur in einer Hauptkristallrichtung. Waren z. B. bei einer Würfellage alle drei Kristallachsen magnetisch gleichwertig, so ergibt sich nach der Verformung eine Anisotropie der magnetischen Eigenschaften in höherem Sinne. So sehen die Hysteresisschleifen parallel und senkrecht zur Walzrichtung grundverschieden aus. Die letztere zeigt eine schmale, stark geneigte Schleife bei kleiner Remanenz, also guter Stabilität, und konstanter Anfangspermeabilität.

c) Ausscheidungsisoperme. Durch Abschrecken einer übersättigten Lösung erhält man einen homogenen Mischkristall, der zwar instabil, aber bei Zimmertemperatur doch beständig ist. Wird eine solche Legierung verformt, so findet eine teilweise Annäherung an den Gleichgewichtszustand statt. Es wird angenommen, dass die Ausscheidungen längs den Gleitflächen bei der Verformung vor sich gehen. Es ist jedenfalls durch Versuche nachgewiesen, dass die Magnetisierungsvektoren gewisse Vorzugslagen nach der Verformung einnehmen. Ausscheidungszusätze sind Cu, Al, Si u. a.

d) Plattierungsisoperme. Es ist schon lange bekannt, dass je nach dem Vorzeichen der Magnetostriktion die Permeabilität eines Stoffes zu- oder abnimmt unter Einfluss von Zug und Druck. Schweizerhof hat in jüngster Zeit die erforderlichen Spannungszustände durch Verbundmetalle mit verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten hergestellt und so die gewünschten Eigenschaften, kleine Abhängigkeit der Permeabilität vom Feld, verwirklicht.

e) Magnetfeldbehandlung. Ebenso, wie man zur Erlangung hoher Permeabilitätswerte in einer Vorzugsrichtung im Magnetfeld tempert, erreicht man in andern Richtungen flache Hysteresisschleifen mit verschwindend kleinen Remanenzen, d. h. gute Stabilität und konstante Permeabilität.

Bei der Entwicklung der

#### Dauermagnete

geht das Bestreben nach Erhöhung der Leistungsfähigkeit. Stets wird ein bestimmter Fluss oder eine Kraft in einem Luftspalt gewünscht. Es interessiert also nur die scheinbare Remanenz. Die Leistungsfähigkeit eines Magneten ist gegeben durch die Beziehung:

$$\text{Energie } E = \frac{BHV}{8\pi} \quad V \text{ Volumen des Magneten}$$

Bei konstantem Volumen muss also das Produkt  $BH$  ein Maximum sein. Der technische Fortschritt muss darauf bedacht sein, die Koerzitivkraft und die Remanenz zu erhöhen. Man unterscheidet:

1. Martensitische Stahlhärtung. Die Erfahrung zeigte schon sehr früh, dass die Koerzitivkraft mit der inneren Verspannung eng zusammenhängt. Alle Fortschritte von 1900...1932 erfolgten durch Zusätze von Chrom, Wolfram und Kobalt in bestimmten, für die Verteilung der Verspannungszentren günstigen Mengen. Das Produkt  $(BH)_{\max}$  stieg vom C-Magnetstahl von  $0,11 \cdot 10^6$  bis auf  $1,0 \cdot 10^6$  für 35 % Co-Stahl, die Koerzitivkraft von 23 auf 250 Oersted. Weitere Verbesserungen wurden auf Kosten anderer Eigenschaften erzielt, die ihre praktische Anwendung verboten, so die Glashärte, die Neigung zur Rissbildung und ihre Unbeständigkeit gegenüber stärkeren Temperatursteigerungen. Es war daher ein Fortschritt, als W. Köster und gleichzeitig, aber unabhängig von ihm, K. S. Seljesater und B. A. Rogers in USA einen andern metallurgischen Herstellungsmechanismus entdeckten.

2. Ausscheidungshärtung isotroper Werkstoffe. Durch Abschrecken einer gesättigten Lösung entsteht ein bei Zimmertemperatur praktisch beständiger Mischkristall. Diese haben meist eine kleine Koerzitivkraft. Durch Anlassen zerfällt der Mischkristall, es findet eine Ausscheidung statt. Solange diese nicht ganz erfolgt ist, befindet sich das Kristallgitter der festen Lösung in einem Zustand starker Verspannung, was eine Vergrösserung der Koerzitivkraft bedeutet. Gegenüber der Martensitischen Stahlhärtung ergeben sich verschiedene Vorteile wie kleinere Gefahr der Rissbildung; der Endzustand ist gegen nachträgliches Erwärmen viel unempfindlicher und die Formgebung kann im mechanisch weichen Zustand erfolgen, dem die magnetische Härtung anschliessend ohne Formänderung folgt. Das Prinzip der Ausscheidungshärtung hat sich als ausserordentlich fruchtbare erwiesen, was die auf dem Markt erschienene Vielzahl der Legierungen auf dieser Basis beweist.

3. Ausscheidungshärtung anisotroper Werkstoffe. Diese benutzt den Gedanken der Erzeugung von Vorzugsrichtungen der Magnetisierungsvektoren, sei es durch Verformung oder durch Magnetfeldbehandlung. In beiden Fällen konnte die Remanenz wesentlich erhöht werden, ohne dass die Koerzitivkraft Einbuße erlitten hätte. Tabelle II soll das bisher erreichte Resultat zeigen.

#### Magnetisch anisotope Ausscheidungsmagnete

Tabelle II

Name	Bestandteile	$\mathfrak{B}_r$ in $I$	$\mathfrak{H}_c$ in $\emptyset$	$\mathfrak{B}_r \mathfrak{H}_c \times 10^{-3}$	$(\mathfrak{B}\mathfrak{H})_{\max} + 10^{-3}$
Vicalloy . . .	Fe Co V . . . .	9 000	300	2700	~1000
Magnetoflex	Fe Ni Cu . . . .	6 000	490	2940	1460
Ticonal 3,8	Co Al Ti . . . .	12 000	550	6400	—
160-18-55 }		11 350	660	7500	4500
P 367 . . . }	Fe Co Ni Al Cu	12 250	597	7320	4500

Die neuen Dauermagnete erfordern andersartige Konstruktionen der Geräte, in denen sie verwendet werden. Solche Aushärtungsmagnete, die schon im Gusszustand im Bestwert der Ausscheidungshärtung sind, lassen sich nur schwierig bearbeiten. Auch dieser Nachteil muss bei der Konstruktion berücksichtigt werden. Eine Lösung besteht in der Verwen-

dung von Pulver- und Sintermagneten. Das Verfahren ist das gleiche wie bei der Massekerntechnik. Die Gütekriterien gehen etwas zurück, die Dichte aber auch (Beispiel: Tromalit). Das Sinterverfahren ist bekannt aus der Hartmetall- und Keramiktechnik. Auch hier finden wir einige Werkstoffe wie die Oxydmagnete von Y. Kato und T. Takei sowie einige Fe-Ni-Al-Legierungen. In allen Fällen kann die Formgebung im pulverförmigen Zustand erfolgen.

Ein weiterer Fortschritt war die Entdeckung walzbarer Dauermagnetlegierungen im Fe-Ni-Cu- und im Fe-Co-V-System (Magnetoflex und Vicalloy). Die Anschauung, dass stark verspannte Werkstoffe auch spröde sein müssen, ist dadurch ins Wanken geraten.

Ein ausführliches Literaturverzeichnis findet sich in der Originalarbeit in der ETZ. H. W.

## 50 Jahre Telephon in Chur

621.395(494.26)

Vor kurzem haben wir über das 50jährige Bestehen des Elektrizitätswerkes der Stadt Chur berichtet<sup>1)</sup>. Wenn wir jetzt unsere Aufmerksamkeit wieder auf die Hauptstadt Graubündens richten, gilt unsere Betrachtung nicht den Starkstromanlagen, sondern der Schwachstromtechnik.

Im September 1890 wurde in Chur ein Telephonnetz mit 27 Teilnehmern eröffnet. Ein Jahr lang konnte das Telephon in Chur nur im Lokalverkehr benutzt werden, bis dann 1891 die erste Fernleitung nach Ragaz in Betrieb kam. Dieser Ort hatte schon seit 1889 eine Telephonverbindung mit Zürich. Chur erhielt die erste direkte Leitung nach Zürich im Jahre 1896. Vorher waren noch die Telephonnetze St. Moritz (1893) und Davos (1894) mit Chur verbunden worden, und im Jahre 1896 folgte der Anschluss von Arosa.

Die Telephonzentrale hat in Chur verschiedene Änderungen erfahren: So wurde im Jahre 1905 bei der Eröffnung des neuen PTT-Gebäudes eine neue Telephonzentrale in Betrieb genommen, deren Einrichtungen allerdings schon 1911 durch eine Lokalbatterie-Multipel-Zentrale ersetzt wurden. 1928 erfolgte der nächste Schritt in der Entwicklung durch die Inbetriebnahme einer Zentralbatterie-Zentrale, die in 2 Etappen schliesslich bis auf 2000 Anschlüsse und 22 Arbeitsplätze erweitert wurde.

Die Fernleitungen haben für Graubünden durch die starke Entwicklung des Fremdenverkehrs eine grosse Bedeutung erlangt. Sie konnten aber erst durch den Bau des schweizerischen Fernkabelnetzes genügend vermehrt werden. Im Jahre 1926 kam das erste Fernkabel Zürich-Chur mit 62 Leitungen

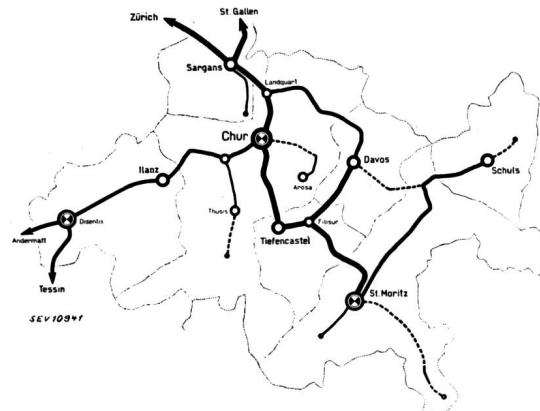


Fig. 1.  
Fernkabel im Fernknotenamtgebiet Chur  
— Bestehende Kabel  
- - - Vorgesehene Kabel

Chur, Disentis und St. Moritz sind Verstärkerämter

in Betrieb, dem schon 1932 ein solches mit 102 Doppeladern folgte. Der seither erreichte Ausbau des Fernkabelnetzes im Kanton Graubünden ist in Fig. 1 dargestellt.

Der automatische Telephonverkehr, der in Chur im April 1943 eröffnet wird, beschränkt sich nicht auf den Lokalver-

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 5, S. 119.

kehr. Chur enthält eines der zehn Fernknotenämter, die der automatische Telephon-Fernverkehr der ganzen Schweiz be-

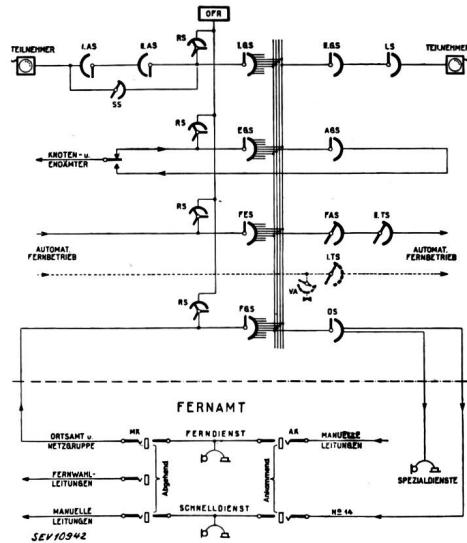


Fig. 2.

<b>Automatisches Fernknotenamt</b>	<b>Chur, Verbindungsdiagramm</b>
<i>AS</i> Anrufsucher	<i>FES</i> Fernbetriebs-Eingangsgruppensucher
<i>SS</i> Schnursucher	<i>FAS</i> Fernbetriebs-Ausgangsgruppensucher
<i>RS</i> Registersucher	<i>FGS</i> Ferngruppensucher
<i>OfR</i> Orts-Fern-Register	<i>DS</i> Dienstgruppensucher
<i>GS</i> Gruppensucher	<i>AK</i> Abfrageklinke
<i>LS</i> Leitungssucher	<i>MK</i> Multipel-(Vielfachklinke)
<i>EGS</i> Eingangsgruppensucher	
<i>AGS</i> Ausgangsgruppensucher	

nötigt<sup>2)</sup>). Der Fernverkehr von Chur nach den Netzen Zürich, St. Gallen und Sargans wickelt sich künftig vollautomatisch ab. Wenn aber das ohnehin noch erforderliche Fernamt alle übrigen Verbindungen von Hand vermitteln müsste, wäre es bei fortschreitender Automatisierung nach wenigen Jahren überdimensioniert. Um das neue Fernamt möglichst klein zu halten, wurden folgende Massnahmen getroffen:

1. Halbautomatischer Verkehr nach den Netzgruppen St. Moritz, Davos, Ilanz und Tiefencastel, indem die Teilnehmer der Gruppe Chur durch Einstellen der Fernkennzahl, z. B. «082» für St. Moritz, direkt zur Telephonistin des betreffenden Hauptamtes gelangen.

2. Die Rufnummern der Teilnehmer des Sportplatzes Arosa werden gewählt, erscheinen aber in der dortigen Handzentrale auf optischen Nummernzeigern. Wenn die Telefonistin den gewünschten Teilnehmern durch Stecken des Stöpsels verbindet, so erfolgt der Ruf automatisch; ebenso hat sie sich nicht um die Einleitung der Zählung zu kümmern.

3. Von total 16 näher und weiter gelegenen Zentralen aus können die Telephonistinnen die Teilnehmer der Netzgruppe Chur direkt wählen (von Arosa, Andeer, St. Moritz usw. aus bis Bern, Basel, Lugano). Es sei hier nebenbei bemerkt, dass die betreffenden Telephonistinnen die unter 1. und 2. aufgeführten Vereinfachungen ebenfalls ausnutzen können.

Fig. 2 zeigt das Verbindungsdiagramm des automatischen Fernknotenamts Chur. Dieses sowie das Ortsamt, vorläufig gebaut für 3000 Teilnehmeranschlüsse, haben einzelne Einrichtungen und Apparate gemeinsam, z. B. die kombinierten Orts-Fern-Register. Die mit der Automatisierung der Zentrale Chur (Ortsamt und Fernknotenamt) im Zusammenhang stehenden Anlagen wurden durch die Firma Hasler A.-G., Bern, erstellt. Die obigen Ausführungen haben wir einer Broschüre der PTT «50 Jahre Telephon in Chur» entnommen.

<sup>2)</sup> A. Reding: Die Automatik im Telephon-Fernverkehr. Bull. SEV 1942, Nr. 25, S. 732...742.

**Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique**

# **Wer haftet bei Versagen papierisolierter Leitungen?**

(Auszug aus der «Elektroindustrie» 1943, Nr. 6)

347 : 621.3  
Die bisherigen Erfahrungen mit den vom KIAA vorgeschriebenen papierisolierten Leitern<sup>1)</sup> für elektrische Hausinstallationen zeigen, dass die Verwendung solcher Leiter hin und wieder zu Kurzschläüssen und andern Versagern führt. Es erhebt sich die Frage, wer für den entstandenen Schaden haftet.

Ist der eingetretene Schaden auf mangelhafte Sorgfalt bei der Montage des Leitermaterials zurückzuführen, so ist die Rechtslage folgende: Gemäss Art. 364 OR haftet der Unternehmer im Werkvertrag im allgemeinen wie der Dienstpflichtige im Dienstvertrag, d. h. er hat für dasjenige Mass der Sorgfalt einzustehen, das ihm unter Berücksichtigung des Bildungsgrades und der Fachkenntnisse, die zu der auszuführenden Arbeit verlangt werden, zugemutet werden kann. Die Elektro-Installationsfirma, die heute die Einrichtung einer elektrischen Hausinstallation übernimmt, wird hiezu in der Regel teilweise papierisierte Leiter verwenden müssen. Nun verlangt aber die einwandfreie Verlegung papierisolierter Aluminiumleiter eine grössere Sorgfalt als diejenige gummiisolierter Kupferdrähte. Dies zu wissen, darf dem Fachmann unbedingt zugemutet werden. Ist daher ein Schaden die ausschliessliche Folge mangelnder Sorgfalt bei der Verlegung papierisolerter Leiter, so ist der Unternehmer hiefür aus Werkvertrag ersatzpflichtig. Eine Wegbedingung dieser Haftung würde dem Grundsatz von Treu und Glauben im Verkehr widersprechen und ist deshalb nicht zulässig.

Liegt dagegen die Ursache des Schadens nicht in der Arbeit des Unternehmers, sondern in der Beschaffenheit des Stoffes, d. h. des verwendeten Leitermaterials, so ist die rechtliche Situation folgende: Nach Werkvertragsrecht (Art. 365 OR) haftet der Unternehmer dem Besteller für die Güte des gelieferten Stoffes und er hat ihm dafür Gewähr zu leisten wie ein Verkäufer. Nach den einschlägigen Bestimmungen des OR (Art. 197 und 200) haftet der Verkäufer sowohl für die

zugesicherten Eigenschaften der Ware als auch dafür, dass die Sache nicht körperliche oder rechtliche Mängel aufweise, die ihren Wert oder ihre Tauglichkeit zu dem vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder erheblich mindern. Er haftet auch dann, wenn er die Mängel nicht gekannt hat. Dagegen haftet er nicht für Mängel, die dem Käufer zur Zeit des Kaufes bekannt waren. Daraus ergibt sich:

Die Elektro-Installationsfirma haftet grundsätzlich für den durch papierisierte Leiter verursachten Schaden, wenn dieser Schaden auf die Mangelhaftigkeit des Leitermaterials zurückzuführen ist. Diese Haftung kann mit Sicherheit nur in der Weise ausgeschlossen werden, dass der Unternehmer den Besteller vor Abschluss des Werkvertrages, also in der Offerte, auf die Mangelhaftigkeit des Leitermaterials aufmerksam macht und seine Haftung für diese Mangelhaftigkeit wegbedingt. Der die Haftung des Unternehmers ebenfalls ausschliessende Umstand, dass der Besteller die den papierisierten Leitern anhaftenden Mängel ohne besonderen Hinweis seitens des Unternehmers zur Zeit des Vertragsabschlusses gekannt hat, wird nur in den seltensten Fällen eindeutig nachgewiesen werden können. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, in jedem Falle in der Offerte auf die Mängel aufmerksam zu machen und die Haftung für dieselben auszuschliessen.

Gelegentlich diskutierte Versuche, die die Verwendung mangelhaften Leitermaterials anordnende oder die mit der Ausarbeitung der bezüglichen Vorschriften beauftragte Behörde für die fraglichen Schäden haftbar zu machen, werden immer fehlschlagen. Der Staat muss in Kriegszeiten vieles vorschreiben, was den normalen Bedingungen der Friedenszeit nicht immer entspricht. Ihm für daraus allfällig resultierende Schäden haftbar zu machen, ist rechtlich nicht angängig. Das gleiche gilt für den mit der kriegsbedingten Aenderung der Hausinstallationsvorschriften beauftragten SEV. Auch dann, wenn sich seine Auffassung bezüglich der praktischen Bewährung des neuen Leitermaterials als nicht ganz richtig erweisen sollte, könnte eine Haftung des SEV nicht abgeleitet werden. Dagegen würde ein Elektrizitätswerk, das seinem Konzessionär verbietet, die Haftung für papierisolierte Leiter oder andere Ersatzmaterialien wegzuhedigen, selbst

<sup>1)</sup> Siehe «Papierisolierte Leiter für Hausinstallationen», Bull. SEV 1943, Nr. 4, S. 85.

schadenersatzpflichtig in dem Umfange, als der eingetretene Schaden auf die Mängelhaftigkeit des Materials zurückzuführen ist und der Unternehmer nach den oben dargestellten Grundsätzen hiefür vom Besteller belangt werden könnte. Für den durch unsorgfältige Arbeit verursachten Schaden bleibt selbstverständlich der Installateur persönlich verantwortlich.

M.B.

#### Nachtrag des Referenten

Die kriegsbedingten Änderungen an Vorschriften und Normalien des SEV<sup>2)</sup> bestimmen, dass papierisierte Leiter nur in dauernd trockenen Räumen verwendet werden dürfen. (Dafür, welche Räume als trocken zu gelten haben, sind die jeweiligen Vorschriften des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins über Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen massgebend.) Die Erfahrung hat gezeigt, dass fast alle Versager papierisierter Leiter auf deren Verwendung in ungeeigneten Räumen zurückzuführen sind. Ist der Raum, der die elektrische Installation aufnehmen soll, nicht dauernd trocken, dann ist der Installateur verpflichtet, entweder Leiter mit thermoplastischer Isolation zu verwenden oder nach Verfügung 8 M des KIAA vom 31. März 1942 bei der Sektion für Metalle des KIAA das Gesuch zu stellen, für die Installation gummiisierte Leiter verwenden zu dürfen. Unterlässt er dieses Gesuch, oder verwendet er papierisierte Leiter in ungeeigneten Räumen, so haftet der Installateur für den eingetretenen Schaden auch dann, wenn er sich die Haftung dafür wegbedungen hat. Dabei ist es ohne Bedeutung, ob der Installateur die Vorschrift des SEV, wonach papierisierte Leiter in nicht dauernd trockenen Räumen nicht verwendet werden dürfen, gekannt hat oder nicht; eine Vereinbarung über die Verwendung papierisierter Leiter in ungeeigneten Räumen ist ihres widerrechtlichen Inhaltes wegen schon auf Grund von Art. 20 OR nichtig. Die Frage der Haftung des Installateurs für den entstandenen Schaden richtet sich in diesem Falle nach den obligationenrechtlichen Vorschriften über die unerlaubten Handlungen (Art. 41ff. OR).

Die in der «Elektroindustrie» vertretenen, hier auszugsweise wiedergegebenen Haftungsgrundsätze gelten also nur in den Fällen, wo papierisierte Leiter vorschriftsgemäß in dauernd trockenen Räumen Verwendung finden, während die in diesem Nachtrag entwickelten Grundsätze bei der vorschriftswidrigen Verwendung papierisierter Leiter zur Anwendung gelangen.

M.B.

#### Bewirtschaftung der Armaturen aus Kupferlegierungen

Die Sektion für Metalle des KIAA hat am 25. März 1943 die Weisungen Nr. 22 über die Bewirtschaftung der Armaturen aus Kupferlegierungen<sup>3)</sup> erlassen. Die Weisungen, die am 1. April 1943 in Kraft traten, betreffen unter anderem auch die Armaturen von Heisswasserspeichern. Die Bestimmungen der Verfügung Nr. 11 M<sup>4)</sup> des KIAA vom 10. August 1942 sind auf die vorstehenden Weisungen anwendbar.

#### Preise für Original-Hütten-Aluminium und Aluminium-Rohlegierungen

Durch die Verfügung Nr. 352 A/43<sup>5)</sup> der Eidgenössischen Preiskontrollstelle vom 31. März 1943 werden mit Wirkung ab 1. April 1943 Preise für Original-Hütten-Aluminium und Aluminium-Rohlegierungen festgesetzt. Die Verfügung Nr. 352 vom 28. Mai 1940 wird dadurch aufgehoben.

#### Die Banken und der Ausbau der Elektrizitäts-wirtschaft

621.311 (494)

Aus der Präsidialadresse, die A. Jöhr an die Generalversammlung der Aktionäre der Schweizerischen Kreditanstalt

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 9, S. 260, oder Publikation 161 c des SEV, S. 3; Publikation 161 d des SEV, S. 8 und 9.

<sup>3)</sup> Siehe Schweiz. Handelsblatt Nr. 76 (1. April 1943), S. 737.

<sup>4)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 17, S. 483.

<sup>5)</sup> Siehe Schweiz. Handelsblatt Nr. 76 (1. April 1943), S. 741.

richtete, möchten wir einige wichtige Betrachtungen herausgreifen.

Einleitende Worte widmete der Redner den politischen Ereignissen im gegenwärtigen Krieg und deren Einflüssen auf den internationalen Zahlungsverkehr. Er sprach dann von der Anpassung der schweizerischen Banken an die veränderten Verhältnisse. Seine weiteren Ausführungen galten der künftigen Friedenswirtschaft und der Arbeitsbeschaffung, die nur unter Bereitstellung bedeutender Kapitalien durch die Banken durchgeführt werden kann.

«Wenn sich für die zukünftige Weltwirtschaft etwas mit Klarheit abzuzeichnen beginnt, so ist es jedenfalls das, dass die Kohle als Brennstoff für die Raumheizung und für die industrielle Kraftbeschaffung (Dampfkessel, Dampfmaschinen) in dem Umfang und zu den Preisen wie vor dem Krieg kaum mehr verfügbar sein wird. Man weiss, dass die erreichbaren und gerade für unser Land in Betracht fallenden Kohlevorräte der Erde nicht unerschöpflich sind; man weiss, dass die Kohle als Ausgangsstoff für die immer mächtiger sich entwickelnde chemische Industrie unentbehrlich ist; man beobachtet, wie allenthalben in unseren Nachbarländern das Bestreben vorherrscht, die Kohle durch Wasserkraft und Elektrizität zu ersetzen. Wir haben das schlagende Beispiel in unserem eigenen Lande seit 20 Jahren schon vor Augen: den Übergang unseres Bahnbetriebes von der Dampflokomotive auf den elektrischen Antrieb. Gewiss haben wir seinerzeit diesen Übergang nach dem letzten Kriege teuer bezahlt; aber auf lange Sicht hat er sich glänzend bewährt<sup>1)</sup> und auf lange Sicht müssen wir auch unsere zukünftige Wasserwirtschaft einstellen.

Jeder Kenner ist sich darüber klar, dass es nach dem heutigen Stand der Technik nicht möglich ist, die aus dem Ausland eingeführte Kohle vollständig durch elektrische Energie aus eigenen Wasserkräften zu ersetzen; denn die Eigentümlichkeit unserer Wasserkräfte ist die, dass sie gerade zur Zeit des höchsten Licht- und Wärmebedarfes, im Winter, verhältnismässig schwach fliessen und dass sie am reichsten im Sommer strömen, wo der Bedarf für Beleuchtung geringer und, abgesehen von Berglagen, für Raumheizung gleich null ist. Was daher not tut, sind grosse Speicherwerke, die einen Teil des Sommerwassers fassen und für die Winterzeit aufspeichern.

Zwei Projekte sind es vor allem, die heute zur Diskussion stehen<sup>2)</sup>. Das eine ist das *Hinterrheinprojekt*, das durch den geplanten Stausee im Rheinwaldtal 630 Mill. kWh wertvolle Winterkraft und dazu 470 Mill. kWh Sommerkraft zu erzeugen verspricht. Der Vollausbau des Hinterrheinwerkes ergibt einen Kapitalbedarf von etwa 360 Mill. Fr. bei etwa heutigen Baupreisen, wovon vielleicht ein Drittel durch Uebernahme von Aktien durch die an diesem Werk beteiligten grossen Ueberlandwerke und städtischen Werke<sup>3)</sup>, zwei Drittel durch Obligationen zu finanzieren sein werden. Dieser Kapitalbedarf ist zweifellos hoch, wird sich aber, da der Bau mehrere Jahre dauert und das Werk auch in Etappen gebaut werden kann, über eine längere Zeit verteilen. Wenn einmal die Geldbedürfnisse des Staates für die Landesverteidigung nicht mehr durch die kriegsbedingten hohen Mehrkosten belastet sein werden, dürfte es nicht schwer fallen, die Anleihen im Lande unterzubringen.

Das zweite grosse Speicherwerkprojekt ist das von *Andermatt*. Es ist ausschliesslich Speicherwerk und liefert nur Winterenergie. Das Projekt, das schon vor Jahren generell von Direktor Ringwald (Centralschweizerische Kraftwerke) in die Öffentlichkeit gebracht wurde, ist zurzeit in einer Neubearbeitung begriffen: die für die gründliche Detaildurcharbeitung erforderlichen bedeutenden Mittel sind von einem Studiensyndikat aufgebracht worden, an dem wir beteiligt sind. Die bereinigte Projektvorlage wird im Sommer dieses Jahres der Öffentlichkeit übergeben werden. Das Projekt sieht einen grossen Stausee im Urserental vor, der zum weit überwiegenden Teil durch natürliche Zuflüsse, zum kleineren Teil durch Hinaufpumpen von überschüssigem Sommerwasser aus dem Reusstal und den Nebentälern gespeist wird. Beim Vollausbau werden nahezu drei Milliarden kWh reine akkumulierte Winterenergie gewonnen werden

(Fortsetzung auf Seite 221.)

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 25, S. 725.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 22, S. 581.

<sup>3)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 16, S. 460.

**Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.**

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

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Elektrizitätswerk der Gemeinde Rüti (Zeh.)		Elektrizitätswerk der Gemeinde Küschnacht (Zeh.)		Elektrizitätswerk der Gemeinde Meilen		Elektrizitätswerk der Dorfverwaltung Gossau (St. G.)	
	1941	1940	1941	1940	1941	1940	1941	1940
1. Energieproduktion . . . kWh	0	117 600	—	—	—	—	633 000	606 400
2. Energiebezug . . . . kWh	7 972 300	7 053 900	5 136 950	4 156 200	3 507 950	3 367 500	2 854 700	2 740 300
3. Energieabgabe . . . . kWh	7 068 502	6 148 912	4 554 699	3 620 478	3 107 999	3 104 956	3 087 700	3 002 000
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 14	+ 8	2,58	- 0,49	+ 1,0	+ 13,6	+ 2,9	+ 6,5
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . kWh	1 393 845	1 074 250	0	0	0	0	773 700	831 800
11. Maximalbelastung . . . kW	2 270	2 200	1 500	1 500	721	669	592	567
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	9 340	9 040	13 667	12 315	9 020	8 290	4 500	4 300
13. Lampen . . . . . { Zahl	27 850	27 500	45 035	43 935	23 020	22 560	30 000	29 500
kW	1 620	1 605	1 915	1 872	1 381	1 353	1 220	1 200
14. Kochherde . . . . . { Zahl	93	76	602	478	361	321	50	47
kW	535	431	3 962	3 141	2 274	1 997	250	240
15. Heisswasserspeicher . . . . { Zahl	234	207	884	776	336	287	160	155
kW	237	189	2 063	1 833	388	289	155	150
16. Motoren . . . . . { Zahl	2 200	2 120	816	780	419	389	950	920
kW	5 010	4 880	1 352	1 306	1 434	1 217	2 000	1 950
21. Zahl der Abonnemente . . .	4 270	4 250	2 085	2 045	1 497	1 465	2 350	2 797
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	6,7	6,4	9,18	9,74	8,65	8,86	9,9	10
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	421 746	424 809	345 396	327 396	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	4	4	421 746	424 809	291 938	286 241	1	1
36. Wertschriften, Beteiligung »	—	—	—	—	—	—	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »	238 594	252 862	—	—	20 446	18 017	211 400	194 000
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	540 428	485 952	656 437	521 160	268 994	275 263	315 800	307 500
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	103 708	88 464	—	—	151 920	76 732	6 700	4 800
44. Passivzinsen . . . . »	—	—	16 800	16 800	16 734	13 855	—	—
45. Fiskalische Lasten . . . »	—	—	—	—	—	—	1 290	1 075
46. Verwaltungsspesen . . . »	46 924	43 913	39 507	36 885	22 519 <sup>b)</sup>	20 162 <sup>b)</sup>	32 940	31 111
47. Betriebsspesen . . . »	72 251	46 925	251 531 <sup>a)</sup>	40 928 <sup>a)</sup>	182 117	111 315	42 667	41 640
48. Energieankauf . . . »	256 636	251 027	200 541	169 582	146 968	143 553	119 470	108 482
49. Abschreibg., Rückstellungen »	31 846	38 195	113 059	96 548	27 575	38 107	41 155	40 457
50. Dividende . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
51. In % . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . »	92 920	93 110	35 000	30 000	25 000	25 000	79 300	83 700
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . Fr.	1 554 083	1 524 355	1 661 666	1 601 519	1 174 772	1 143 500	1 346 264	1 321 442
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . »	1 554 079	1 524 351	1 366 932	1 253 872	882 834	857 259	1 346 263	1 321 441
63. Buchwert . . . . »	4	4	421 746	424 809	291 938	286 241	1	1
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . »	0	0	25,4	26,5	24,8	25,0	0	0

<sup>a)</sup> Inkl. Ausgaben der Installationsabteilung für fremde Rechnung.<sup>b)</sup> Exkl. Ausgaben der Installationsabteilung für fremde Rechnung.<sup>a)</sup> Inkl. Betrieb der Wasserversorgung.

können. Der gesamte Kapitalbedarf wird bei der heutigen Teuerung einen Betrag von etwa 1000 Mill. Fr. erreichen, wovon auch hier vielleicht ein Drittel in der Form von Aktien, zwei Drittel durch Obligationen beschafft werden dürfen. Der Vollausbau ist nicht von Anfang an vorgesehen, sondern es kann in Etappen gebaut werden, wobei schon die erste Etappe etwa die gleiche Leistung an Winterkraft aufweisen wird wie das vollausgebaute Hinterrheinprojekt. Mag auf den ersten Blick der Kapitalaufwand auch als riesig erscheinen, so besteht doch kein Zweifel, dass er im Laufe der Jahre so gut wird aufgebracht werden können wie etwa der Geldbedarf der schweizerischen Eisenbahnen, deren Anlagekapital in vierzig Jahren seit Anfang des Jahrhunderts um rund 2800 Mill. Fr. gestiegen ist, oder der Kapitalbedarf der bisher errichteten schweizerischen Elektrizitätswerke, die in den letzten zwanzig Jahren rund 2000 Mill. Fr. verbaut haben.»

Nach Erwähnung der Widerstände, die die betroffene Bergbevölkerung dem Bau dieser Grosskraftwerke entgegenstellt, berührte der Referent noch die Frage des Energieexportes. Abschliessend stellte er dann fest, dass trotz gegenwärtigen Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung alles getan werden müsse, um die Projekte zu bereinigen, die Konzessionen zu erteilen und die Geldmittel bereitzustellen. Die Schweizerische Kreditanstalt mit den andern Banken des Landes betrachte als ihre Pflicht, den Bau der grossen Speicherwerke tatkräftig zu fördern, wie seinerzeit die Schaffung der schweizerischen Industrie, der Eisenbahnen und der Kraftwerke in den Anfängen der Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft finanziell ermöglicht wurde.

### Energieverbrauch in der Papierfabrikation

Zur Papierkontingentierung meldet die Tagespresse:

«Ueber das Motiv, das zur Kontingentierung geführt hat, vernehmen wir bei der eidgenössischen Zentralstelle für Kriegswirtschaft, dass weniger der Rohstoffmangel eine Rolle spielt als die Tatsache, dass der *Wärmebedarf der Papierfabriken* nicht mehr gedeckt werden kann. Allerdings hat sich die Papierindustrie weitgehend auf elektrischen Betrieb umgestellt; aber nur im Sommer steht ihr genügend Elektrizität

zur Verfügung, um die mit Kohle betriebenen Dampfanlagen stilllegen zu können. Soweit die Papierindustrie aber auf Kohlen angewiesen ist, erhält sie nur noch einen Bruchteil ihres früheren Bedarfes.»

Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig die Energieversorgung der Industrie und damit auch der Kraftwerkbau für unser Land ist. Betriebseinschränkungen und Stillegungen von Industrien können die Folgen des Energiemangels sein.

### Aus dem Geschäftsbericht der Aluminium-Industrie-A.-G. Chippis

Ueber die Beteiligungen ist dem Geschäftsbericht über das Jahr 1942 zu entnehmen:

Die Arbeiten der *Rhonewerke A.-G.*<sup>1)</sup> haben infolge der Schwierigkeit, genügende Arbeitskräfte zu beschaffen, gegenüber dem ursprünglichen Plan Verzögerungen erlitten, sind aber doch soweit fortgeschritten, dass die Inbetriebsetzung im Sommer 1943 erwartet werden darf. — Die *Illsee-Turtmann A.-G.* hat durch Erhöhung der Staumauer das Fassungsvermögen des Illsees erheblich vergrössert und durch Erstellung einer Pumpenanlage die Möglichkeiten der Verwendung von Ueberschussenergie vermehrt. Es werden dadurch 10...12 Millionen kWh hochwertiger Winterenergie neu gewonnen,

Die Anlagen der *Fluorwerke A.-G.* in Schweizerhalle wurden fertiggestellt und gegen Jahresende in Betrieb genommen. Das erzeugte Produkt ist qualitativ einwandfrei und ersetzt in der Aluminiumfabrikation den nicht mehr erhältlichen natürlichen Kryolith<sup>2)</sup>. — Die Aluminium-Industrie-A.-G. hat im Frühjahr 1942 mit der *S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay*, eine Verständigung über die Herstellung und den Vertrieb von Aluminiumdrähten und Kabeln abgeschlossen, die sich nach der Auffassung der Geschäftsleitung auf die Verbreiterung des Absatzes des Aluminiums, namentlich in der Nachkriegszeit, fördernd auswirken wird. Auf Grund dieser Verständigung hat sich die Aluminium-Industrie-A.-G. anlässlich der Kapitalerhöhung von Cossonay an dem Unternehmen beteiligt.

<sup>1)</sup> Kraftwerk Mörel, siehe Bull. SEV 1942, Nr. 16, S. 456.

<sup>2)</sup> Bull. SEV. 1942, Nr. 12, S. 352.

### Miscellanea

#### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur.** Zu Prokuristen wurden ernannt Heinrich Dinner und Heinrich Streiff.

**Gebrüder Rüttimann A.-G., Zug.** Diese Firma für Leitungsbau hat in Bern-Wabern eine Zweigniederlassung errichtet und mit deren Leitung Ingenieur W. Trechsel betraut.

**Schweiz. Wagons- und Aufzügefahrik A.-G., Schlieren.** Zum Prokuristen wurde ernannt Otto Ambauen.

**Rudolf Schmidlin & Cie., A.-G., Sissach.** Zum Prokuristen wurde ernannt Armin Madörin.

#### Kleine Mitteilungen

**60 Jahre Schweizerische Bauzeitung.** Die Nummer 14 der Schweizerischen Bauzeitung vom 3. April 1943 ist dem 60jährigen Bestehen dieser bekannten Zeitschrift gewidmet. Im Vorwort weist die Redaktion darauf hin, dass vor zehn Jahren bei Abschluss des 100. Bandes ein umfassender Rückblick auf die Entwicklung der Technik in den vorangegangenen 50 Jahren gegeben wurde. Das vorliegende Heft bringt die Fortschritte im letzten Jahrzehnt zur Darstellung. Dank der Verbundenheit der Schweizerischen Bauzeitung mit der Eidg. Technischen Hochschule wurden die meisten Artikel der Jubiläumsnummer von Hochschuldozenten verfasst: Amstutz (Flugwesen), Eichelberg (Thermodynamik), Peter

Meyer (Architektur), Meyer-Peter (Wasserbau), Ros (Materialprüfung), Tank (Hochfrequenztechnik) und Thomann (Strassenbau). Ferner findet man einen Rückblick auf unsere Landi von Edwin Arnet und eine Betrachtung über die Schweizerische Landesplanung<sup>1)</sup> von Armin Meili. Das Thema Aerodynamik und Maschinenbau ist von C. Keller behandelt.

**Elektrischer Betrieb auf der Linie Winterthur-Schaffhausen.** Am 11. April 1943 wurde der elektrische Betrieb zwischen Winterthur und Schaffhausen aufgenommen. Die Strecke Neuhausen-Schaffhausen der SBB wird als Teilstück der Linie Zürich-Eglisau-Schaffhausen schon seit 1928 elektrisch betrieben. Der Kredit für die Elektrifizierung der Bahnlinie Winterthur-Schaffhausen wurde am 23. April 1942 bewilligt. Die Fahrleitung der 27 km langen Strecke Winterthur-Neuhausen zeigt eine kriegsbedingte Bauweise. Statt der früher allgemein angewendeten Differdinger-Masten sind auf freier Strecke *Holzmasten auf Betonsockeln* montiert worden; die meisten Stationsmasten bestehen aus *Eisenbeton*. Es wurden 595 Holzmasten, 79 Betonmasten und 40 Eisenmasten aufgestellt. Für den Fahrdräht wurde statt Reinkupfer der *Kupferpanzerdraht* verwendet, der aus einer Stahlseile von 40 mm<sup>2</sup> und einem Kupfermantel von gleichem Querschnitt besteht. Gleichzeitig mit der Elektrifizierung geschah die Ausrüstung der Strecke mit Lichttagessignalen. Im neuen Fahrplan, der am 10. Mai in Kraft treten wird, sind elf Zugpaare vorgesehen gegenüber acht Zugpaaren beim bisherigen Dampfbetrieb.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 7, S. 186.

**Abbruch einer Bahnlinie.** Eine ausserordentliche Generalversammlung der elektrischen Langenthal-Jura-Bahn hat beschlossen, den Betrieb auf dem Teilstück Oensingen-Niederbipp (2 km) einzustellen und die Gleise abzubrechen.

**Unfälle bei den SBB.** In den vergangenen 14 Jahren (1929...1942) verunfallten im Betrieb tödlich 296 Angestellte, wovon 42 durch Starkstrom.

**«Nicht ablegen», der rentabelste Stempel.** Nach der Schweiz. Arbeitgeberzeitung geisselte Herbert N. Casson kürzlich die Gewohnheit mancher Firmen, gleich wie die öffentliche Verwaltung jedes eingehende und eine Kopie jedes ausgehenden Schriftstückes abzulegen. Die Ordner werden auf diese Weise durch einen Wust unbedeutender Sachen überfüllt. Er sagt: Meine Methode ist, so wenig Papier wie möglich zu behalten. Mein beliebtester Ordner ist der Papierkorb. Ich liebe es, ohne einen Sack alter Briefe vorwärtszukommen.

Jeder Chef sollte einen Stempel haben «Nicht ablegen». Er muss den Entscheid darüber treffen, was aufbewahrt und was im Papierkorb versorgt werden soll. Auch in der Schweiz wird viel zu viel klassiert. Man denke daran: So und so viele

Schriftstücke von untergeordneter Bedeutung brauchen einen Ordner, so und so viele Ordner ein Gestell, so und so viele Gestelle einen Raum.

Daher der grosse Wert des Ordnens *nach dem Sieben*. Der Papierkorb ist das beste Rationalisierungsmittel im Büro.

Alles überflüssige Geschmäus der Altmaterialsammlung, das sei die Parole.

**Jahresbericht 1942 des Schweizerischen Techniker-Verbandes.** Der Bericht gibt Auskunft über die wirtschaftliche Lage und ihren Einfluss auf die berufliche Tätigkeit der Techniker. Es wird über die allgemeinen Bestrebungen zur Arbeitsbeschaffung und über die besondern Verbandsangelegenheiten wie Stellenvermittlung, Titelschutzfragen, Berufsbildung und die Tätigkeit der Verbandsorgane berichtet.

**Vortrag in der Physikalischen Gesellschaft Zürich.** Donnerstag, den 6. Mai 1943, 20.15 Uhr, spricht im Hörsaal 6c des Eidgenössischen Physikgebäudes, Gloriastr. 35, Zürich 7, Herr Privatdozent Dr. M. Fierz, Universität Basel, über «Atomphysik und Astrophysik». Eintritt frei, Gäste willkommen.

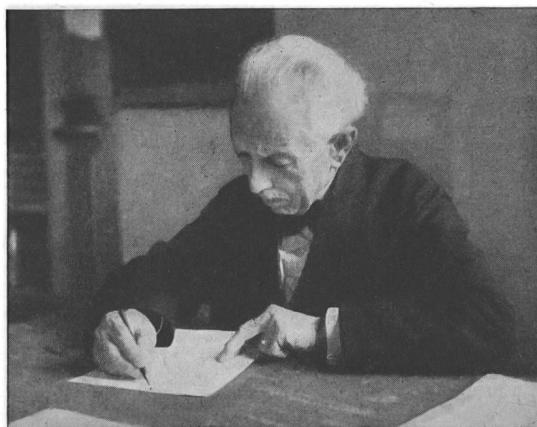
## Literatur — Bibliographie

621.314.21

Nr. 2219

**Entwicklung der Transformatorkonstruktionen bei der A.-G. Brown, Boveri & Cie., 1891—1941.** Abschiedsvortrag von Oberingenieur J. Kübler, herausgegeben von der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden 1942. 42 S., A4, 64 Fig.

Oberingenieur J. Kübler (Ehrenmitglied des SEV<sup>1</sup>), der von 1902...1941 in der Firma Brown, Boveri wirkte und seit 1906 die Transformatoren-Abteilung mit allgemein anerkann-



tem Erfolg leitete, hat anlässlich seiner Pensionierung in einem Vortrag Rückschau gehalten auf die Entwicklung des Transformatorenbaues seiner Firma.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 26, S. 820.

Im ersten Jahrzehnt des Transformatorenbaues wurden Einphasen-Lufttransformatoren einsäulig oder zweisäulig in liegender Anordnung hergestellt. Grosse Einphasentransformatoren mit Leistungen von 300...1000 kVA hatten die stehende Mantelform mit Scheibenwicklung. Als grosse Drehstrom-Oeltransformatoren galten damals solche mit Leistungen von 400...1200 kVA.

Die Entwicklung der Konstruktionen während der Zeit seiner eigenen Tätigkeit in der Transformatoren-Abteilung betrachtete der Vortragende an den einzelnen Teilen wie Eisenkern, Wicklung, Kasten und Kühleinrichtungen, Durchführungen, Hilfsapparaten, Isoliermaterialien.

Um aus dem interessanten Stoff einige Zahlen herauszuholen, erwähnen wir, dass die Verlustziffer der Bleche von 1905 bis heute von 2,2 W/kg auf 1,1 W/kg gesenkt werden konnte. Wurden im Jahre 1906 Kurzschlussspannungen in der Größenordnung von etwa 2...4 % verlangt, so stiegen diese in späteren Jahren mit dem Ausbau der Kraftwerke auf 10...15 %, Werte, die heute noch bei Grosstransformatoren vorkommen. Die Drahtbelastung wurde von 1 A/mm<sup>2</sup> auf 2, 2½ und schliesslich 3 A/mm<sup>2</sup> erhöht. Die Oberspannungen entwickelten sich wie folgt:

1902: 30 kV;	1903: 40 kV;
1910: 90 kV;	1928: 220...250 kV.

Die Gewichtsreduktion im Bau von Drehstromtransformatoren ist aus folgenden Angaben ersichtlich:

1926: 25 000 kVA, 50 Hz, 8/150 kV, mit Oel 87 t.
1940: 30 000 kVA, 50 Hz, 150/50 kV, mit Oel 64 t.

Der Verfasser hat es verstanden, in lebendiger Weise die Fortschritte einer Grossfirma im Bau von Transformatoren zu zeigen. Dabei kommt seine grosse, schöpferische Lebensarbeit vielleicht zu wenig zum Ausdruck.

Gz.

## Vereinsnachrichten

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

### Totenliste

Am 6. April 1943 starb im Alter von 65 Jahren Herr G. Frey-Dättwyler, Teilhaber und Direktor der Firma Elektrowerke Reichenbach Frey & Co., Kollektivmitglied des SEV. Wir sprechen der Trauerfamilie und den Elektrowerken Reichenbach Frey & Co. unser herzliches Beileid aus.

Am 10. April 1943 starb im Alter von 54 Jahren Herr Karl Fenchel, Dipl.-Ing., technischer Direktor der Papier-

fabrik Biberist. Wir sprechen der Trauerfamilie und der Papierfabrik Biberist unser herzliches Beileid aus.

Am 13. April 1943 starb in Zürich im Alter von 60 Jahren Herr Henry Philippe Humbert, Oberingenieur, Mitglied des SEV seit 1928. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

### Vorstand des SEV

Der Vorstand des SEV hielt am 2. April 1943 in Aarau unter dem Vorsitz des Präsidenten, Herrn Prof. Dr. P. Joye, seine 86. Sitzung ab.

Es wurde eine Vorlage des Verwaltungsausschusses SEV/VSE betr. Förderung des Kraftwerkbaues (Eingabe an den Bundesrat) beraten.

Zur Diskussion stand der Beitritt zur Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung, die am 26. März 1943 in Zürich gegründet worden war; es wurde noch kein Beschluss gefasst.

Die letztes Jahr entworfenen Richtlinien für die Aufstellung von Vorschriften und Normen auf dem Gebiete der Elektrotechnik wurden fertig beraten; sie werden auf dem Zirkularweg zum Beschluss erhoben. Ein neues Reglement des CES wurde genehmigt und in Kraft gesetzt und von einer neuen Geschäftsordnung des CES wurde zustimmend Kenntnis genommen.

**Verbindungsdozenormalien:** Der im Bulletin SEV 1942, Nr. 25, veröffentlichte Entwurf zu neuen Verbindungsdozenormalien wurde auf Grund der dem Vorstand von der letzten Generalversammlung erteilten Vollmacht in Kraft gesetzt, mit einer Uebergangsfrist bis 31. Dezember 1943. Bis zum Ablauf der Uebergangsfrist müssen alle unter diese Normalien fallenden Objekte dem neuen oder den bisherigen Normalien, Publikation Nr. 122, genügen. Am 31. Dezember 1943 verliert Publikation Nr. 122 ihre Gültigkeit.

Der von der Verwaltungskommission des SEV und VSE vorgelegte Entwurf der Lampenfassungsnormalien wird im Bulletin des SEV veröffentlicht mit der Einladung an die Mitglieder, sich dazu innerhalb einer Frist von 4 Wochen zu äußern.

16 Einzelmitglieder und zwei Kollektivmitglieder wurden aufgenommen.

Es wird Kenntnis genommen, dass die Schweisstagung in 2 Teilen durchgeführt werden muss. Der 1. Teil findet am 5. Mai 1943 in der Mustermesse statt. Er behandelt hauptsächlich die Schweissapparaturen und deren Anwendung. Der 2. Teil wird im wesentlichen die Frage der Rückwirkung der Schweissmaschinen auf das Netz zum Gegenstand haben; er wird im Herbst dieses Jahres oder im Frühling 1944 durchgeführt.

Verschiedene andere Fragen untergeordneter Bedeutung wurden behandelt.

### Fachkollegium 101 des CES Große Kondensatoren

Das FK 101 des CES hielt am 6. April 1943 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Herrn A. Imhof, Zürich, seine 2. Sitzung ab. Auf Grund der seit der ersten Sitzung gesammelten Vorschläge wurden die Elemente der Prüfungen und des Geltungsbereiches besprochen.

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiermit den von der Normalienkommission des SEV und VSE aufgestellten und von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigten Entwurf zu Lampenfassungsnormalien.

Der Vorstand ladet die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen schriftlich im Doppel bis zum 19. Mai 1943 dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen.

Wenn bis zum genannten Termin keine Bemerkungen eingehen, so wird der Vorstand des SEV, gestützt auf die ihm von der 57. Generalversammlung vom 14. Nov. 1942 in Basel gegebene Vollmacht, diese Normalien mit Wirkung ab 1. Juni 1943 in Kraft setzen, mit einer Uebergangsfrist bis zum 31. Dezember 1945. Nach Ablauf der Uebergangsfrist müssen alle im Geltungsbereich genannten Objekte diesen Normalien entsprechen.

### Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE (Ako)

Die Ako hielt am 9. April 1943 in Zürich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Herrn Prof. Dr. P. Joye, ihre 13. Sitzung ab. Es wurde vom Text des Referates Kenntnis genommen, das der Präsident an der von der ETH organisierten Arbeitsbeschaffungstagung am 15. und 16. April in Zürich halten wird. Nach eingehender Beratung wurde beschlossen, der Verwaltungskommission des SEV und VSE vorzuschlagen, eine Aktion zur intensiveren Ausnutzung der kleinen Elektrizitätserzeugungsanlagen in die Wege zu leiten. Verschiedene Anregungen wurden geprüft.

### Generalversammlungen 1943

Die Generalversammlungen des SEV und VSE finden dieses Jahr am 28. und 29. August in Montreux statt. Die Veranstaltungen sollen diesmal wieder in etwas erweitertem Rahmen, mit Damen, abgehalten werden.

Wir bitten unsere Mitglieder jetzt schon, sich diese Tage zu reservieren.

### Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 17. März 1943 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

#### a) als Kollektivmitglied:

H. Loosli-Frei, Elektr. Anlagen, Aarauerstrasse 74, Olten.  
Elektrotechn. Apparatebau Hans Sigg, Bahnhofstr. 74, Zürich.

#### b) als Einzelmitglied:

Casti R., Elektroingenieur ETH, Stäblistrasse 7, Zürich 6.  
Ciucchi Ch., Electricien, Rue des Rois 7, Genève.  
Elsner Herm., Elektrotechn., Rue des Arsenaux 27a, Fribourg.  
Gassmann Ed., Lavaterstrasse 69, Zürich 2.  
Koelliker H., Technischer Beamter der Generaldirektion PTT,  
Karl-Schenk-Strasse 7, Bern.  
Lauchenauer M., Elektroing. ETH, Frohburgstr. 6, Zürich  
Meier B., Dipl. Elektrotechniker, Bernstrasse, Biberist.  
Müller M., Elektrotechniker, alte Post, Visp.  
Santomas M., ingénieur-electricien, Calle Velazquez 18,  
Madrid.  
Scarpatetti H., Elektroingenieur ETH, Monthey.  
Schaeppi M., Dipl. Elektrotechniker, Neumattstrasse 640, Buchs  
bei Aarau.  
Schärli F., Chef de dépôt de la Cie Nyon-St-Cergue-Morez, Nyon.

#### c) als Jungmitglied:

Troendle O., cand. el. ing., Scheffelstrasse 47, Zürich.

Abschluss der Liste: 14. April 1943.

### Lampenfassungsnormalien

Entwurf vom 5. 3. 1943

### Normalien zur Prüfung und Bewertung von Lampenfassungen für Hausinstallationen.

(Lampenfassungsnormalien des SEV.)

#### I. Begriffserklärungen

Im folgenden sind einige der wichtigsten Ausdrücke in dem Sinne näher umschrieben, in welchem sie in diesen Normalien verwendet werden.

Eine Lampenfassung besteht im allgemeinen aus Fassungseinsatz, Fassungsboden, Nippelmutter, Fassungsmantel und Fassungsring. Es können jedoch auch einzelne dieser Teile miteinander unlösbar verbunden sein.

**Fassungseinsatz** ist derjenige Teil der Lampenfassung, welcher aus den den Kontakt zwischen Zuleitung und Glühlampe vermittelnden Teilen und dem diese tragenden Isolierkörper besteht.

**Fassungsboden** ist derjenige Teil der Lampenfassung, in welchem der Fassungseinsatz gelagert ist.

**Nippelmutter** ist die mit dem Fassungsboden verbundene Mutter, welche zur Befestigung der Fassung dient.

**Fassungsmantel** ist der den Fassungsboden ergänzende und mit diesem zusammen den Fassungseinsatz nach aussen abschliessende Teil der Fassung.

**Fassungsring** ist ein an der Fassung befestigter Ring, welcher das Berühren unter Spannung stehender Teile der Fassung und der Glühlampe bei eingesetzter Glühlampe verhindern soll.

## II. Allgemeine Bestimmungen

### § 1.

#### Geltungsbereich

Diese Normalien beziehen sich auf Lampenfassungen für Niederspannungsanlagen, die zur Verwendung als Lampenträger in Installationen und zum Anschluss an fest verlegte oder bewegliche Leitungen bestimmt sind.

### § 2.

#### Einteilung

Die vorliegenden Normalien unterscheiden:

A. nach der Art der Sockel der Glühlampen, die in die Lampenfassungen eingesetzt werden:  
Lampenfassungen mit Gewinde,  
Bajonettfassungen;

B. nach der Art der Ausbildung der Lampenfassungen:  
nackte Lampenfassungen (mit und ohne eingebaute Schalter),  
mit Armaturen zusammengebaute Fassungen,  
Wand- und Deckenfassungen,  
Fassungseinsätze und Einbaufassungen;

C. nach der Art des Verwendungszweckes der Lampenfassungen:  
Lampenfassungen für trockene Räume: gewöhnliche Lampenfassungen;  
Lampenfassungen für feuchte Räume: feuchtigkeitssichere Lampenfassungen;  
Lampenfassungen mit Armaturen für nasse Räume (nicht zur Verwendung unter Wasser bestimmt): mit wasserdichten Armaturen zusammengebaute Lampenfassungen.

### § 3.

#### Ausführungsarten

Die Normalien gelten für folgende Ausführungsarten:

Lampenfassung mit Edisongewinde:

E 14 für 250 V Nennspannung und 2 A Nennstrom, ohne und mit eingebautem Schalter;

E 27 für 250 V Nennspannung und 4 A Nennstrom, ohne Schalter;

E 27 für 250 V Nennspannung und 2 A Nennstrom, mit eingebautem Schalter;

E 40 für 250 V Nennspannung und 25 A Nennstrom, ohne Schalter.

Bajonettfassungen:

B 22 für Lampen mit 22 mm Sockeldurchmesser für 250 V Nennspannung und 4 A Nennstrom, ohne Schalter;

B 22 für Lampen mit 22 mm Sockeldurchmesser für 250 V Nennspannung und 2 A Nennstrom, mit eingebautem Schalter.

### § 4.

#### Dimensionsnormen

Lampenfassungen müssen den von der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV) aufgestellten Dimensionsnormen entsprechen.

### § 5.

#### Bezeichnungen

A. Gewöhnliche Fassungen (für trockene Räume):

Die Fassungen müssen folgende Bezeichnungen tragen:  
die Fabrikmarke;  
das Qualitätszeichen des SEV, wenn das Recht zur Führung desselben zugesprochen worden ist.

Diese Bezeichnungen müssen auf einem Hauptbestandteil der Fassung so angebracht sein, dass sie entweder im gebrauchsfertigen Zustand der Fassung oder nach einfacher Demontage, die sich nicht auf die Anschlussleitungen bezieht, leicht und deutlich zu erkennen sind. Ist eine im gebrauchsfertigen Zustand der Fassung erkennbare Bezeichnung nicht möglich, so müssen die Fabrikmarke und das Qualitätszeichen

noch auf der Aussenseite des Gehäuses angebracht sein.

#### B. Fassungseinsätze und Einbaufassungen:

Die unter A erwähnten Bezeichnungen müssen auf einem Hauptbestandteil der Einbaufassung angebracht sein.

#### C. Mit Armaturen zusammengebaute Fassungen, Wand- und Deckenfassungen:

Diese Fassungen sind wie unter A angegeben zu bezeichnen mit dem Unterschied, dass, wenn die Fabrikmarke und das Qualitätszeichen des SEV im gebrauchsfertigen Zustand der Fassung nicht erkennbar sind, die Bezeichnungen statt z. B. auf dem Fassungsmantel, auch auf einem mit der Fassung festverbundenen Teil der Armatur, bzw. auf dem Sockel der Wand- oder Deckenfassung angebracht werden dürfen.

Bei Lampenfassungen für feuchte Räume ist das Zeichen (Symbol für einen Wassertropfen) überall beim Qualitätszeichen anzubringen, jedoch nicht auf dem Fassungseinsatz.

Mit wasserdichten Armaturen zusammengebaute Fassungen sind wie unter A angegeben zu bezeichnen, außerdem ist an einem mit der Fassung festverbundenen Teil der Armatur an sichtbarer Stelle das Zeichen anzubringen.

Für die unter A, B und C erwähnten Bezeichnungen gilt allgemein: Die Bezeichnungen müssen dauerhaft und gut leserlich ausgeführt sein, sie dürfen nicht auf dem Fusskontakt oder Seitenkontakt der Fassung stehen. Lampenfassungen dürfen keine Stromarbeitszeichnung tragen. Werden Nennspannungs- und Nennstrombezeichnungen angebracht, so müssen diese § 3 entsprechen.

*Erläuterung:* Unter Hauptbestandteil der Fassung wird der Träger der kontaktgebenden Teile (Fassungseinsatz) verstanden, einschliesslich aller mit ihm fest verbundenen Teile, wie Anschlussklemmen und dergl.

Art und Ort der Anbringung sowie Grösse dieser Bezeichnungen sind vom Fabrikanten im Benehmen mit den Technischen Prüfanstalten des SEV (TP) festzulegen.

### § 6.

#### Isoliermaterial

Das Isoliermaterial von Lampenfassungen muss mindestens die in Tabelle I geforderten Eigenschaften aufweisen.

Tabelle I.

	Fassung	Härtegrad °C	Nichtentflammbar bis kg/cm²	°C
Nicht als Träger von Kontaktteilen dienendes Isoliermaterial (z. B. Fassungsboden, Fassungsmantel, Fassungsring)	E 14, E 27, B 22 E 40	120 ± 5 200 ± 5	300	250
Isoliermaterial von Betätigungsorganen (Schaltergriff, Druckknopf, Zugkettenisolierung)	E 14, E 27, B 22	100 ± 5	150	—
Als Träger von Kontaktteilen dienendes Isoliermaterial (z. B. Fassungseinsatz)	E 14, E 27, B 22 E 40	150 ± 5 220 ± 5	500	350

Prüfung hinsichtlich Härtegrad und Entflammungssicherheit siehe §§ 39 und 40.

Keramisches Material als Träger von Kontaktteilen darf nicht porös sein (Prüfung der Porosität siehe § 41).

### § 7.

#### Berührungsschutz

Eine zufällige Berührung unter Spannung stehender Teile der gebrauchsfertigen Fassung und der Lampe muss sowohl bei eingesetzter Lampe wie auch während des Einsetzens und Herausnehmens der Lampe unmöglich sein. Bei Fassungen E 40 wird jedoch nur bei eingesetzter Lampe Berührungsschutz gefordert.

Die eigentliche Berührungsschutzvorrichtung muss mechanisch widerstandsfähig und zuverlässig befestigt sein; ist sie vom FassungsmanTEL abtrennbar, so darf sie nur mittels Werkzeug lösbar sein.

Die Fassung muss derart gebaut sein, dass ein Leiter oder ein Draht eines Leiters bei zufälliger Lösung in der Anschlussklemme die berührbaren Metallteile der Fassung nicht unter Spannung setzen kann. Wird zur Erreichung dieser Forderung eine isolierende Auskleidung verwendet, so muss dieselbe mit einem Teil der Fassung fest verbunden sein.

Lackierung oder Emaillierung gilt nicht als Isolierung im Sinne des Berührungsschutzes.

Bei den feuchtigkeitssicheren Fassungen und den mit wasserdichten Armaturen zusammengebauten Fassungen müssen die der Berührung zugänglichen äusseren Teile der Fassung aus Isolierstoff bestehen.

Bei Fassungen mit Metallmantel und Fassungsinsätzen mit metallenen Gewindehülsen muss durch ein Zwischenstück aus Isoliermaterial (z. B. Fassungsring) verhindert werden, dass die Gewindehülse mit berührbaren Metallteilen in Beziehung kommen kann.

*Erläuterung:* Bei den Einbaufassungen wird vorausgesetzt, dass der Berührungsschutz durch den Einbau der Fassung erzielt wird.

Die Forderung des Nicht-unter-Spannungsetzens der berührbaren Metallteile bezieht sich nur auf den Fall, dass die Leiterenden sich teilweise gelöst haben, sich aber noch an Stellen befinden, wo die Anschlussklemmen sitzen; dagegen bezieht sie sich nicht auf den Fall, dass die Leiter nach volliger Lösung der Schraubverbindungen aus der Fassung herausgezogen werden.

#### § 8.

#### Zusammenbau der Lampenfassungen

Bestandteile der Lampenfassung müssen im gebrauchsfertigen Zustand mechanisch zuverlässig miteinander verbunden sein.

#### § 9.

#### Kriechwege und Abstände

Die Kriechwege zwischen unter Spannung stehenden Teilen verschiedenen Potentials oder solchen und berührbaren Metallteilen oder Befestigungsschrauben sowie der kürzeste Abstand in Luft zwischen unter Spannung stehenden Teilen und berührbaren Metallteilen darf 3 mm nicht unterschreiten.

Bei Wand- und Deckenfassungen muss der Abstand zwischen unter Spannung stehenden Teilen und der Unterlage mindestens 6 mm betragen.

*Erläuterung:* Die erwähnten minimalen Kriechwege und Abstände müssen auch nach ordnungsgemässem Anschluss der Leitungen mit grösstem Querschnitt nach § 13, sowie bei eingesetzter Glühlampe eingehalten sein.

#### § 10.

#### Einführungsöffnungen und Raum in den Lampenfassungen

Die Einführungsöffnungen für die Zuleitungen der Lampenfassungen müssen so bemessen, beschaffen und angeordnet sein, dass die Isolation der Leiter weder bei deren Einziehen noch beim Gebrauch der Fassung beschädigt wird. Teile der Fassung, die mit Leitern in Berührung kommen können, dürfen keine scharfen Kanten oder andere die Leiter beschädigende Formgebung aufweisen.

Der Raum in der Fassung muss ein leichtes Einziehen und zuverlässiges Befestigen der Leiter erlauben.

#### § 11.

#### Metallteile

Metalle, welche durch atmosphärische Einflüsse in einer für den Verwendungszweck schädlichen Weise angegriffen werden, dürfen als Kontaktmaterial nicht verwendet werden. Allgemein ist die Verwendung von Metall, das zufolge der Art seiner Behandlung innere Spannungen aufweist und daher zur Verrottung neigt, nicht zulässig.

Die Klemmschrauben dürfen aus gegen Rosten geschütztem Stahl bestehen.

#### § 12.

#### Kontaktteile

Stromführende Teile der Lampenfassungen müssen so dimensioniert sein, dass bei Belastung mit dem aus Tabelle VII (siehe § 34) ersichtlichen Strom keine unzulässigen Erwärmungen eintreten. Die der Kontaktherstellung dienenden und die unter Spannung stehenden Teile sollen in der Regel gegen Lagänderung gesichert sein. Werden für die Kontaktgabe bewegliche Fusskontakte verwendet, so müssen diese in ihrer Federung derart begrenzt sein, dass ein Versagen der Fassung infolge zu weiter Federung ausgeschlossen ist.

Mechanische Verbindungen von stromführenden Teilen müssen so ausgeführt sein, dass sie sich weder lockern noch verdrehen können. Bei Schraubverbindungen, die gebrauchsmässig nicht auf Drehung beansprucht werden, darf als Sicherung gegen Lockern eine wärme- und wasserbeständige Kitt- oder Vergussmasse verwendet werden.

Kontaktverbindungen müssen so ausgeführt sein, dass sie sich nach ordnungsgemässem Anziehen durch betriebsmässige Erwärmung sowie durch betriebsmässige Erschütterung nicht lockern.

In Bajonettfassungen müssen die Kontaktstifte eine glatte Oberfläche und gebrochene Kanten haben. Die zum Niederdrücken der beiden Kontaktstifte zur normalen Eindrucktiefe erforderliche Kraft muss sowohl im neuen Zustand, wie auch nach der Prüfung der Wärmebeständigkeit (§ 27) zwischen 1 bis 3 kg liegen. Die Federn müssen aus nicht rostendem Material bestehen oder in dauerhafter Weise gegen Rosten geschützt sein.

#### § 13.

#### Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen müssen einen dauernd sicheren Kontakt gewährleisten, alleilig aus Metall bestehen und so beschaffen sein, dass sie sich auf ihrer Befestigungsunterlage beim Anziehen oder Lösen der Kontaktsschrauben nicht drehen oder lockern (Befestigung mit zwei Schrauben oder Sicherung gegen Verdrehen), und dass der abisolierte Leiter nicht ausweichen kann. Die Kuppe der Klemmschrauben ist so zu gestalten, dass sie den Leiter nicht abscheren kann. Die Anschlussklemmen müssen so angebracht sein, dass bei ordnungsgemässem Anschluss der Leiter Körperschluss oder Kurzschluss nicht entstehen kann. Werden zum Anschluss der Leitungen Büchsen oder ähnliche Klemmen mit durchgehender Bohrung verwendet, so müssen diese so beschaffen sein, dass bei der Montage die Austrittsstelle der Leitung aus der Klemme sichtbar ist. Bei Klemmen mit nicht durchgehender Bohrung oder mit nicht sichtbarer Austrittsstelle der Leiter aus der Klemme müssen die Schrauben so angeordnet sein, dass der vorgesehene grösste Leiter soweit in die Klemme eingeführt werden kann, dass zwischen dem Leiterende und dem Mittelpunkt der Schraube ein Abstand von mindestens dem 1½fachen Bohrungsdurchmesser bzw. der 1½fachen Schlitzbreite der Klemme vorhanden ist. Beweglich angeordnete Anschlussklemmen dürfen sich beim Einsetzen oder Herausnehmen der Lampe nicht um mehr als 3 mm verschieben können.

Die Anschlussklemmen müssen so ausgebildet sein, dass der Anschluss der aus Tab. II hervorgehenden Leiter ohne besondere Zurichtung (z. B. Verlöten der Leiterenden, Anwendung von Kabelschuhen oder Biegen von Oesen) möglich ist.

#### Oeffnungen von Anschlussklemmen für Lampenfassungen

Tabelle II.

	Fassung		
	E 14	E 27	B 22
Es müssen Drähte und Seile befestigt werden können mit einem Querschnitt von mm <sup>2</sup>	0,75 ... 1	0,75...2,5 <sup>1)</sup>	1,5 ... 6

<sup>1)</sup> Bei Fassungen mit 10-mm-Nippel 0,75...1 mm<sup>2</sup>.

## § 14.

**Zugentlastung und Verdrehungsschutz**

Fassungen, die zur Befestigung an beweglichen Zuleitungen bestimmt sind und die Leitungen auf Zug oder Verdrehung beanspruchen, müssen mit einer Zugentlastungs- und Verdrehungsschutzvorrichtung versehen sein. Diese Vorrichtung muss so gebaut sein, dass die Umhüllung der Leiter ohne Anwendung besonderer Hilfsmassnahmen (z. B. Umwicklung der Leiter mit Isolierband, Schnur oder dergl.) festgehalten wird und die Leitung an den Anschlußstellen gegen Verdrehen, Zug und Schub entlastet ist. Die Art der Ausführung der Zugentlastung muss leicht erkennbar sein. Teile der Vorrichtung für die Zugentlastung und den Verdrehungsschutz dürfen nicht spannungsführend sein. Lose eingelegte Teile zur Herstellung der Zugentlastung und des Verdrehungsschutzes sind im allgemeinen nicht zulässig.

## § 15.

**Fassungsboden, -mantel und Nippelmutter**

Der Fassungsmantel muss am Fassungsboden derart befestigt werden können, dass er sich beim Einsetzen oder Herausnehmen der Glühlampe nicht lösen kann. Bei Fassungen, bei welchen der Mantel Träger des Gewindekorbes ist, gilt die gleiche Bestimmung für die Verbindung des Gewindekorbes mit dem Mantel.

Bei Fassungen zur Befestigung auf Rohrgewinde müssen Fassungsboden und Fassungsnippelmutter unverdrehbar miteinander verbunden sein. Die Nippelmutter muss zuverlässig gegen Lockerung vom Nippel (Rohrnippel, Zwischenrippel usw.) vom Innern des Fassungsbodens aus gesichert werden können.

Für die Nippelmutter von Lampenfassungen sind folgende Gewinde vorgesehen: 10 mm,  $\frac{1}{4}$ ",  $\frac{3}{8}$ " und  $\frac{1}{2}$ " Gasrohrgewinde, ferner für Feuchtfassungen 11-, 13,5- und 16-mm-Panzerrohrgewinde.

## § 16.

**Fassungseinsätze**

Die Fassungseinsätze müssen derart gestaltet und angebracht sein, dass eine den Gebrauch hindernde Schrägestellung oder eine Verdrehung derselben in dem Fassungsboden und -mantel nicht möglich ist.

## § 17.

**Fassungen mit eingebautem Schalter**

Schalter sind nur in Lampenfassungen E 14, E 27 und B 22 für trockene und feuchte Räume zulässig. Die in Fassungen eingebauten Schalter müssen für eine Nennspannung von 250 V und einen Nennstrom von 2 A für Gleich- und Wechselstrom gebaut sein.

Der Schaltergriff muss aus Isolierstoff bestehen und darf nicht lediglich durch Rückwärtsdrehen des Schalters von der Achse gelöst werden können.

Die Schalterachse von Drehschaltern muss von unter Spannung stehenden Teilen isoliert sein, sofern bei einem Defekt des Schaltergriffes die Schalterachse zugänglich wird. Die Schalterachse darf die äussere metallische Hülle der Fassung nicht berühren.

Fassungen mit eingebautem Schalter müssen im Innern so gebaut sein, dass eine Berührung zwischen beweglichen Teilen des Schaltermechanismus und den Zuleitungen ausgeschlossen ist.

In Fassungssteckdosen eingebaute Schalter dürfen nur den Lampenstromkreis unterbrechen. In metallische Betätigungsorgane von Zugkettenfassungen müssen mechanisch dauerhafte Isolierglieder eingebaut sein.

Der Schalter muss so gebaut sein, dass er bei richtiger Betätigung nur in Ein- und Ausschaltstellung stehen bleiben kann.

*Erläuterung:* Unter richtiger Betätigung wird eine solche verstanden, bei der nicht versucht wird, den Schalter absichtlich in einer Zwischenlage festzustellen.

## § 18.

**Feuchtigkeitssichere Fassungen**

Feuchtigkeitssichere Fassungen müssen allen Bestimmungen der §§ 1 bis 17 genügen. Außerdem müssen die berührbaren äusseren Teile aus Isolierstoff bestehen und die Me-

tallteile so beschaffen oder geschützt sein, dass sie den Einwirkungen der Feuchtigkeit widerstehen. Die Fassung muss so gebaut sein, dass Kondensationswasser sich nicht in einer für die Isolation nachteiligen Weise im Innern derselben ansammeln kann.

## § 19.

**Mit wasserdichten Armaturen zusammengebaute Fassungen**

Mit wasserdichten Armaturen zusammengebaute Fassungen müssen allen vorstehenden Bestimmungen der §§ 1 bis 18 genügen. Außerdem muss, wenn die Armatur nicht aus Isoliermaterial besteht, die Fassung derart gebaut und angeordnet sein, dass sie bei einem allfälligen Isolationsdefekt die Armatur nicht unter Spannung setzen kann.

Bei Fassungen mit Armaturen wird empfohlen, die Armatur so auszubilden, dass Schutzgläser mit Gewinde nach Normblatt SNV 24 900 eingesetzt werden können.

## § 20.

**Wand- und Deckenfassungen**

Wand- und Deckenfassungen müssen außer den vorstehenden auch den nachfolgenden Bestimmungen genügen.

Bei Wand- und Deckenfassungen mit einem zur Befestigung auf der Wand oder an der Decke bestimmten Sockel, der gleichzeitig Träger der Anschlussklemmen ist, müssen die Leiter nach dem Befestigen des Sockels vorderseitig geschlossen und die Anschlussklemmen von vorn bedient werden können. Eine Ausnahme bilden solche Konstruktionen, bei denen ein genügend tiefer Hohlraum im Sockel vorhanden ist, so dass beim Befestigen des Sockels die Leiter im Hohlraum richtig untergebracht werden können.

Die Leitereinführungsöffnungen im Sockel müssen so ausgebildet sein, dass die Schutzumhüllungen der Leiter (z. B. Isolierrohre für den Nennstrom entsprechende Leiter) ohne Beschädigung der Isolation mit eingeführt werden können.

Die Befestigungslöcher im Sockel der Fassung müssen so gross sein, dass eine sichere Montage der Fassung möglich ist.

**III. Umfang der Prüfungen**

## § 21.

**Qualitätszeichen**

Die Führung des Qualitätszeichens des SEV wird nur nach Abschluss eines Vertrages mit den Technischen Prüfanstalten des SEV (TP) und nach bestandener *Annahmeprüfung* gestattet. Zur Feststellung, ob die Lampenfassungen dauernd gemäss den Normalien hergestellt werden, werden jährlich *Nachprüfungen* vorgenommen. Annahme- und Nachprüfungen werden von den TP ausgeführt.

## § 22.

**Annahmeprüfung**

Für die Annahmeprüfung sind den TP vom Fabrikanten von jeder Klasse, für welche das Recht zur Führung des Qualitätszeichens nachgesucht wird, die zur Prüfung nötigen Objekte (mindestens vier) einzuliefern gemäss Bestimmung der TP. Von allen Klassen, welche das Qualitätszeichen erhalten, bewahren die TP ein Belegmuster auf.

*Erläuterung:* Unter Klassen sind Lampenfassungen verschiedener Ausführungsarten (siehe § 3), sowie solche aus verschiedenem Baumaterial oder verschiedener Konstruktion zu verstehen.

## § 23.

**Periodische Nachprüfungen**

Den periodischen Nachprüfungen, welche jährlich einmal vorzunehmen sind, werden je ein Exemplar von  $\frac{1}{3}$  (aufgerundet auf die nächste ganze Zahl) der Klassen, für welche das Recht zur Führung des Qualitätszeichens erworben worden ist, unterworfen.

## § 24.

**Durchführung der Prüfungen**

Die Annahme bzw. Nachprüfung besteht aus der vgl.  
 1. allgemeinen Prüfung . . . . . § 26  
 2. Prüfung der Wärmebeständigkeit . . . . . § 27

3. Prüfungen der mechanischen Festigkeit . . . . .	§ 28
4. Prüfung des Verhaltens bei Betätigung einer Lampe unter Belastung . . . . .	§ 29
5. Prüfung des Verhaltens im Gebrauch von eingebauten Schaltern . . . . .	§ 30
6. Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit und Wasserdichtheit . . . . .	§ 31
7. Spannungsprüfung . . . . .	§ 32
8. Prüfung der Schraubenfestigkeit . . . . .	§ 33
9. Prüfung der Stromerwärmung . . . . .	§ 34
10. Prüfung der Zugentlastung . . . . .	§ 35
11. Prüfung der Berührbarkeit unter Spannung stehender Teile . . . . .	§ 36
12. Prüfung auf Rosten . . . . .	§ 37
13. Prüfung auf Verrottung . . . . .	§ 38
14. Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Härtegrad . . . . .	§ 39
15. Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Entflammungssicherheit . . . . .	§ 40
16. Prüfung der Porosität . . . . .	§ 41
17. Prüfung der Wasserbeständigkeit von Kitt und Vergussmassen . . . . .	§ 42

Die Prüfungen werden in der hier festgesetzten Reihenfolge bei Raumtemperatur ( $20 \pm 5^\circ C$ ) und in der für die Prüflinge ungünstigsten Gebrauchsliste ausgeführt, soweit nichts anderes festgesetzt wird.

Die unter 13. bis 17. angeführten Prüfungen werden an besonderen Exemplaren Fassungen ausgeführt, welche den übrigen Prüfungen nicht unterworfen worden sind.

Es werden soweit möglich sämtliche Prüfungen vorgenommen, auch wenn es sich schon anfänglich zeigen sollte, dass die Lampenfassung den vorliegenden Normalien nicht entspricht, sofern die in den vorangegangenen Prüfungen defekt gewordenen Teile durch den Fabrikanten ersetzt werden.

Die Einbaufassungen werden sinngemäß gleich geprüft wie die gewöhnlichen Fassungen.

### § 25.

#### Beurteilung der Prüfungen

Das Recht zur Führung des Qualitätszeichens wird nur erteilt, und das Recht zur Weiterführung des Zeichens bleibt nur bestehen, wenn:

1. bei der Annahmeprüfung und den periodischen Nachprüfungen die der Prüfung unterzogenen Exemplare alle in § 24 angeführten Prüfungen bestehen;
2. die Lampenfassungen sich nach den Prüfungen noch in gebrauchsfähigem Zustande befinden und keine wesentlichen Beschädigungen aufweisen.

Erläuterung: ad 2. Der für die Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Entflammungssicherheit (siehe § 40) und für die Prüfung der Porosität (siehe § 41) eventuell nötige Eingriff ist für die Beurteilung des gebrauchsfähigen Zustandes nicht massgebend.

### IV. Beschreibung der Prüfungen

#### § 26.

##### Allgemeine Prüfung

Die Objekte sind auf ihre Uebereinstimmung mit den Bestimmungen der §§ 1 bis 20 zu prüfen.

#### § 27.

##### Prüfung der Wärmebeständigkeit

Die Prüfobjekte werden während einer Woche (168 Stunden) in einem Thermostat einer Temperatur von  $120 \pm 5^\circ C$  (Fassungen E 14, E 27 und B 22) bzw.  $200 \pm 5^\circ C$  (Fassungen E 40) ausgesetzt.

Bei der Prüfung dürfen keine den weiteren Gebrauch und die Sicherheit der Fassung beeinträchtigenden Veränderungen auftreten; im Isoliermaterial dürfen außerdem keine von blossem Auge sichtbaren Risse entstehen. Zur Sicherung von Schrauben oder zur Isolierung unter Spannung stehender Teile verwendet Verguss- und Kittmasse darf nicht soweit ausfliessen, dass sie nach der Prüfung die ihr zukommende Aufgabe nicht mehr erfüllt.

#### § 28.

##### Prüfungen der mechanischen Festigkeit

- Prüfung der mechanischen Festigkeit der Fassung gegenüber den beim Einsetzen einer Lampe auftretenden Beanspruchungen.

In die Fassung wird von Hand ein dem jeweiligen Prüfling entsprechender Prüfsockel ohne Strombelastung 20mal ein- und ausgeschraubt bzw. eingesetzt und herausgenommen.

Die Fassung wird für die eine Hälfte der Versuche am Mantel und für die andere Hälfte der Versuche am Fassungsboden befestigt, bzw. bei Decken- oder Wandfassungen auf eine Unterlage aufgeschraubt. Beim Einschrauben bzw. Einsetzen des Prüfsockels sind die in Tabelle III angegebenen Drehmomente anzuwenden.

##### Drehmomente für die Prüfung der Fassung

Tabelle III.

Fassung	Drehmoment in cmkg
E 14	10
E 27 B 22	15
E 40	30

Nach der Prüfung darf die Fassung keine für den weiteren Gebrauch schädliche Abnutzung aufweisen, noch dürfen Veränderungen, die die Wirksamkeit des Berührungsenschutzes beeinträchtigen, entstanden sein.

Die Kontaktverbindungen dürfen sich nicht gelockert haben. Die Verbindung zwischen Fassungsmantel und Fassungsboden darf sich nicht gelöst haben.

- Prüfung der Zuverlässigkeit der Verbindung zwischen Fassungsmantel und Fassungsboden.

Bei festgehaltenem Fassungsboden wird auf den Mantel der Fassung 1 Minute lang ein Einschraubdrehmoment gemäß Tabelle III ausgeübt.

Bei dieser Prüfung darf weder ein Lösen der Verbindung zwischen Fassungsboden und -mantel eintreten, noch darf die Fassung sonstige Beschädigungen erleiden.

- Prüfung der Zuverlässigkeit der Nippelbefestigung.

Die Zuverlässigkeit der Nippelbefestigung wird in der Weise geprüft, dass versucht wird, die auf einem Rohr (als Nippel) ordnungsgemäß montierte Fassung vom Rohr zu lösen bzw. weiter auf das Rohr aufzuschrauben. Dabei darf bei je  $\frac{1}{2}$  Minute langer Anwendung eines Drehmoments nach Tabelle III die Fassung sich nicht vom Rohr abschrauben bzw. nicht auf dasselbe weiter aufschrauben lassen.

- Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Fassung gegen Biegebeanspruchungen.

Die Fassung wird in horizontaler Lage auf dem in Fig. 1 dargestellten Prüfapparat ordnungsgemäß befestigt (Fassungen mit Nippelgewinde werden auf einen Nippel, Wand-

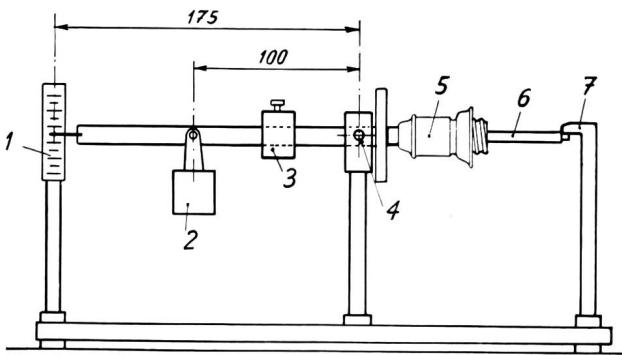


Fig. 1.

Anordnung zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Fassung gegen Biegebeanspruchungen.

- 1 Meßskala;
  - 2 Belastungsgewicht;
  - 3 Ausgleichsgewicht;
  - 4 Drehpunkt des Systems;
  - 5 Prüfling;
  - 6 Dorn gemäß Fig. 2;
  - 7 Anschlag.
- Masse in mm.

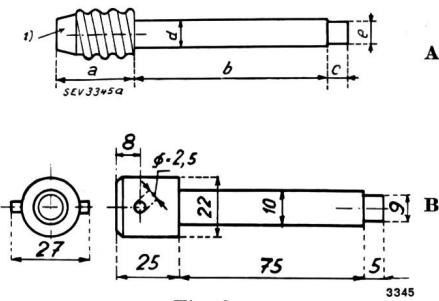


Fig. 2.

**Dorn für Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Fassung gegen Biegebeanspruchungen.**  
Masse in mm.

**A für Fassungen mit Gewinde:**

Gewinde *)	a	b	c	d	e
E 14	15	50	5	7	6
E 27	25	75	5	10	9
E 40	35	100	5	10	9

\*) Die Ausschüsseite des Lehrringes des Gewindes (siehe Normblatt SNV 24740) muss sich über das Gewinde führen lassen, aber ohne grosses Spiel.

**B für Bajonettfassungen.**

und Deckenfassungen auf die drehbare Befestigungsunterlage aufgeschraubt). Nachdem in die Fassung ein ihr entsprechender Dorn aus Stahl gemäss Fig. 2 vollständig eingeschraubt bzw. eingesetzt worden ist, wird in horizontaler Lage des Belastungshebels das Ausgleichsgewicht so lange verstellt, bis zwischen diesem und der Fassung Gleichgewicht besteht. Hierauf wird im Abstande 100 mm vom Drehpunkt ein Belastungsgewicht (2) gemäss Tabelle IV während einer Minute angehängt.

**Belastungsgewicht für die Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Fassung gegen Biegebeanspruchungen.**

**B. für Bajonettfassung:**

Tabelle IV.

Fassung	Belastungsgewicht in kg
E 14	1
E 27 B 22	1,5
E 40	3

Bei dieser Prüfung darf sich der Belastungshebel um nicht mehr als 5 mm absenken, gemessen in einer Entfernung von 175 mm vom Drehpunkt. Auch darf die Fassung keine ihre weitere Verwendung in Frage stellenden Beschädigungen erleiden. Falls eine bleibende Durchbiegung entsteht, muss sich die Fassung ohne nachteilige Veränderungen in die Mittellage zurückbiegen lassen. Die Prüfung wird dreimal ausgeführt, und zwar bei um je 120° voneinander verschobenen Stellungen der Fassung. Bei Bajonettfassungen wird diejenige Stellung der Bajonettstifte als Ausgangsstellung für die Prüfung gewählt, welche die ungünstigsten Resultate ergibt.

**E. Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Fassungsmantel, Fassungsboden, Fassungsring und Gewindehülse gegen Deformation.**

In dem in Fig. 3 abgebildeten Prüfapparat sind Fassungsmantel, Fassungsboden, Fassungsring und Gewindehülsen, soweit sie für den Anschluss der Zuleitungen auseinander zu nehmen sind, getrennt, langsam (nicht ruckweise) dem aus Tabelle V ersichtlichen seitlichen Druck je 10 Sekunden lang auszusetzen und wieder freizugeben. Jede Prüfung ist zweimal auszuführen, und zwar an Stellen, welche die ungünstigsten Resultate erwarten lassen (z. B. am äussersten Rand der Fassung, falls dieser nicht besonders verstärkt ist). Durch die Prüfung dürfen keine grösseren Deformationen als die in Tabelle V angegebenen entstehen.

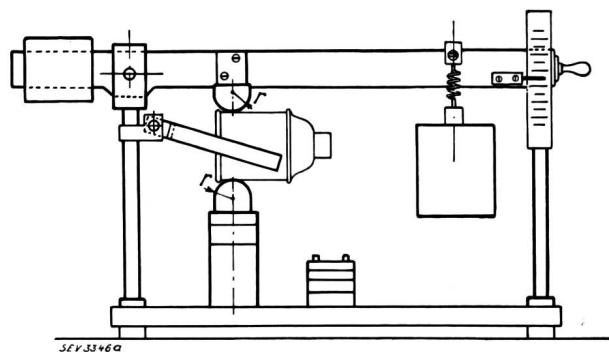


Fig. 3.

Apparat für die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Fassungsmantel, Fassungsboden, Fassungsring und Gewindehülse gegen Deformation.  $r = 20$  mm.

**Druck für die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Fassungsmantel, Fassungsboden und Gewindehülse gegen Deformation.** Tabelle V.

Fassung	Druck kg	Höchst zulässige Deformation	
		elastische mm	dauernde mm
E 14	5	2	0,5
E 27 B 22	7,5	3	0,8
E 40	7,5	5	1

**F. Prüfung der mechanischen Festigkeit von Zugketten.**

In der normalen Gebrauchsfrage der Fassung wird am Ende der Zugkette während einer Minute ein Zug von 5 kg ausgeübt. Dabei dürfen keine nachteiligen Veränderungen auftreten.

§ 29.

**Prüfung des Verhaltens bei Betätigung einer Lampe unter Belastung**

Diese Prüfung bezieht sich nur auf Fassungen E 14, E 27 und B 22 und wird in horizontaler Lage und in der ungünstigsten Stellung des Prüflings vorgenommen.

In die Fassung wird ein dem jeweiligen Prüfling entsprechender Prüfsockel unter Strombelastung (induktionsfrei) mit

2,5 A bei Fassungen E 14 sowie Fassungen E 27 und B 22 mit Schalter,

5 A bei Fassungen E 27 und B 22 ohne Schalter

bei 275 V (Wechselstrom von 50 Per./s) 20mal von Hand eingeschraubt bzw. eingesetzt und mindestens bis zur Stromunterbrechung wieder herausgeschraubt bzw. herausgenommen (Schaltungsschema siehe Fig. 4). Die Betätigung soll

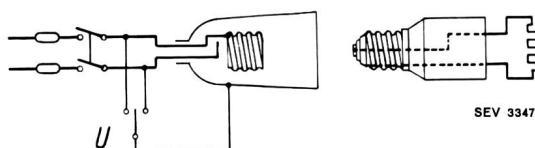


Fig. 4.

Schaltungsschema für die Prüfung des Verhaltens bei Betätigung einer Lampe unter Belastung.

mit einer solchen Geschwindigkeit erfolgen, dass zwei aufeinanderfolgende Ausschaltungen innerhalb ca. 5 s stattfinden. Der Umschalter U, über den die Berührung zugänglichen Metallteile und die metallene Unterlage (bei Wand- und Deckenfassungen) mit den Zuleitungen verbunden werden, wird nach der Hälfte der Betätigungen umgelegt.

Bei der Prüfung darf kein Überschlag zwischen den Kontakten der Fassung oder den Kontakten und dem Gehäuse entstehen, noch dürfen sonstige den Gebrauch der Fassung beeinträchtigende Veränderungen eintreten. Insbesondere dürfen auch keine für die Wirksamkeit des Berührungsschutzes nachteiligen Folgen entstehen.

**Erläuterung:** Als Prüfsockel verwenden die TP der normalen Lampenfabrikation entnommene und den Normen der SNV entsprechende Lampensockel, welche hinten durch einen Isolierkörper aus Fiber abgeschlossen und bei welchem die beiden Pole zum Anschluss des Belastungswiderstandes herausgeführt sind.

### § 30.

#### Prüfung des Verhaltens im Gebrauch von eingebauten Schaltern

In Fassungen eingebaute Schalter werden in der in den Schalternormalien des SEV für die Prüfung des Verhaltens im Gebrauch angegebenen Weise geprüft (Prüfung entsprechend einpoligen Schaltern bis 250 V Nennspannung bis 6 A Nennstrom ohne Stromartbezeichnung).

### § 31.

#### Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit und Wasserdichtheit

##### 1. Gewöhnliche Lampenfassungen.

Diese werden während 24 Stunden im allgemeinen in der ungünstigsten Gebrauchslage (vertikal, Öffnung nach oben) in einem Abschlusskasten gelagert, dessen Volumen mindestens viermal so gross sein muss wie das Volumen des oder der Prüflinge. Decken- und Wandfassungen werden unter Zwischenlage von ca. 2 mm Fliesspapier auf ein senkrechtes Holzbrett montiert. Während dieser Lagerung ist die innere Bodenfläche des Abschlusskastens unter Wasser und bei Decken- und Wandfassungen das Fliesspapier unten in Wasser eingetaucht zu halten. Zu Beginn der Lagerung wird mit Hilfe eines Zerstäubers während ca. zwei Minuten eine Wassermenge in Nebelform in den Abschlusskasten eingeleitet, welche  $\frac{1}{800}$  des Volumens dieses Kastens beträgt.

Bei der Benebelung ist durch eine Schutzwand dafür zu sorgen, dass die Prüfobjekte nicht direkt vom einströmenden Nebelstrahl getroffen werden (siehe Fig. 5). Die Prüflinge, sowie das zur Prüfung verwendete Wasser sollen Raumtemperatur aufweisen. Die Prüfung wird ohne eingesetzte Glühlampe und bei angeschlossenen Zuleitungen durchgeführt, und es sind die Einführungsoffnungen der Fassungen bzw. der Sockel bei Wand- und Deckenfassungen so zu verschliessen, wie dies bei der Montage geschieht.

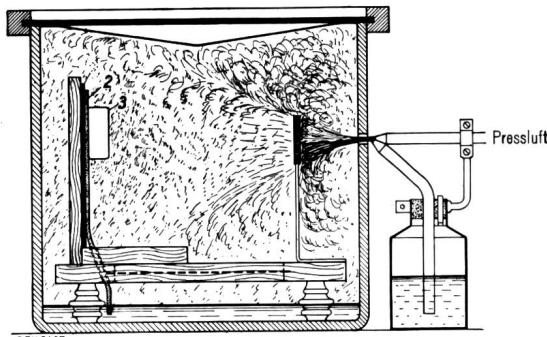


Fig. 5.  
Abschlusskasten und Zerstäuber für die Prüfung  
der Feuchtigkeitsbeständigkeit.  
2 Fliesspapier, 3 Prüfling.

Daten des Zerstäubers:

Durchmesser der Pressluftdüse ca. 1 mm,  
Durchmesser der Zerstäubungsduse ca. 0,5 mm,  
Winkel zwischen Pressluft- und Zerstäubungsrohr ca. 50°.

##### 2. Feuchtigkeitssichere Lampenfassungen.

Die Prüfobjekte werden in demontiertem Zustand während 168 Stunden in dem unter 1. erwähnten Abschlusskasten gelagert. Unterteile von Wand- und Deckenfassungen werden unter Zwischenlage von ca. 2 mm Fliesspapier auf ein senkrechtes Holzbrett montiert (Fliesspapier unten in Wasser eingetaucht).

Nach der Feuchtlagerung (vor der Spannungsprüfung) werden die Fassungen wieder zusammengebaut.

##### 3. Lampenfassungen mit Armaturen für nasse Räume.

Die Prüfobjekte werden im Gebrauchszustand und bei ordnungsgemäss angeschlossenen Zuleitungen (wobei die Ein-

führungsöffnungen wie in der Praxis üblich abgedichtet werden) während 24 Stunden derart in Wasser von höchstens 20° C getaucht, dass sie etwa 5 cm vom Wasser überdeckt sind. Der Prüfling soll vor dem Eintauchen die gleiche Temperatur aufweisen wie das Wasser in welches er eingetaucht wird. Nach dieser 24ständigen Lagerung des Prüflings darf kein Wasser in das Innere der Armatur eindringen sein.

Nach dieser Prüfung werden die Objekte in demontiertem Zustand, wie unter 2. erwähnt, im Abschlusskasten gelagert.

#### 4. Isolierende Auskleidungen von gewöhnlichen Lampenfassungen

werden separat einer Feuchtigkeitsprüfung wie unter 1. erwähnt, unterworfen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüfobjekte durch die für sie in Frage kommende Prüfung keine nachteiligen Veränderungen erleiden.

### § 32.

#### Spannungsprüfung

Der Spannungsprüfung werden die Fassungen anschliessend an die Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit (§ 31) unterworfen, und zwar in dem Zustand, der sich aus den vorhergehenden Prüfungen ergibt. Bei Wand- und Deckenfassungen wird indessen das Fliesspapier durch eine Metallplatte ersetzt.

Die Prüfspannung beträgt 2000 V Wechselstrom 50 Pers./s (4mal Nennspannung + 1000 V) und wird während der Dauer von je 1 Minute wie folgt angelegt:

1. zwischen den unter Spannung stehenden Teilen;
2. zwischen diesen einerseits und allen im Gebrauchszustand der Lampenfassung berührbaren Metallteilen, Befestigungsschrauben, einer um den Apparat gewickelten Stanniolhülle und der metallischen Unterlage, auf welche Wand- und Deckenfassungen montiert sind, anderseits;
3. bei ausgeschaltetem Schalter zwischen den Polen des Schalters;
4. bei eingeschaltetem Schalter zwischen den unter Spannung stehenden Teilen einerseits und der Schalterachse (sofern diese bei einem Defekt des Schaltergriffes zwingend wird), anderseits.

Isolierende Auskleidungen von Lampenfassungen werden unter Zuhilfenahme eines Stanniolbelages eine Minute lang mit der oben angeführten Spannung besonders geprüft.

Die Prüfung gilt als erfüllt, wenn weder ein Durchschlag noch ein Ueberschlag eintritt, noch Kriechströme wahrnehmbar sind.

### § 33.

#### Prüfung der Schraubenfestigkeit

Alle Schrauben, die bei der Montage der Lampenfassung oder beim Anschliessen der Zuleitung zu betätigen sind, werden unmittelbar nach der Spannungsprüfung, so dass der Einfluss der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit noch vorhanden ist, folgender Prüfung unterworfen:

Die Schrauben oder Muttern werden, nachdem bei Kontaktschrauben die dem Nennstrom der Fassung entsprechenden Zuleitungen angeschlossen sind (siehe § 13), unter Verwendung eines passenden Schraubenziehers oder Schlüssels in Abständen von 10 s 10mal mit einem aus Tab. VI ersichtlichen maximalen Drehmoment von Hand langsam (nicht rückweise) angezogen und wieder gelöst. Dabei dürfen keine für die weitere Verwendung des Prüfobjektes oder der Klemme nachteiligen Folgen entstehen (wie z. B. das Ausbrechen des Gewindes oder des Schraubenkopfes).

#### Prüfdrehmomente für Schrauben und Muttern an Lampenfassungen.

Tabelle VI.

Fassung	Prüfdrehmoment emkg
E 14	4
E 27 B 22	5
E 40	12 *)

\*) Werden für den Anschluss der Zuleitung zwei oder mehrere Schrauben verwendet, so erfolgt die Prüfung dieser Schrauben mit einem reduzierten Drehmoment von 9 emkg.

## § 34.

## Prüfung der Stromerwärmung

Die Fassung wird mit einem Stöpsel kurzgeschlossen und während einer Stunde mit Wechselstrom von 50 Per./s mit dem aus Tabelle VII ersichtlichen Prüfstrom belastet (bei Fassungen mit eingebautem Schalter in eingeschalteter Stellung des Schalters, bei Fassungen mit Armaturen in geschlossenem Zustand der Armatur).

## Ströme für die Prüfung auf Stromerwärmung.

Tabelle VII.

Fassung	E 14	E 27	B 22	E 40
Prüfstrom in A	3	6 *)	35	

\*) Fassungen mit Schalter 3 A.

Während dieser Belastungszeit dürfen vorher an den Kontaktstellen der Fassung und des Schalters angebrachte Tropfen einer bei 90° C schmelzenden Metallegierung (Rose-Metall) sich nicht erweichen. Für die Zuleitungen werden Leiter mit einem Querschnitt von 1 mm<sup>2</sup> (Fassungen E 14, E 27 und B 22) bzw. 6 mm<sup>2</sup> (Fassungen E 40) verwendet.

*Erläuterung:* Als Stöpsel zum Kurzschließen der Fassung verwenden die TP der normalen Lampenfabrikation entnommene und den Normen der SNV entsprechende Lampensockel, welche hinten durch einen Holzkörper abgeschlossen und bei welchen die beiden Pole im Innern des Sockels miteinander leitend verbunden sind.

## § 35.

## Prüfung der Zugentlastung

Lampenfassungen mit Zugentlastungsvorrichtung werden mit Zuleitungen gemäss § 13 versehen, mit denen für diese Prüfung die ungünstigsten Resultate zu erwarten sind. Die Zugentlastung wird mit Rundschur (GRg, GRs) sachgemäß hergestellt, ohne dass dabei die Leitungsdänen an die Klemmen angeschlossen werden. Hierauf wird der Prüfling in der in Fig. 6 dargestellten Prüfvorrichtung aufgehängt.

In der tiefsten Lage des Hebelarmes wird das Belastungsgewicht P = 5 kg derart an der Leitung befestigt, dass in dieser Stellung die Leitung noch unbelastet ist, das Gewicht P bei einer Hubbewegung des Hebels aber mindestens auf der Hälfte des Weges mitangehoben wird. Die im Hebelarm eingesetzte Büchse a soll jeweils dem Querschnitt der Leitung angepasst sein.

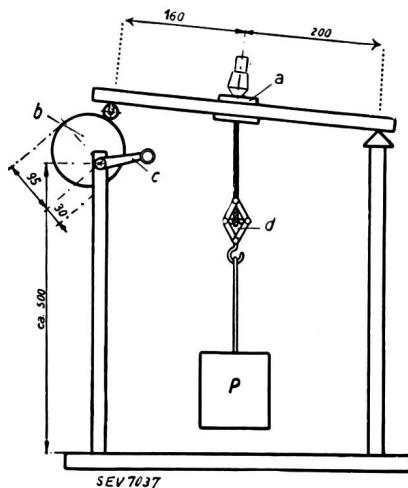


Fig. 6.

Apparat für die Prüfung der Zugentlastung.  
a auswechselbare Büchse. b Exzenter scheibe. c Kurbel.  
d Klemmvorrichtung. P Belastungsgewicht.

Die Prüfung erfolgt durch 100maliges Anheben des Hebels durch die Exzenter scheibe, die in 1 Sekunde eine Umdrehung ausführen soll.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn sich die Zuleitung durch das 100malige Anheben des Hebels nicht mehr als 2 mm in der Einführungsöffnung verschoben hat. Zur Messung der Verschiebung wird vor dem Versuch an der belaste-

ten Zuleitung vor der Einführungsöffnung der Lampenfassung eine Marke angebracht. Nach dem Versuch wird die Verschiebung dieser Marke gegenüber der Lampenfassung festgestellt, und zwar ebenfalls bei belasteter Zuleitung.

## § 36.

## Prüfung

## der Berührbarkeit unter Spannung stehender Teile

Zur Prüfung, ob bei vollständig eingesetzter normaler Glühlampe keine unter Spannung stehenden Teile der Fassung und der Lampe zugänglich sind, bedient man sich eines Tastfingers, dessen Dimensionen aus Fig. 7 ersichtlich sind.

Bei Fassungen E 14 und E 27 dienen zur Kontrolle des Berührungs schutzes während des Einsetzens der Lampe die in den Normblättern der SNV festgelegten Lehren.

*Erläuterung:* Unter normalen Glühlampen werden Lampen mit Sockel nach Normblatt SNV 24905 verstanden.

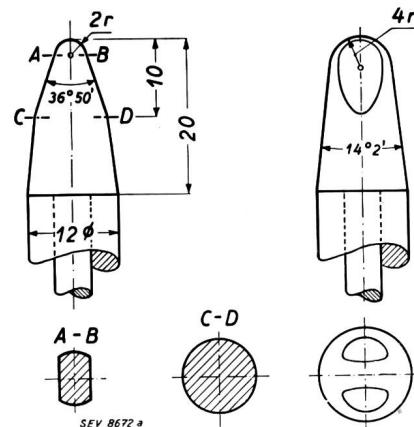


Fig. 7.  
Tastfinger für die Prüfung der Berührbarkeit unter Spannung stehender Teile.  
Masse in mm.

## § 37.

## Prüfung auf Rosten

Bestandteile aus Stahl werden durch 10minütiges Eintauchen in Tetrachlorkohlenstoff entfettet, zehn Minuten in eine zehnprozentige Chlorammoniumlösung eingetaucht und anschliessend (ohne besondere Trocknung, anhaftende Flüssigkeitstropfen jedoch abschütteln) während weiteren zehn Minuten in einem feuchtigkeitsgesättigten Raum aufgehängt.

Die alsdann während zehn Minuten in einem Thermostat bei ca. 100° C getrockneten Objekte dürfen an den flächenhaften Teilen keine Rostspuren aufweisen; dagegen dürfen die Kanten leichte Rostspuren zeigen.

## § 38.

## Prüfung auf Verrottung

Bestandteile aus Kupfer oder Kupferlegierungen, deren Herstellungsweise innere Spannungen, die zur Verrottung führen können, vermuten lässt, werden folgender Prüfung unterworfen:

Die Oberfläche wird sorgfältig gereinigt und entfettet und die Teile darnach während einer Stunde in einer bei 20° C gesättigten Quecksilberchloridlösung (Hg Cl<sub>2</sub>) untertaucht gehalten. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Metallteile bei Besichtigung zwei Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Bade keine Risse aufweisen.

## § 39.

## Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Härtegrad

Das nach § 6 auf Härtegrad zu prüfende Isoliermaterial wird während 24 Stunden in einem ventilierten Thermostat bei der aus Tabelle I, § 6, ersichtlichen Temperatur gelagert.

Während der 24stündigen Lagerung wird auf eine horizontale Fläche des Prüflings eine polierte Stahlkugel von 5 mm Durchmesser, welche dauernd mit 2 kg Druck gegen den Prüfling gepresst wird, aufgesetzt.

Aus dem sich dabei im Isoliermaterial bildenden Kugelindruck wird der Härtegrad  $H$  nach folgender Formel ermittelt:

$$H = \frac{F}{\pi \cdot D \cdot h}$$

$F$  = Kugelbelastung in kg;  
 $D$  = Kugeldurchmesser in cm;  
 $h$  = Eindrucktiefe in cm.

Der in dieser Weise ermittelte Härtegrad  $H$  muss mindestens dem in Tabelle I, § 6, angegebenen Wert entsprechen.

*Erläuterung:* Ein Apparat zur Ausführung der Kugeldruckprobe, welcher von den TP benutzt wird, ist in Fig. 8 dargestellt.

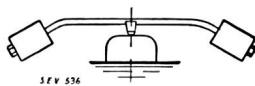


Fig. 8  
Apparat für die Kugeldruckprobe.

#### § 40.

#### Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Entflammungssicherheit

Das nach § 6 auf Entflammungssicherheit zu prüfende Isoliermaterial wird wie folgt geprüft:

1 g des mit einer mittelgroben Feile erzeugten und durch ein Sieb mit 50 000 Maschen pro dm<sup>2</sup> abgesiebten Isoliermaterials wird in einen Porzellantiegel von 42/20 mm Durchmesser und 36 mm Höhe gegeben und dieser unter Verwendung eines Distanzringes aus Asbest in einen Tiegel von 72,5/35 mm Durchmesser und 57,5 mm Höhe hineinge stellt, so dass ein allseitiger Abstand der beiden Tiegel von ca. 13 mm besteht. Das Ganze wird auf eine mit einem Loch versehenen Asbestplatte gestellt. Eine Bunsenflamme dient zum Erhitzen des pulverisierten Isoliermaterials. Die totale Flammenhöhe soll ca. 8 cm und diejenige des inneren Flammenkegels ca. 4 cm betragen. Die Spitze des inneren Flammenkegels soll gerade den Tiegelboden berühren. Zum Schutz gegen aufsteigende Flammengase und heiße Luft werden die Tiegel von einem Metallkragen von 8 cm Höhe und 16 cm Durchmesser umgeben. Eine von der Tiegelachse waagrecht gegen den Rand des inneren Tiegels gerichtete ca. 10 mm lange Zündflamme dient zur Zündung der beim Erhitzen aus dem Prüfgut aufsteigenden, brennbaren Gase.

Die Temperaturmessung erfolgt mittels eines Thermoelementes, dessen Lötstelle in der Mitte des inneren Tiegels dessen Boden berührt.

Die Entflammungstemperatur ist diejenige Temperatur, bei welcher die aus dem Isoliermaterial abdestillierten brennbaren Gase durch Entzündung an der Zündflamme kurz auf flackern.

Die aus dem Isoliermaterial bei dieser Prüfung entweichenden Gase dürfen bis zu den in Tabelle I, § 6, angegebenen Temperaturen nicht entflammbar sein.

*Erläuterung:* Die Abmessungen der beiden Tiegel und deren Anordnung sind aus Fig. 9 ersichtlich.

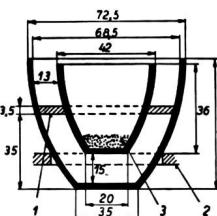


Fig. 9.  
Tiegel zur Prüfung der Entflammungssicherheit.  
1 Asbestring mit 3 Kerben am Umfang.  
2 Asbestplatte.  
3 Kunstharzpreßstoff, pulverisiert.

#### § 41

#### Prüfung der Porosität

Die nach § 6 auf Porosität zu prüfenden Teile werden von Kitt und Vergussmasse und allen nicht keramischen Teilen befreit, mehrere Stunden in einem Thermostat bei einer Temperatur von ca. 150° C ausgetrocknet, gewogen, in kaltem Zustand in eine Lösung von 1 g Fuchsin in 100 g Methylalkohol gelegt und während einer Stunde einem Druck von 50 kg/cm<sup>2</sup> ausgesetzt (ohne vorherige Evakuierung des Druckgefäßes). Nach dem Herausnehmen aus der Fuchsinlösung werden die Teile mit Wasser abgespült, oberflächlich vollständig getrocknet und sofort gewogen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn gegenüber der ersten Wägung die Gewichtszunahme nicht mehr als 0,5 % beträgt.

*Erläuterung:* Das Trocknen des Prüflings nach dem Herausnehmen aus der Fuchsinlösung geschieht durch wiederholtes Herumwälzen desselben in trockenem Sägemehl. Das dem Prüfling anhaftende Sägemehl wird dann durch Anblasen mit Pressluft von Raumtemperatur vollständig entfernt.

Für die Prüfung wird eine Fuchsinlösung verwendet, damit man sich auch ein Bild über die Verteilung allfällig poröser Stellen im Prüfling machen kann.

#### § 42.

#### Prüfung der Wasserbeständigkeit von Kitt und Vergussmassen

Lampenfassungen, bei welchen Bestandteile eingekittet oder bei welchen unter Spannung stehende Teile mit Kitt oder Vergussmasse geschützt sind, werden während 24 Stunden in Wasser von Raumtemperatur gelegt. Vor der Prüfung werden in den Anschlussklemmen Leiter gemäss § 13 mit dem aus § 33, Tabelle VI, ersichtlichen Drehmoment befestigt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn sich nach der 24stündigen Wassereinwirkung die Anschlußschrauben lösen und einmal mit dem oben erwähnten maximalen Drehmoment anziehen lassen, ohne dass sich die Anschlussklemmen drehen oder lockern. Ferner dürfen sich eingekittete Metallteile nicht lösen und die durch die Kitt- oder Vergussmasse zu schützenden Metallteile müssen noch vollständig bedeckt sein.

## Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

### Tagung über elektrisches Schweißen

#### I. Teil

Mittwoch, den 5. Mai 1943, 9.45 Uhr,

im „blauen Saal“ der Schweizer Mustermesse, Basel

#### A. Schweißen mit Lichtbogen

##### 1. Geräte für Lichtbogenschweißung und ihre Grundlagen.

Referent: *H. Hafner*, Zürich-Oerlikon.

Inhalt: Der Gleichstrom-Schweissgenerator und seine Betriebsbedingungen; statische Charakteristik, dynamisches Verhalten

##### 2. Die Beziehungen zwischen Elektrodenverbrauch, Schweisszeit, Energieverbrauch und Energiekosten.

Referent: *R. Müller*, Zürich-Genf.

Inhalt: In Form von Kurven werden auf Grund von Versuchen und Erfahrungen die Elemente zur Ermittlung der Kosten von Schweissarbeiten in kleinen und grossen Betrieben angegeben. Die grundsätzlichen Ueberlegungen werden auf das Beispiel der grossen Schweissarbeiten an den Verboisgeneratoren angewendet.

### 3. Das Elin-Hafergut-Verfahren für die Dünnblechschweissung.

Referent: Dr. H. Hauser, Zürich-Oerlikon.

Inhalt: Entwicklung des «Elin-Hafergut»-Verfahrens. Ergebnisse von Zugproben an Schweissverbindungen. Beschreibung der Apparate und Anwendungsbeispiele.

### 4. Erfahrungen und Diskussion:

#### a) Erfahrungen beim Schweissen von Wasserturbinen.

Referent: Dr. H. Oertli, Bern.

Inhalt: Schweissen von Rissen an Peltonturbinen und Francisturbinen. Widerstandsfähigkeit der Schweißstellen gegen Anfressungen.

#### b) Die elektrische Reparaturschweissung von Gusseisen.

Referent: R. Zwicky, Kriens.

Inhalt: Elektrische Reparaturschweissung von defekten Werkstücken aus Gusseisen. Die Eigenschaften des Gusseisens und dessen Reaktionen beim Schweissprozess. Bekannte Schweissverfahren. Vorbereitung und Nachbehandlung der Schweisszone.

#### c) Erfahrungen bei der Ausbildung von Elektroschweißern.

Referent: A. Kindschi, Basel.

Inhalt: Aufbau und Durchführung der vom EW Basel veranstalteten Kurse zur Ausbildung von Elektroschweißern. Hinweis auf einige wichtige Elemente der Lehrtechnik. Appell an die Elektrizitätswerke, das elektrische Schweissen in vermehrtem Masse zu fördern.

#### d) Diskussion.

## B. Widerstandsschweissen

### 5. Die Grundlagen der Widerstandsschweissung.

Referent: P. Vögeli, Baden.

Inhalt: Die vier Hauptschweissarten. Die Entstehung des Schweisspunktes. Aufbau der Schweissmaschinen. Die den Widerstand des Schweissgutes beeinflussenden Faktoren. Der Einfluss der Grösse der Fensteröffnung, der Eintauchtiefe des Bleches in die Fensteröffnung, der Dicke und der Materialart des Schweissgutes auf den Schweißstrom und die Anschlussleistung von verschiedenen Ausführungsarten von Punktschweissmaschinen für Leichtmetalle. Die Schweißsteuerung von Punkt- und Nahtschweissmaschinen.

### 6. Anwendungsgebiete und Maschinenarten der elektrischen Widerstandsschweissung u. Erhitzung.

Referent: H. A. Schlatter, Zollikon.

Inhalt: An Hand von Lichtbildern werden die vielfältigen Möglichkeiten des Baues und der Anwendung des Stumpf-, Punkt- und Nahtschweissens erläutert und es wird die grosse Bedeutung dieser Technik als Fabrikationsmittel hervorgehoben.

### 7. Ueber das Punktschweissen von Aluminium und Aluminiumlegierungen.

Referent: Dr. R. Irmann, Neuhausen.

Inhalt: Materialeigenschaften des Aluminums und seiner Legierungen. Zusammenhänge zwischen Blechstärke, Schweissstrom und Elektrodendruck. Mechanische Festigkeit der Schweisspunkte.

### 8. Diskussion.

## C. Verschiedenes und allgemeine Diskussion

#### Bemerkungen:

1. Die Referate werden zum voraus gedruckt, um den Interessenten zu ermöglichen, die Diskussion gründlich vorzubereiten. Die Vorabzüge werden rechtzeitig vor der Versammlung zum Versand kommen. Bestellungen nimmt die Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8 (Tel. 4 67 46), entgegen. Als Kosten für diese Vorabzüge werden die Selbstkosten verrechnet.

2. Es ist erwünscht, Diskussionsbeiträge vor der Versammlung dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8 (Tel. 4 67 46), zu melden, soweit dies möglich ist.

3. Es ist in der Mustermesse ein gemeinsames Mittagessen vorgesehen. Preis Fr. 6.— inkl. Kaffee und Trinkgeld.

4. An der Mustermesse sind eine grosse Zahl von Schweissmaschinen und Schweissgeräten ausgestellt, so dass Besichtigungen und Demonstrationen leicht sind.

5. Wir machen auf die Fahrvergünstigung der Bundesbahnen aufmerksam: das einfache Billett ist auch zur Rückfahrt gültig, sofern es in der Mustermesse abgestempelt wird.

Der Vorstand bittet die Mitglieder und weitere Interessenten, recht aktiv an der Versammlung teilzunehmen, auch Gäste sind willkommen.

## II. Teil

Ein II. Teil wird voraussichtlich im nächsten Herbst stattfinden. Er wird namentlich die Frage des Anchlusses der Schweissapparate und Schweissmaschinen an das Netz, besonders auch den Standpunkt der Elektrizitätswerke zum Gegenstand haben. Wir laden jetzt schon vor allem die Elektrizitätswerke ein, diese Fragen eingehend durch Versuche und Studien zu prüfen, damit an der Versammlung alles wichtige Material zur Verfügung steht und die Betriebsfragen im Interesse der Fabrikanten und der Werke abgeklärt werden können.

Für den Vorstand des SEV:  
Das Sekretariat.