

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 35 (1944)

**Heft:** 24

**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:** 17.01.2026

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

für Flugsicherungsmassnahmen bei bereits im Betrieb stehenden Anlagen dar. Wenn nun aber im Entwurf zu einem Luftfahrtgesetz vorgesehen ist, dass bei der Anpassung *bestehender* Anlagen an die Bedürfnisse des Flugverkehrs die Kosten zu Lasten des Bundes oder der an der Luftfahrt Beteiligten fallen, so tragen diese neben den Auslagen für Signallampen, gelben Kugeln, Anstrich usw. insbesondere auch die hohen Kosten des Lieferungsunterbruches. *Die Elektrizitätswerke würden also gegenüber der geltenden Ordnung und Praxis in Zukunft, wenn das Luftfahrtgesetz angenommen werden sollte, wesentlich besser wegkommen.*

Soweit die hier geschilderten Vorschriften über die Beseitigung oder Verhinderung von Flughindernissen nicht ausreichen zur Gewährleistung der Flugsicherheit, sieht der Gesetzesentwurf noch einen weiteren Schritt vor, nämlich die Enteignung. Hier kommen dann die allgemein im Enteignungsrecht geltenden Grundsätze über die Entschädigung zur Anwendung.

## VIII. Schlussfolgerungen

## 1. Die in Abschnitt I umschriebenen Flugsicherungsmassnahmen an elektrischen Anlagen kenn-

zeichnen sich als polizeiliche Freiheits- und Eigentumsbeschränkungen.

2. Sie haben ihre gesetzliche Grundlage im BRB über die Ordnung des Luftverkehrs in der Schweiz vom 27. 1. 1920, insbesondere Art. 5, und im Elektrizitätsgesetz vom 24. 6. 1902, insbesondere Art. 3.

3. Mangels einer andern gesetzlichen Bestimmung gehen die Kosten solcher Flugsicherungsmaßnahmen grundsätzlich zu Lasten der Verpflichteten.

4. Es liegt im Ermessen des Staates, bei besonders weitgehender Verpflichtung zur Vornahme von Flugsicherungsmassnahmen dem Belasteten aus Billigkeit einen Beitrag an seine Kosten zuzuerkennen.

5. Nach dem Entwurf zu einem Bundesgesetz über die Luftfahrt würden die Kosten für die Vornahme von Flugsicherungsmassnahmen an bestehenden elektrischen Anlagen vom Bunde bzw. von den an der Luftfahrt Beteiligten getragen, während sie bei der Vornahme an zu erstellenden elektrischen Anlagen von den Werken zu tragen wären. Die im Luftfahrtgesetz vorgesehene Lösung der Kostentragung ist für die Elektrizitätswerke wesentlich günstiger als die geltende Ordnung.

# Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

# Ausgleichsvorgänge und dynamische Stabilität der Synchronmaschine

[Nach J. Müller-Strobel, Arch. Elektrotechn., Bd. 36(1942), S. 399...417 (Lit.: 1), und Arch. Elektrotechn. Bd. 37(1943), S. 212...216 (Lit.: 2)]

621.313.3.016.35

Mehrere Autoren sahen bei der Behandlung der physikalischen Vorgänge pendelnder Synchronmaschinen (Kürzung: SM) und der Bestimmung von Stabilitätsgrenzen bei gestörtem Parallelauf usw. ihre wesentlichste Aufgabe darin, einen physikalischen und mathematischen Beweis für die Existenz eines synchronen, asynchronen und dämpfenden Momentes zu geben. An Hand experimenteller und theoretischer Ergebnisse liess sich zeigen, dass eine additive Aufteilung des Drehmomentes in Teildrehmomente willkürlich ist und nur in Spezialfällen hiervon gesprochen werden kann. Noch weitere Streitfragen standen zur Diskussion.

Die tiefere Ursache der so verschiedenartigen Deutungen von mathematisch-physikalischen Ergebnissen ist in der Art, wie die Berechnung der Pendeldrehmomente und Reaktanzen usw. erfolgte, zu suchen. Denn das sehr komplizierte, nicht lineare Differentialgleichungssystem (Diff. Gl. System) der SM konnte in geschlossener Form nicht gelöst werden, und man musste sich durchweg mit groben Näherungslösungen begnügen. Gelingt aber die Lösung des Diff. Gl. Systems für Schwingungen kleiner Amplitude (Bereich der praktisch vorkommenden Schwingungen) mit Einschluss beliebiger Anfangsbedingungen und eines zeitlich beliebig verlaufenden mechanischen Störmomenten bzw. Lastmomentes  $M(t)$ , so ist die grosse theoretische Schwierigkeit behoben. Die Variablen des Gl. Systems sind: die magnetischen Flüsse in Längsrichtung  $\Phi_l$  und Querrichtung  $\Phi_q$ , und der Polrad- oder Pendelwinkel  $\beta$ . Betrachtet wird eine Zweiphasen-SM, deren Ankerwicklungen gleichartig und um eine halbe Polteilung (Fig. 1), gleich wie die Erregerwicklung (Feld), verschoben sind. Die Erregerwicklung, als in der Längsrichtung wirkend, hat den Widerstand  $r_1$ , die Streuziffer  $\sigma$  und die totale Streuziffer  $\eta = 1 + \sigma$ . Die Dämpferwicklung in Querrichtung hat den ohmschen Widerstand  $r_q$ , eine Streuziffer  $\sigma_q$  und eine totale Streuziffer  $\eta_q = 1 + \sigma_q$ . Eine solche Anordnung der Dämpferwicklung entspricht

einem unvollkommenen Käfig, wie solche bei Schenkelpolmaschinen eingebaut werden. Das Dämpfungsmoment in Längsrichtung ist gegenüber dem in Querrichtung vernachlässigt. Alle Flüsse sind auf den Anker (Index *a*) bezogen. Feldmagnete und Dämpferwicklung werden mittels des

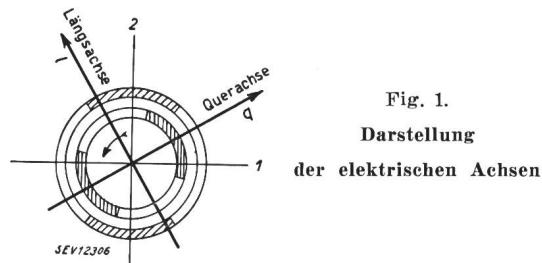


Fig. 1.

## Darstellung

### der elektrischen Achsen

Uebersetzungsverhältnisses, das man aus Gegen- und Hauptinduktivität bildet,  $\ddot{u} = L_e / L_s$ , transformiert, so dass die EMK der Dämpfungswicklung in Querrichtung und in Funktion des Spulenflusses  $\dot{\Phi}_e$  heisst,

$$e_q = i_q r_q = -\frac{1}{\dot{u}} \cdot \frac{d\Phi_q}{dt} = -\frac{L_{ah, q}}{L_{aa, q}} \cdot \frac{d\Phi_q}{dt}$$

Das mechanische Moment ist aufgeteilt in: ein zeitabhängiges, konstantes Moment  $M_0$ , ein durch die Reibung verursachtes Brems- oder Dämpfungsmoment  $\delta_m \frac{\partial \beta \psi}{\partial t}$  und ein beliebiges, dem konstanten  $M_0$  überlagertes, zeitabhängiges Moment  $M_m(t)$ . Das elektrische Dämpfungsmoment ist nicht wie bisher durch ein hypothetisches, mechanisches Dämpfungsmoment  $A_e \frac{d\beta}{dt}$ , dessen Verlauf sehr wahrscheinlich nicht dieses Gesetz befolgt, ersetzt, sondern die Pendelströme der Dämpfungswicklung und ihre Rückwirkungen auf den Anker sind durch zweckmässige Einführung der gegenseitigen Induktivitäten der Dämpfer- und Ankerwicklung  $L_{ea,q}$  (Querrichtung) und  $L_{ea,l}$  (Längsrichtung) berechnet.

Unter diesen Voraussetzungen entstehen: ein Gleichungssystem des pendelfreien, konstanten Grundbetriebes mit dem

konstanten Winkel  $\beta_0$  und ein Diff. Gl. System der überlagernden Pendelungen mit den Flüssen  $\Psi(t)$ ,  $\Psi_q(t)$  und dem Pendelwinkel  $\beta$ . Die Vereinfachung der Pendelwinkel-funktionen,  $\cos \beta \psi \sim 1$  und  $\sin \beta \psi \sim \beta \psi$  sind zulässig, beträgt doch der Fehler für einen Pendelwinkel  $\beta \psi = 30^\circ$  als trigonometrischer Wert maximal 4 %, bezogen auf die Glieder normaler Maschinen noch ca. 1 %. Das Diff. Gl. System ist somit linearisiert.

Das zu lösende Gl. System mit Störfunktionen und beliebigen Anfangsbedingungen wird zerlegt in ein homogenes System mit den Variablen  $Y_n(t)$  und ein homogenes System mit den Variablen  $X_n(t)$ , und beide Systeme sind mittels Laplaceschen Transformationen gelöst. Die Lösungen des inhomogenen Gl. Systems, wenn die Anfangsbedingungen Null sind, haben die Form

$$\Psi_q(t) = Y_1(t) = \sum \vartheta_{31}(\alpha_1) \cdot e^{\alpha_1 t} \quad (89)$$

$$\Psi_1(t) = Y_2(t) = \sum \vartheta_{32}(\alpha_2) \cdot e^{\alpha_2 t} \quad (90)$$

$$\beta_\psi(t) = Y_3(t) = \sum \vartheta_{33}(\alpha_3) \cdot e^{\alpha_3 t} \quad (91)$$

Das Eingehen der Operatordeterminanten  $\Delta(s)$ , bzw. deren Wurzelwerte in die Lösung, stellen die eigentlichen Charakteristika für das Verhalten der Synchronmaschine, unter Einfluss der Kurzschlusszeitkonstanten der Rotorquer- und Längsachsen und der synchronen Reaktanzen beider Richtungen dar. Diese elementare Tatsache deutet darauf hin, dass eine Aufspaltung der Momente ohne die Berücksichtigung aller Konstanten nicht vorgenommen werden kann.

Befindet sich die SM bereits im Zustand des Pendelns und fällt zur Zeit  $t = t_b$  ein neues Störmoment die Maschine an, ist die Lösung des homogenen Gl. Systems  $X_n(t)$  mit den Anfangsbedingungen  $X_p(0)$  vorzunehmen. Die impliziten Lösungen für  $n = 1, 2, 3$  besitzen die Form

$$X_n(t) = \sum_{p=1}^n X_p(0) \sum_{k=1}^{k=\phi} (a_{k,p} Q^{(1)}(t) + b_{k,p} Q_{k,n}(t)) + \sum_{p=1}^n X_p(0) \sum_{k=1}^n a_{k,p} Q_{k,n}(t) \quad (110)$$

mit den Funktionen

$$Q_{k,n} = \sum_{v=1}^{v=m} \vartheta_{k,n}(\alpha_v) \cdot e^{\alpha_v t} \quad (114)$$

und ersten Ableitungen,

$$Q_{k,n}^{(1)} = \sum_{v=1}^{v=m} \zeta_{k,n}(\alpha_v) \cdot e^{\alpha_v t} \quad (100)$$

Diese Gl. 89...91 und Gl. 110 stellen für die genannten Voraussetzungen die allgemeinsten Lösungen der pendelnden Synchronmaschine dar.

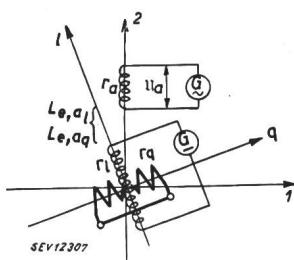


Fig. 2.  
Spulenschema

Drei Typen von Lösungen lassen sich unterscheiden.

1. Die SM läuft mit konstantem Drehmoment. Das Störmoment  $M_m(t)$  ist im Zeitmoment  $t_a$  gleich Null. Ebenso die Pendelflüsse  $\Psi_1$  und  $\Psi_q$  und der Pendelwinkel  $\beta_\psi$ . Setzt zur Zeit  $t > t_a$  das Störmoment  $M_m(t)$  ein, findet es die Randbedingungen

$$X_1(0) = X_2(0) = X_3(0) = 0$$

vor. Das Diff. Gl. System, welches die Pendelvorgänge beschreibt, reduziert sich auf ein inhomogenes Gl. System mit

verschwindenden Anfangsbedingungen. Die Lösungen sind die Gl. 89...91.

2. Befindet sich die SM zur Zeit  $t = t_b$  bereits im Zustand des Pendelns, sind die Anfangsbedingungen ungleich Null, weshalb man beide Gl. Systeme zu lösen hat und Lösungen von der Art  $\Psi_n = Y_n(t) + X_n(t)$  erhält.

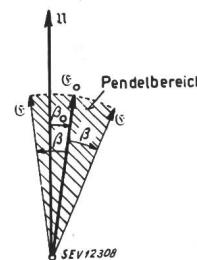


Fig. 3.

$\beta_0$  Polradwinkel im stationären Betrieb.  
 $\beta_\psi(t)$  Polradwinkel bei Pendelungen.

3. Ein Spezialfall! Das zur Zeit  $t = t_c$  auf die Welle einwirkende Störmoment hat die Form einer Sprungfunktion (plötzlicher Stoß)

$$M_m(t) = M_m(0) \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \int_0^{\sin \mu t} \frac{du}{u} \right) \quad (18)$$

Pendelt die Maschine beim Anfall eines derartigen Moments noch nicht (Anfangsbedingungen Null), heisst die Lösung

$$Y_n(t) = \frac{\Delta_{k,n}(0)}{\Delta(0)} + \sum_{v=1}^{v=m} \frac{\Delta_{k,n}(\alpha_v)}{\alpha_v \cdot \Delta^{(1)}(\alpha_v)} e^{\alpha_v t} \quad (19)$$

Folgende Maschinentypen sind diskutiert:

1. Die elektrisch und mechanisch gedämpfte Maschine mit Streuung. Die charakteristische Determinante  $\Delta(s)$  ist eine Gl. 6. Grades. Alle Faktoren sind in diesen Wurzelwerten berücksichtigt.

2. Die elektrisch und mechanisch dämpfunglose Maschine (Gl. 130). Die Veränderung der Flüsse und der Pendelwinkel, wenn keine Rückwirkungen des Feldmagneten und der Dämpferwicklung auf den Anker erfolgen sollen, wird durch das Oeffnen der Dämpferwicklung berücksichtigt, indem man ihren Widerstand unendlich setzt, zusätzlich auch  $r_b \rightarrow \infty$  und  $\delta_m = 0$  werden lässt. Die vereinfachte Determinante  $\Delta_s(s)$  ist nur mehr 4. Grades, deren Wurzeln  $\alpha_v$  nach bekannten Methoden ermittelt werden können.

3. Bei der streuunglosen und mechanisch dämpfunglosen Maschine sind die Streuziffern  $\sigma_n = \sigma_q = 0$ , die Dämpfungs-konstante  $\delta_m = 0$  und der Ankerwiderstand vernachlässigt. In den Zeitkonstanten  $\tau_1, \tau_q$  sind die Streuinduktivitäten unberücksichtigt. Die charakteristische Gl.  $\Delta_b(0) = 0$  ist 4. Grades.

4. Den einfachsten Fall stellt die elektrisch und mechanisch dämpfunglose Maschine dar. Ihre algebraische Gl. ist

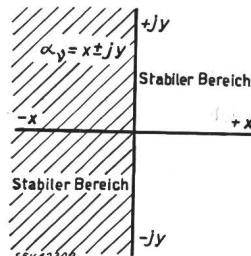


Fig. 4.

Wurzeln  $\alpha_v$  in der linken Halbebene  $-X \pm j y$  bedeuten bei konstantem oder konvergierendem Störmoment stabilen Betrieb.

Wurzeln in der rechten Halbebene  $+X \pm j y$  bedeuten instabilen Betrieb.

nur mehr 2. Grades, weshalb ihre Wurzeln  $\alpha_v$  einfach zu ermitteln sind. Bei diesem Typ ist jedoch das Trägheitsmoment des Ankers vernachlässigt, so dass diesen Lösungen keine praktische Bedeutung zukommt.

Die erwähnte Theorie<sup>1)</sup>, welche uns ermöglichte, das Pendeln der SM bei einem anfallenden mechanischen Moment von beliebigem Charakter zu berechnen, eignet sich auch dazu, die dynamische Stabilität<sup>2)</sup> der SM, ohne die Zwischenschaltung von Vereinfachungen oder Umformungen zu erfassen. Der eingeschlagene Weg ist einfach. Das Simul-

<sup>1)</sup> Siehe Lit. 1 am Anfang.

<sup>2)</sup> Siehe Lit. 2 am Anfang.

tansystem der Diff. Gl. der SM liefert für die Bestimmung der Stabilitäts- bzw. Labilitätskriterien (Selbstanfachung) die charakteristischen Determinanten. Liegen nämlich deren Wurzeln  $\alpha_V = \pm x \pm jy$  in der rechten Halbebene der Fig. 4, so besitzen sie einen positiv reellen oder einen reellen und komplexen Wert. In diesem Fall erregt sich die angestossene Schwingung (Selbstanfachung) in Form eines aperiodischen oder periodischen Vorganges. Sind die Wurzeln negativ reell, also  $\alpha_V = -x_V$ , so klingt der durch das Störmoment angestossene Ausgleichsvorgang gleich einer Exponentialfunktion ab, ohne dass eine periodische Pendelung eintritt. Das Polrad rückt schwingungsfrei in die neue Gleichgewichtslage. Sind die Wurzeln  $\alpha_V = -x_V \pm jy_V$ , tritt eine gedämpfte Schwingung auf, was heißt, das Polrad pendelt in Form einer gedämpften Schwingung in die Gleichgewichtslage, bzw. in die Stellung  $\beta_0$ . Dieser letztgenannte Vorgang wird bei SM am meisten auftreten. Dass die Wurzeln bei dynamischer Stabilität stets einen negativen Realteil besitzen müssen, ist der Inhalt des Stabilitätskriteriums. Aufschluss darüber, ob diese Bedingung erfüllt ist, geben in der allgemeinsten Form die Hurwitzschen Determinanten. Alle übrigen, einfachen Regeln der Algebra sind nur von Fall zu Fall anzuwenden. Weiter ist auf die Verfahren von Graeffe und Horn verwiesen.

Absichtlich wurde von einer numerischen Auswertung der charakteristischen Gl. abgesehen, um die eindeutigen Ergebnisse nicht durch nebenschwachliche Hinweise usw. zu verwischen.

Ergänzend sind Einschränkungen der allgemeinen Lösungen bekanntgegeben. Die wichtigste hiervon besteht an der Untersuchung, ob der Bildfunktion  $Q_{k,n}(s)$  der Originalfunktion  $Q_{k,n}(t)$  (Gl. 110, 114) eine Laplace-Funktion zugehört. In Zweifelsfällen ist die Anwendung der funktionentheoretischen Tauber-Sätze, besonders die asymptotische Exponentialentwicklung für  $Q_{k,n}(t)$  nötig.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Ausgleichsvorgänge und Stabilitätsbedingungen lassen sich bei motorischem oder generatorischem Betrieb der immer grössere Bedeutung erlangenden SM eingehend studieren und berechnen. (Arf.)

### Die Differentialschutzschaltung

[Nach W. Schrank, ETZ, Bd. 65 (1944), Nr. 13/14, S. 109]  
621.316.925.1

Die Differentialschutzschaltung ist eine neue Schutzmaßnahme gegen zu hohe Berührungsspannungen und gegen Brandgefahr durch unvollkommenen Kurzschluss in elektrischen Anlagen. Es hat sich gezeigt, dass die bisher nach den VDE-Vorschriften vorgesehenen Schutzschaltungen gegen zu hohe Berührungsspannungen in gewissen praktisch in grösserer Zahl vorkommenden Fällen nicht genügten, oder dass ein wirksamer Schutz nur mit sehr grossen Kosten erreicht werden konnte. In Gebieten ohne ausgedehnte Wasserrohrnetze kann z. B. mit Schutzerdung durch Einzelerder ein wirksamer Schutz nicht erreicht werden und in Freileitungsnetzen mit Nulleiter macht die Einhaltung der Nullungsbedingungen oft grosse Schwierigkeiten. Aus diesen Gründen wurde schon vor vielen Jahren im Gebiete des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes (RWE) die nach den Erfindern benannte RWE-Heinisch-Riedl-Schutzschaltung nach Schema Fig. 1 eingeführt, bei welcher der Fehlerstrom über

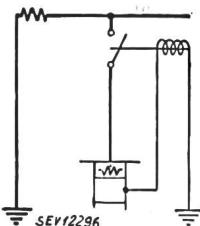


Fig. 1.

RWE-

Heinisch-Riedl-Schutzschaltung  
für isoliert aufgestellte Apparate  
(Beispiel: Kochherd)

eine Spule geleitet wird, welche dann den Schalter auslöst. Für diese Schaltung muss das Anschlussgerät von Erde *isoliert* sein, was besonders bei Heisswasserspeichern, Wasserpumpen, Kranen usw. sehr grosse Schwierigkeiten macht. Die Schaltung ist nämlich nur wirksam, wenn der Fehlerstrom über die Auslösespule nicht direkt zur Erde abfließt. Es

sind viele mehr oder weniger erfolgreiche Versuche unternommen worden, diese Schwierigkeiten zu meistern. Verschiedene solche Schaltungen sind in ETZ 1944, Nr. 13/14, dargestellt, können aber hier wegen Platzmangel nicht wiedergegeben werden.

*Wirkungsweise des Differentialschutzes.* Die auf Anregung der RWE entwickelte Differentialschutzschaltung ist auf folgender Grundlage aufgebaut: Zum Schutze von Generatoren und Transformatoren gegen Isolationsdefekte ist unter dem Namen «Stromvergleichs- oder Differentialschutz» ein Verfahren bekannt, welches darauf beruht, dass in einem einfachen Stromkreis zur gleichen Zeit an jedem Punkt die Ströme gleich gross sind und dass dieses Gleichgewicht aber sofort gestört wird, wenn ein Fehlerstrom fließt. Das grundsätzliche Schema des Differentialschutzes ist in Fig. 2 dar-

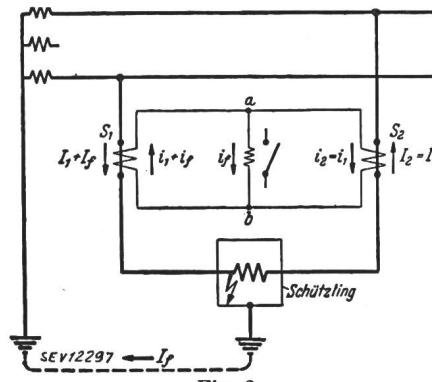


Fig. 2.  
Stromvergleichsschutzschaltung  
(Differentialschutz)

gestellt. In den Zuleitungen zum zu schützenden Apparat sind 2 Stromwandler  $S_1$  und  $S_2$  eingebaut und dazwischen ist an den Klemmen  $a$  und  $b$  die Auslösespule des Schalters angeschlossen. Diese Auslösespule ist stromlos, solange die Anlage in Ordnung ist. Sobald ein Fehlerstrom fließt, entsteht eine Stromverteilung, die in Fig. 2 eingezeichnet ist, und der Schutzschalter wird durch den Fehlerstrom  $i$  ausgelöst. Erdschlüsse außerhalb des Schutzbereiches und Kurzschlüsse haben keinen Einfluss auf das Auslöserelais.

*Aufbau des Differentialschutzschalters.* Der Differentialschutzschalter enthält einen Ringstromwandler mit so vielen gleichen Wicklungen, als Zuleitungen angeschlossen sind

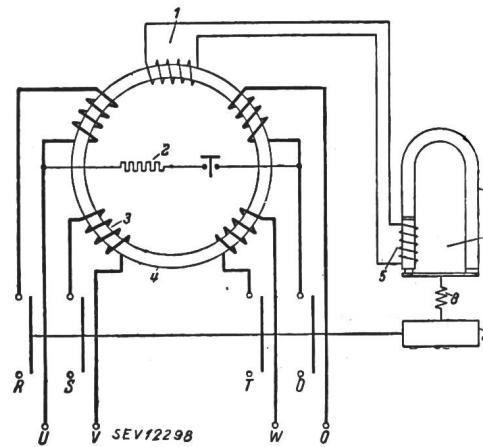


Fig. 3.  
Schema eines vierpoligen Differentialschutzschalters  
mit eingebauter Prüfeinrichtung

1 Auslösewicklung. 4 Ringwandlerkern. 7 Anker.  
2 Prüfeinrichtung. 5 Relaispule. 8 Zugfeder.  
3 Stromspulen. 6 Dauermagnet. 9 Schalterschloss.

(Fig. 3), und eine Auslösewicklung für das eigentliche Relais. Die für das Sekundärrelais verfügbare Leistung ist klein, da die Wicklungszahl des Ringwandlers zur Erzielung eines geringen Spannungsabfalls und zur Einsparung von Werkstoffen möglichst niedrig gehalten ist. Das Schalterrelais ist

deshalb als polarisiertes Relais gebaut, bei welchem der Anker gegen die Kraft einer Zugfeder von einem Dauermagneten gehalten wird. Diese Konstruktion ergibt eine Auslösezeit von 1/50 s. Die Prüfeinrichtung ist einpolig und ermöglicht eine Prüfung des Schalters ohne Änderung des Betriebszustandes und ohne Ausserbetriebsetzung der Schutzbereitschaft. Beim Drücken der Prüftaste wird nur die eine Spule vom Prüfstrom durchflossen und das Relais

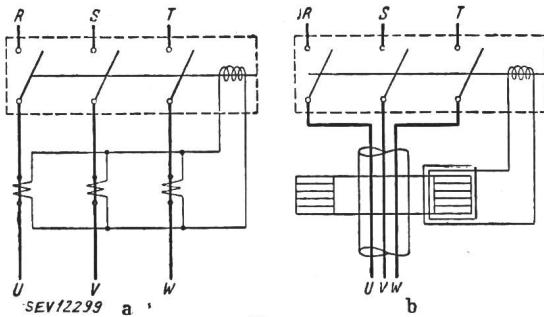


Fig. 4.  
Die Differentialschutzschaltung in Verbindung mit Stromwandlern

a Stromwandler in Holmgreen-Schaltung.

b Summenstrom-Ringstromwandler (Ferrantiwandler).

muss ansprechen. Die Empfindlichkeit des Differentialschalters kann auf einen Mindestwert von 5 mA eingestellt werden. Da aber stets Isolations- und Kapazitätsströme vorhanden sind, welche das Gleichgewicht stören, geht man praktisch nicht unter eine Ansprechempfindlichkeit des Fehlerstromes von 30...50 mA. Die Differentialschutzschalter werden bis jetzt nur für Ströme von max. 60 A gebaut, weil für grössere Ströme der im Schalter eingebaute und vom vollen Betriebsstrom durchflossene Wandler zu teuer würde. Für Ströme über 60 A kann der Differentialschutz

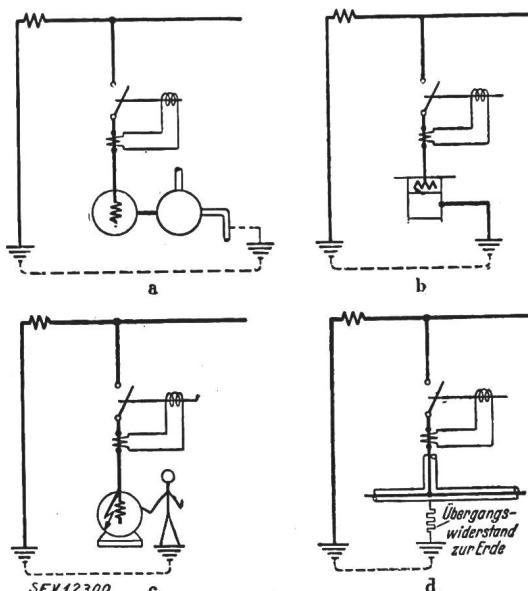


Fig. 5.  
Die Differentialschutzschaltung in ihrer praktischen Anwendung

- a an einer zwangsläufig geerdeten Eletpumpe.
- b an einem von Erde isoliert aufgestellten Kochherd mit angeschlossener Schutzleitung.
- c an einem nicht geerdeten Elektromotor, bei dessen Berührung der Fehlerstrom über den menschlichen Körper fliesst.
- d als Erdschlußschutz für nicht dem Berührungsspannungsschutz unterliegende Anlageteile.

schalter über Stromwandler nach Fig. 4a in der Holmgreen-Schaltung oder nach Fig. 4b mit einem Ferrantiwandler (Summenstrom-Ringstromwandler) verwendet werden.

*Voraussetzungen für die Wirksamkeit des Differentialschutzes.* Erste Voraussetzung für das Funktionieren des

Differentialschutzes ist, dass irgendein Körperschluss oder Isolationsdurchbruch einen Fehlerstrom zur Folge hat. Die Anlage muss also geerdet sein (Fig. 5a). Der Erdungswiderstand darf dabei einige 100 Ohm und maximal 1000 Ohm betragen. Nicht oder ungenügend geerdete und zu schützende Anlageteile sind an eine besondere Schutzleitung anzuschliessen, welche zu erden ist (Fig. 5b). Wird die geerdete Schutzleitung unterbrochen oder ist sie gar nicht vorhanden, so wird, wie in Fig. 5c dargestellt ist, im Falle eines Körperschlusses die Berührungsspannung bestehen bleiben. Erst wenn dann der schadhafte Apparat z. B. von einer Person berührt wird, fliesst über diese Person ein Fehlerstrom gegen Erde, welcher den Schutzschalter zum Auslösen bringen kann. Da aber praktisch auf 30...50 mA Fehlerstrom als Auslösegrenze eingestellt wird, können Ströme von nahezu lebensgefährlicher Grösse bestehen bleiben, ohne dass eine Auslösung erfolgt. Nach Fig. 5d übernimmt der Differentialschutz auch den Erdschlußschutz innerhalb seines Schutzbereiches an den nach dem Schalter angeschlossenen Anlageteilen. Wird nur Erdschlußschutz und kein Berührungsspannungsschutz gewünscht, so ist der Anschluss der Anlageteile an eine Schutzleitung nicht unbedingt nötig. Der Anschluss an eine Schutzleitung verbessert aber die Schutzwirkung wesentlich, weil dann der Fehlerstrom einen kleinen Widerstand auf seinem Wege zur Erde findet.

*Anwendungsbereich des Differentialschutzschalters.* Der Differentialschutzschalter kann in Wechsel- oder Drehstromnetzen mit oder ohne Nullung benutzt werden. Das engere Anwendungsgebiet sind jedoch Anlagen, in denen die RWE-Heinisch-Riedl-Schaltung nur mit Schwierigkeiten oder gar nicht angewendet werden kann. Das sind solche Anlagen, deren zu schützende Anlageteile zwangsläufig geerdet sind und im besonderen diejenigen, deren Erdungswiderstand sehr klein ist, bei denen eine Schutzerdung oder Nullung aber nicht in Betracht kommt, und solche, in denen gegenseitige Beeinflussungen Fehlauslösungen bewirken. Außerdem werden für die Differentialschutzschaltung viele elektrische Anlagen in der Landwirtschaft in Frage kommen, wo sie neben der Aufgabe des Berührungsspannungsschutzes auch den Brandschutz übernehmen kann<sup>1)</sup>.

Der Differentialschutzschalter ist teurer als der Schutzschalter nach RWE-Heinisch-Riedl und man wird ihn deshalb nur dort anwenden, wo die RWE-Schaltung durch kostspielige Schutzschaltungs- und Hilfserdleitungen und Hilfseder teurer wird als der Differentialschutzschalter, oder dann dort, wo die RWE-Schaltung überhaupt nicht mehr ausgeführt werden kann<sup>2)</sup>.

P. T.

### Differentialschutzschaltung und Lebens- und Brandgefahren in Dreh- und Wechselstromanlagen

[Nach P. Schnell, ETZ, Bd. 64 (1943), Nr. 9/10, S. 119]

621.316.925.1

Wie in dem Referat «Die Differentialschutzschaltung» (siehe Seite 729) ausgeführt wurde, erzeugt im Differentialschutzschalter der eingebaute Differentialstromwandler in seiner Auslösespule einen Strom, sobald ein Fehlerstrom in der zu schützenden Anlage fliesst. Aus praktischen Gründen wird der Schalter so eingestellt, dass er bei einem Fehlerstrom von ca. 50 mA auslöst, sobald in der Anlage ein Fehlerstrom zur Erde fliesst. Die Auslösung erfolgt spätestens nach 1/50 s.

Neuere Erfahrungen lehren im Gegensatz zu früheren Annahmen, dass in elektrischen Anlagen nicht alle Brandgefahren durch Sicherungen verhütet werden können und dass es Fälle gibt, bei denen die elektrische Anlage einen Brand verschuldet, trotzdem nach dem Brandausbruch noch alle Sicherungen ganz sind. Ueberbrückte Sicherungen müssen nicht unbedingt zu einem Brände führen, weil die nächste zwar grössere Sicherung bei einem vollkommenen Kurzschluss meist auch durchbrennt und so die Anlage abschaltet. Dagegen sind Fälle bekannt, bei denen in elektrischen Anlagen feuergefährliche Erwärmungen sogar bei Stromstärken unterhalb 6 A aufgetreten sind, also unterhalb

<sup>1)</sup> S. nächster Artikel.

<sup>2)</sup> Die Fragen des Berührungsschutzes sind eingehend behandelt in dem Buche: «W. Schrank, Schutz gegen Berührungsspannung», 2. Aufl. Verlag Oldenbourg Berlin-München, 1944.

dem kleinsten normalerweise in Hausinstallationen verwendeten Sicherungstyp. Feuergefährliche Erwärmungen der Leiter und damit Brandausbrüche können nämlich bei normaler Absicherung in elektrischen Anlagen dann entstehen, wenn ein sog. «unvollkommener Kurzschluss» oder eine sog. «Kriechstrecke» entweder zwischen zwei Polleitern oder zwischen Polleiter und Nulleiter oder auch zwischen Polleiter und Erde auftritt. Die grosse Gefahr bei diesen Fehlern liegt darin, dass die Erwärmung bei einem solchen unvollkommenen Kurzschluss dauernd stattfindet, solange die Anlage unter Spannung steht, während Brandgefahr durch Überlastung der Leiter nur auftritt, wenn die Anlage im Betriebe steht und somit Personal anwesend ist, welches selbst bei einem Versagen der Schmelzsicherungen durch den stechenden Geruch des überhitzten Isoliermaterials auf die Brandgefahr aufmerksam gemacht wird.

Es sind schon viele Fälle vorgekommen, in denen Fehler in der elektrischen Anlage als Brandursache angenommen wurden, während dann eine genaue Untersuchung zeigte, dass kein Zusammenhang zwischen Brandausbruch und elektrischer Anlage bestand. Trotzdem zeigen die Statistiken der Feuerversicherungsgesellschaften, dass die Zahl der Brände, die durch Sicherungen nicht verhütet werden konnten, recht erheblich ist. Oft handelt es sich dabei um Fabrikbetriebe oder Lagerhäuser, wo ein einziger Brand eine grosse Menge von Getreide, Rohstoffen, Fertigfabrikaten oder Maschinen vernichten kann. Die Elektrotechnik ist daher verpflichtet, in solchen Anlagen für einen in allen Fällen ausreichenden Brandschutz zu sorgen. Die bisherige Erfahrung zeigt, dass der Differentialschutzschalter ein geeignetes Instrument ist, um elektrische Anlagen auch dann gegen Brandgefahr zu schützen, wenn nur ein kleiner Fehlerstrom fließt, welcher aber durch die lange Dauer seiner Einwirkung doch zu gefährlichen Erwärmungen und am Schlusse zu einem Brandausbruch führen kann. Die beste Lösung für einen Leitungsschutz mit Differentialschalter würde erreicht, wenn man über die Isolierschicht der einzelnen Leiter ein dünnes Metallgewebe anbringen könnte, wie z. B. bei abgeschirmten Antennenleitungen. Dann könnte ein Fehlerstrom zwischen den Polleitern oder vom Polleiter zum Kabelmantel nur fließen, wenn er auch über das mit Erde verbundene Metallgewebe fließt. Dieser Erdschlußstrom führt aber zu einem sofortigen Abschalten der Anlage durch den Differentialschutzschalter. Diese Ausführung würde gleichzeitig einen gewissen Berührungsschutz und einen Brandschutz bilden.

Der Differentialschutzschalter ermöglicht auch, sich gegen die Gefahr beim Berühren von blanken Leitungen (z. B. Kranzleitungen) zu schützen, indem durch Einbau des Schutzschalters zwar das Berühren der Leiter nicht verhindert werden kann, aber infolge des beim Berühren auftretenden Erdschlußstromes wird die Anlage in spätestens 1/50 s abgeschaltet und damit die Einwirkungsmöglichkeit des Stromes auf den menschlichen Körper auf eine sehr kurze Zeit beschränkt.

P. T.

## Die thermischen Gesetze des Papier-Gleichspannungskondensators

(Nach H. Gönningen, ETZ, Bd. 65 (1944), Heft 23/24, S. 233)

621.319.4

Die durch den Isolationsstrom erzeugte Wärme in einem Gleichspannungskondensator kann unter Umständen bei unzweckmässiger Wahl des Dielektrikums und der Bauart zum Wärmedurchschlag während dem Betrieb führen. Die Richtigkeit dieser Erscheinung wird in folgendem näher untersucht und begründet:

Die Durchbruchsspannung (bei rascher Steigerung der Spannung) zeigt keinen wesentlichen Abfall bei zunehmender Temperatur bis 100° C. Dagegen ist eine Abhängigkeit derselben von der Isolationsgüte festzustellen.

Die Isolationsgüte (Produkt aus Widerstand und Kapazität in  $\Omega F$ ) geht mit steigender Temperatur sehr stark zurück, wie Tabelle I zeigt. Sie liegt außerdem um so höher, je besser der Wickel getrocknet und je trockener er verarbeitet wurde. Auch nachträglich eintretende Feuchtigkeit verschlechtert die Isolationsgüte stark. Daher ist die Forderung nach hermetisch abgeschlossenen Kondensatoren entstanden.

## Isolationsgüte bei verschiedenen Temperaturen

Tabelle I

Temperatur-Differenz in ° C.	Faktor für	
	Vaseline, Oel, Paraffin, Ozokerit	Sonderausführung für hohe Temperaturen
1	1,08	1,06
2	1,17	1,13
3	1,27	1,22
4	1,38	1,28
5	1,49	1,37
6	1,61	1,46
7	1,74	1,55
8	1,90	1,65
9	2,04	1,75
10	2,2	1,87
20	4,9	3,5
30	10,8	6,5
40	20,4	12,25
50	53	22,9
60	120	43
70	260	86
80	570	150

Die Gleichstromverluste, bzw. die durch sie entwickelte Wärme, sind, auf die gleiche Spannung bezogen, ungefähr dem Volumen des Kondensators proportional. Bei höheren Spannungen wächst das Verhältnis wegen der besseren Ausnutzung des Dielektrikums. Die abgeführte Wärme dagegen ist nur der Oberfläche des Kondensators proportional. Daraus folgt ganz allgemein, dass grosse Kondensatoren thermisch stärker gefährdet sind als kleine.

Die maximale innere Temperatur ist um so höher, je dicker die Isolierschicht zwischen Wickel und Blechmantel ist. Ferner ist die Raumtemperatur von besonderer Bedeutung, da, wie bereits erwähnt, die Isolationsgüte mit zunehmender Temperatur zurückfällt. Kondensatoren für Hochspannung und solche für hohe Betriebstemperaturen müssen deshalb vorsichtig dimensioniert werden.

Gestützt auf diese qualitativen Auslegungen wurden die Verhältnisse quantitativ für kubische Kondensatoren (entsprechend DIN-Grössen 4  $\mu F$ , 160...6300 V) ausgewertet. Die Kurvenschar Fig. 1 sowie Tabelle II geben über einige Ergebnisse Aufschluss. Fig. 1 zeigt z. B., dass für eine Betriebs-

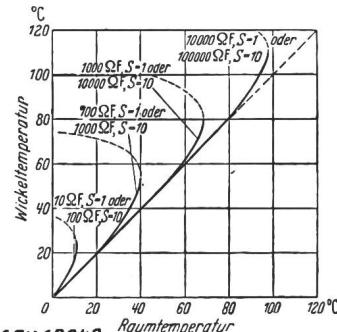


Fig. 1.

Wickeltemperatur in Abhängigkeit von der Raumtemperatur bei verschiedenen Werten für die Isolationsgüte bei 20° und die wärmeisolierende Schicht.

raumtemperatur von 60° ein Niederspannungs-Kondensator (Isolierschicht zwischen Wickelelement und Kesselwand  $S = 1$  mm) eine Isolationsgüte von mindestens 1000  $\Omega F$  und ein Hochspannungskondensator ( $S = 10$  mm) eine solche von 10 000  $\Omega F$  aufweisen muss. Werden diese Werte unterschritten, so tritt Wärmedurchschlag ein. In Tabelle II sind die

## Isolationsgüte im Anlieferungszustand

Tabelle II

$U_{kV}^2 \cdot C_{\mu F}$	0,001	0,01	0,1	1	10	100
für Grenztemp. ° C	Grundwert bei Anlieferung und 20° C in $\Omega F$ , mind.					
60	8	25	80	250	800	2 500
70	16	50	100	500	1 600	5 000
100	160	500	1 600	5 000	16 000	50 000

Grundwerte der Isolationsgüte eingetragen, welche bei der Anlieferung als Mindestwerte etwa zu verlangen wären, um einen sicheren Betrieb der Kondensatoren zu garantieren. Ein Vergleich mit den bestehenden DIN zeigt, dass die darin geforderten Werte zum Teil angepasst, zum Teil zu hoch oder zu tief sind.

Bisher wurden die Kondensatoren für 100° wesentlich grösser gebaut und stärker dimensioniert als für 70° C. Wirkungsvoller ist aber die Wahl eines Tränkmittels mit hoher Isolationsgüte (siehe Tabelle I), ferner die völlige Abdichtung des Kondensators. Bessere Kühlverhältnisse erreicht man, indem die Elemente möglichst nahe an der Kesselwand (mit dünner Isolationsschicht) angebracht sind und durch Verwendung von Wickeln mit vorstehenden Folien. R. H.

### Elektrische Viehunfälle

[Nach W. Schrank, ETZ, Bd. 65(1944), Nr. 25/26]

614.83 : 636

a) **Zahl und Ursache der Unfälle.** Die elektrischen Viehunfälle sind zahlreicher, als man allgemein annimmt, besonders beim Grossvieh (Rinder und Pferde). So wurden in einem einzigen der 29 landwirtschaftlichen Kreise Deutschlands innerhalb zweier Jahren 40 elektrische Viehunfälle gemeldet. Ein grosser Teil der gemeldeten Unfälle passierte an Selbstränken, welche mit elektrischen Pumpen metallisch verbunden waren. Die Wasserzuleitung der Viehtränke hat bei mangelhaft ausgeführter oder defekter elektrischer Anlage eine Spannung gegen Erde, und die Tiere, welche die metallenen Teile der Selbstränke mit dem feuchten Maul berühren, stehen dazu meist noch auf feuchtem und gut leitendem Stallboden. In anderen Fällen verunfallte Vieh durch Berühren von metallischen Futterkrippen oder leitfähigen Gebäudeteilen, welche aus irgendeinem Grunde Spannung gegen Erde angenommen hatten, ferner beim Durchschreiten von Spannungstrichtern oder auch in der Nähe von schlecht verlegten und abgerissenen Erdleitungen. Wesentlich ist, dass beim Durchschreiten von Spannungstrichtern die Tiere infolge ihrer grösseren Schrittfläche eine grössere Schrittspannung überbrücken als ein Mensch.

b) **Physiologische Einwirkung des Stromes auf das Vieh.** Beim Vieh kommen Verbrennungen praktisch sehr selten vor; dagegen ist das Vieh sehr stark gefährdet, wenn das Herz oder das Hirn vom Strom durchflossen wird, wobei beim Stromfluss durch das Hirn nur eine Betäubung eintritt, wenn der Strom weniger lang als 5 Sekunden fließt, welche Erscheinung zur elektrischen Betäubung im Schlacht-

einen Ueberblick über die Einwirkung der elektrischen Stromstärke auf die Tiere nach den Untersuchungen von S. Koeppen<sup>2)</sup>.

Die kritische Stromstärke liegt bei Tieren, die ungefähr ein gleich grosses Herz wie der Mensch haben, wie beim Menschen im Gebiete von ca. 100 mA. Für Menschen wird als zulässige Berührungsspannung 65 V (in Deutschland; in der Schweiz 50 V) betrachtet und nach den Vorschriften zugelassen. Für Grossvieh muss dieser Wert wegen des wesentlich kleineren elektrischen Widerstandes des Tierkörpers und wegen dem geringen Hufwiderstand infolge der Bodenfeuchtigkeit auf ca. 24 V herabgesetzt werden, denn erst unterhalb dieser Spannung werden die Ströme nach Erde so klein, dass sie auch für Grossvieh nicht mehr lebensgefährlich sind.

c) **Schutzmassnahmen:** Von allen Schutzmassnahmen für Vieh muss gefordert werden, dass sie eine grössere Berührungsspannung als 24 V sicher verunmöglichen. Die **Schutzerdung** mit Einzelerdern ist nicht ohne weiteres anwendbar, weil nach den gültigen Berechnungsformeln bereits für eine 10-A-Sicherung bei Begrenzung der Berührungsspannung auf 24 V nur noch ein Erdungswiderstand von 1 Ohm vorhanden sein dürfte. Für eine einwandfreie Erdung genügen die Wasserleitungen von Eigenwasserversorgungen einzelner Höfe meist nicht, während die Erdung mit einem grossen ausgedehnten Wasserrohrnetz einer ganzen Gemeinde oder Siedlung vielfach ausreicht, da die Lichtstromkreise und auch vielfach die Pumpenmotoren meist nicht höher als mit 6 oder 10 A abgesichert sind. Um das Stallgebäude soll bei Anwendung der Schutzerdung eine Erdleitung aus verzinktem Eisenband von ca. 25 · 2 mm<sup>2</sup> Querschnitt verlegt werden, an das alle zu schützenden Teile, z. B. eiserne Krippen, Tränkeinrichtungen, Eisenträger usw. parallel zu schalten sind. Um eine einwandfreie und ständige Verbindung mit Erde herzustellen, ist die Erdleitung an mehreren Stellen mit dem als Schutzerder dienenden Wasserrohrnetz zu verbinden. Dieses Schutzsystem darf weder mittelbar noch unmittelbar mit elektrischen Anlageteilen in Verbindung stehen, die mit grösseren Sicherungen als 10 A abgesichert sind. — Falls die **Nullung** als sicherer Schutz gegen elektrische Viehunfälle dienen soll, müssen die Nullungsbedingungen von 65 auf 24 V umgestellt werden, was grosse Schwierigkeiten bietet und meist zusätzliche Massnahmen erfordert. In einem ländlichen Versorgungsgebiet konnten die elektrischen Viehunfälle dadurch beseitigt werden, dass der Nullleiter an jedem Freileitungshausanschluss zusätzlich geerdet wurde. Bei Anwendung einer **Schutzschaltung** kann z. B. mit der RWE (Heinisch-Riedl)-Schutzschaltung ohne nennens-

Einwirkung von Wechselstrom von 50 Hz auf Tiere (nach S. Koeppen<sup>2)</sup>)

Tabelle I

Körperstrom	Zeit	Beobachtung Kreislauf	Atmung	Nachwirkung
5... 25 mA	1...60 s	leichter Gefässkrampf Blutdruck steigt keine Herzstörung	geringe Einwirkung	sofortige Erholung
25...100 mA	1...30 s	schwerer Krampf Blutdruckanstieg	verkrampft oder beschleunigt	langsame Erholung
	> 30 s	Herzstillstand	vorübergehender Stillstand	vielfach tödlich
> 100 mA	> 0,3 s	Blutdruckanstieg Herzkammerflimmern Herzstillstand	kein Atmungstod	tödlich
> 5 A	0,1 s	Kreislaufstillstand Lähmung Ueberhitzung	verkrampft	nicht unbedingt tödlich

hausbetrieb<sup>1)</sup> verwendet wird. Beim Herz ist mehr die Grösse des durchfliessenden Stromes für die Gefährlichkeit massgebend und das aus früheren Veröffentlichungen bekannte Herzkammerflimmern wird bei einer bestimmten Stromstärke ausgelöst und führt meist zum Tode. Tabelle I gibt

<sup>1)</sup> K. Alversleben, Physiologie und Technik der elektrischen Betäubung. ETZ, Bd. 54(1933), S. 241 und 757.

werte Schwierigkeiten eine Berührungsspannung von 24 V eingehalten werden, aber gerade diese RWE-Schutzschaltung genügt in landwirtschaftlichen Betrieben nur, wenn der Widerstand des Hilfsraders genügend klein ist, da die meisten gefährdeten Teile in landwirtschaftlichen Anlagen mehr oder weniger gut geerdet sind. Die eleganteste Schutzschal-

<sup>2)</sup> S. Koeppen, Der elektrische Tod. ETZ Bd. 55(1934), S. 835.

tung in Wechsel- und Drehstromnetzen ist die neu entwickelte Differential-Schutzschaltung<sup>3)</sup>. — Sofern in den Stälen nur Beleuchtung nötig ist, kann die Anlage auch mit *Kleinspannung* betrieben werden.

d) *Behelfsmassnahmen*: Ein grosser Teil der elektrischen Anlagen in der Landwirtschaft hat schon ein beträchtliches Alter und ist zufolge des rauhen Betriebes und der meist geringen oder überhaupt fehlenden Wartung nicht immer in einem vollständig einwandfreien Zustand. Die behördlichen Bestimmungen zur Ueberwachung der elektrischen Anlagen richten ihre Aufmerksamkeit in erster Linie auf

<sup>3)</sup> Siehe Seite 729 dieser Nummer.

die Vermeidung von Brandgefahr und Personengefährdung, sehen aber meist den Schutz gegen elektrische Vierunfälle nicht vor. Als behelfsmässige Massnahme zum Schutze von Viehtränken, an denen sich ein grosser Teil der Unfälle ereignet, kommt die elektrische Trennung der Tränke von der zugehörigen Pumpenanlage in Frage durch ein isolierendes Zwischenstück in der Wasserleitung. Länge und Durchmesser des Isolierstückes sind so zu bemessen, dass die Stromstärke an der Viehtränke 10...20 mA nicht überschreitet, was z. B. bei einem spezifischen Widerstand des Leitungswassers von  $200 \cdot 10^5$  Ohm und 220 V Betriebsspannung des Pumpenmotors für ein Rohr von 20 mm lichter Weite eine Länge des Isolierstückes von ca. 0,4 m ergibt. P. T.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Grenzen der Empfindlichkeit im Empfängerbau

Von H. Kappeler, Solothurn  
Siehe Seite 707

### Zur Theorie der Richtstrahlung mit Parabolspiegel

621.396.677.029.6

[Nach F. Lüdi, Helv. Physica Acta Vol. XVII Fascic. Quint (1944), S. 374]

Beim optischen Schweinwerfer ist für die Divergenz  $\Theta$  des Strahlkegels die Beziehung

$$\operatorname{tg} \Theta = \frac{A}{2f}$$

massgebend, wo  $A$  die Ausdehnung der Lichtquelle (Krater) und  $f$  die Brennweite ist. Für die Mikrowellen der Radiotechnik ist dagegen die Richtwirkung ein Beugungsproblem, das ganz durch das Verhältnis von  $\frac{R}{\lambda}$  bestimmt ist ( $R$  Halbmesser der Richtantenne,  $\lambda$  die Wellenlänge der verwendeten Strahlung). Die Methode zur Berechnung der Intensitätsverteilung und der Verstärkung soll im folgenden kurz geschildert und einige Formeln sollen diskutiert werden. Zur Erläuterung diene Fig. 1.

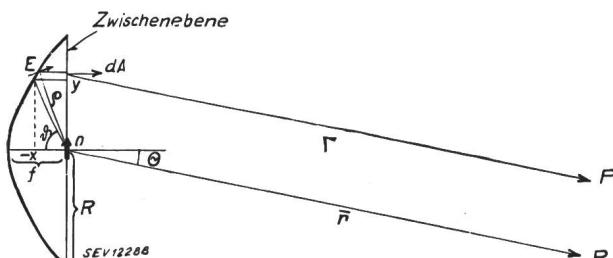


Fig. 1.

Im Brennpunkt eines Parabolspiegels befindet sich ein erregender Dipol, der eine linear polarisierte Kugelwelle aussendet. Die Feldstärke im Abstand  $r$  unter dem Winkel  $\theta$  mit der Spiegelachse ist

$$E = \frac{E_0}{r} \cos \theta \quad (1)$$

wo  $E_0$  als Dipolstärke bezeichnet wird. Für den Strahlengang auf den Spiegel und zurück ist nun die geometrische Optik zuständig, d. h. die Kugelstrahlung wird durch die geometrischen Eigenschaften des Paraboloids in eine Parallelstrahlung umgewandelt. Denken wir eine Ebene auf den Spiegel gelegt, die auch den Dipol enthält, so entsteht in dieser *Zwischenebene* eine ganz bestimmte Feldverteilung. Durch diesen Gedankengang hat man das Problem der Strahlungsverteilung auf ein bekanntes optisches Beugungsproblem zurückgeführt, wo eine Parallelstrahlung auf eine zur Wel-

lenlänge vergleichbare Öffnung in einem Schirm fällt. Wesentlich ist hierbei, dass die Feldgrößen in allen Flächenelementen  $dA$  gleichphasig sind; dies ist ebenfalls durch die geometrische Eigenschaft des Paraboloids verbürgt, weil der Weg vom Brennpunkt über den Spiegel auf die Zwischenfläche für alle Strahlen gleich lang ist.

Eine solche Zwischenfläche kann nach den Gesetzen der Wellenoptik als selbständige emittierende Fläche aufgefasst werden, wobei die von den einzelnen Flächenelementen ausgesandten Wellen im weitesten Beobachtungspunkt  $P$  interferieren. Beträgt der Gangunterschied

$$\Delta = y \cdot \sin \theta$$

ein ungerades Vielfaches einer halben Wellenlänge, so findet Auslöschung, beträgt er ein gerades Vielfaches einer halben Wellenlänge, so findet Verstärkung statt. Die endliche Begrenzung durch den Spiegelrand erzeugt dann wie in der Optik bei einem kleinen Loch die Beugungerscheinungen. Der Formalismus, welcher die quantitative Berechnung der Intensität in einem beliebigen Aufpunkt  $P$  zu berechnen gestattet, ist die berühmte Kirchhoffsche Formel. Als exakte Fassung des Huyghensschen Interferenzprinzips muss sie auch die absolute Intensität liefern, so dass ein Vergleich mit der ungerichteten Dipolstrahlung die Verstärkung in der Spiegelachse ( $\theta = 0$ ) gibt.

Der wesentliche Unterschied zur Optik ist durch die Intensitätsverteilung in der Zwischenebene bedingt. In der Lichtoptik hat man konstante Feldintensität. Hier dagegen bewirkt die linear polarisierte Strahlung in der *Vertikalebene* ( $x, y$ ) durch den Dipol und Spiegelachse eine cos-Abnahme des Feldes in der Zwischenebene nach dem Rand. In der *Horizontalebene* ( $x, z$ ), senkrecht zum Dipol, fällt diese Abhängigkeit weg. Aus diesem Grunde ist die Charakteristik der Richtstrahlung verschieden in der Horizontalebene und in der Vertikalebene.

Der Ausdruck für die Winkelabhängigkeit des elektrischen Feldes in der Horizontalebene lautet:

$$|E_p| = E_0 \frac{8}{3} \frac{R}{\lambda r} \frac{\cos \theta + 1}{2} \frac{\sin \left( \pi^{3/2} \frac{R}{\lambda} \sin \theta \right)}{\pi^{3/2} \frac{R}{\lambda} \sin \theta} \quad (2)$$

wobei die Bezeichnungen aus den vorgängigen Darlegungen und aus Fig. 1 hervorgehen. Das erste Minimum ist bei

$$\theta = \operatorname{arc} \sin \frac{\lambda}{\sqrt{\pi} R} \quad (3)$$

In der Vertikalebene erhält man für die Feldverteilung:

$$|E_p| = E_0 \frac{2 \pi}{3} \frac{R}{\lambda r} \frac{\cos \theta + 1}{2} \frac{-\pi \cos \left( \pi^{3/2} \frac{R}{\lambda} \sin \theta \right)}{\left( \pi^{3/2} \frac{R}{\lambda} \sin \theta \right)^2 - \left( \frac{\pi}{2} \right)^2} \quad (4)$$

und für das erste Minimum den Winkel:

$$\theta = \operatorname{arc} \sin \frac{3}{2} \frac{\lambda}{\sqrt{\pi} R} \quad (5)$$

Man erkennt, der Strahlkegel ist in der Vertikalebene etwa 1,5mal breiter als in der Horizontalebene; dagegen sind die durch die Beugung entstandenen Nebenmaxima in der Vertikalebene bedeutend niedriger als in der Horizontalebene. Dies geht aus Fig. 2 hervor, wo die beiden Ausdrücke

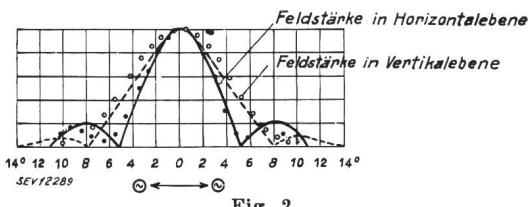


Fig. 2.

• Messpunkte nach Staal  
— Berechnung nach Gl. 2 und 4

für Spiegelöffnung  
 $\frac{2R}{\lambda} = 12$

(2) und (4) graphisch für das Verhältnis  $\frac{2R}{\lambda} = 12$  aufgetragen sind. Die Uebereinstimmung mit den Messpunkten kann als befriedigend bezeichnet werden.

Für die Verstärkung erhält man den Ausdruck:

$$V = 2,65 \frac{R}{\lambda} \quad (6)$$

Man sieht, diese ist durch das gleiche Verhältnis  $\frac{R}{\lambda}$  wie die Divergenz des Strahlkegels nach (3) und (5) bestimmt; das ist auch einleuchtend: Die Verstärkung wird ja in erster Linie durch die stärkere Bündelung verursacht. Bezogen auf die Intensität (Quadrat von 6) kann gesagt werden, dass eine 10mal grössere Spiegelfläche die gleiche Verstärkung wie eine 10mal grössere Antennenleistung bewirkt.

Die dargelegte Methode lässt sich ohne weiteres auf das elektromagnetische Horn oder die Sägezahnantenne übertragen, und man erhält so einen analytischen Vergleich zwischen den verschiedenen Richtgebilden. Wesentlich zur Berechnung ist nur, dass man die Feldverteilung in der «Zwischenbene» kennt. Sie wird beim Horn durch die Öffnungsfläche dargestellt, bei der Sägezahnantenne durch die Strahlungsfläche selbst, in der die einzelnen Dipole nebeneinander sind. Die Analyse zeigt, dass für diese beiden Richtstrahler bei gleichem Öffnungsverhältnis  $\frac{R}{\lambda}$  praktisch dieselbe Winkelabhängigkeit des Feldes im Beobachtungspunkt  $P$  und damit auch derselbe Verstärkungsfaktor wie für den Parabolspiegel resultiert. Als einziger Unterschied tritt beim elektromagnetischen Horn eine Vertauschung der Horizontal- und Vertikaleharakteristik gegenüber dem Spiegel auf. (Arf.)

### Schweizerischer Rundsprachdienst 1943

621.396.97(494)

Wir entnehmen folgendes dem reichhaltigen 13. Jahresbericht des Schweizerischen Rundsprachdienstes, umfassend die Zeit vom 1. April 1943 bis 31. März 1944:

Die Zahl der Konzessionäre ist von 740 068 Ende März 1943 auf 785 140 Ende März 1944 gestiegen. Dieses Wachstum ist um so bemerkenswerter, als die Hörerdichte in der Schweiz bereits 183 Konzessionäre auf je 1000 Einwohner erreicht und 73,1% aller Haushaltungen mit Radioempfangsgeräten ausgestattet sind.

Damit der Schweizerische Rundsprach in der Friedenszeit seine Stellung im Rahmen des Weltrundspruchs, der durch den Krieg gewaltig gestiegen ist, beibehalten kann, wurden Richtlinien aufgestellt und verschiedene Massnahmen getroffen.

Während des Krieges hat die Zahl und Leistung der Mittelwellen- und vor allem der Kurzwellensender wesentlich zugenommen. Viele neue, starke und moderne Rundsprachstationen auf allen Kontinenten, die heute der Kriegspropaganda dienen oder sogar als Störsender funktionieren, werden dem Rundsprach zur Verfügung stehen.

In Europa hat sich ein Netz von Verbindungsleitungen zwischen den Sendern eingespielt, das die Möglichkeiten der Vorkriegszeit bei weitem übertrifft. Dem reichsdeutschen Rundfunk z. B. standen Anfang 1943 86 000 km randsprachpupinierte Kabellinien und 7 trägerfrequente Rundsprachfreileitungen im Reich, in den mit Deutschland damals verbündeten und den besetzten Ländern zur Verfügung. Bei jeder Sondermeldung des «Drahtlosen Dienstes» waren zum gleichen Zeitpunkt 22 000 km Rundsprachleitungen durchgeschaltet, die von einer Stelle aus besprochen wurden. Sämtliche Sender im Bereich der Achsenmächte können praktisch von einem Punkt aus bedient werden.

Demgegenüber haben die Vereinigten Nationen ein dichtes Netz von leistungsfähigen Kurzwellenstationen und Grossempfangsanlagen in allen Kontinenten eingerichtet, das mit angeschlossenen Relaisstern den ganzen Erdball ständig mit Nachrichten und sonstigen Programmen versieht. Den Sendern des britischen Kurzwellendienstes waren Anfang 1944 zirka 69 Kurzwellen, von denen oft mehr als 25 gleichzeitig zu hören waren, zugeordnet. Diese Organisation ermöglicht heute schon, Weltdoppelprogramme für alle Kontinente zu den günstigsten Empfangszeiten zu geben. Die zu einem grossen Teil erst während des Krieges errichteten nordamerikanischen Kurzwellenstationen benützten Anfang 1944 gegen 30 Wellenlängen. In Australien wurden seit Kriegsbeginn drei Kurzwellenstationen in Betrieb genommen. Auch in Südamerika, Afrika und Ostasien wurden zahlreiche neue Sender errichtet.

Demgemäß hat sich ein täglicher Programmaustausch innerhalb der beiden Kriegsläger entwickelt, der vor Kriegsausbruch nur bei ganz wenigen Weltsendungen als langvorbereitete Spitzenleistung erreicht wurde. Ferner ist zu berücksichtigen, dass alle grossen Rundsprachunternehmen ihre eigenen Rundsprachberichterstatter in den kriegsführenden und neutralen Staaten besitzen, die mit den modernsten Mitteln der Aufnahme- und Sendetechnik ausgerüstet sind. In Grossbritannien allein sind mehr als 60 mit allen Behelfen ausgerüstete Reportage- und Aufnahmewagen tätig, die dem kommenden Rundsprach der Friedenszeit dienstbar gemacht werden können. Daraus wird ein ausserordentlich reger internationaler Programmaustausch und ein aktueller Reportagedienst resultieren, den die Schweiz heute schon ins Auge fassen muss.

H. R. M.

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Motorfahrzeug-Reparatur-Aktion

Das Eidgenössische Militärdepartement hat am 23. Oktober 1944 verfügt<sup>1)</sup>, dass unter gewissen Bedingungen Bundesbeiträge zur Ausführung von Arbeiten jeglicher Art (einschliesslich Neu- und Umbau von Karosserien) an Motorfahrzeugen, Motorbooten und Anhängern gewährt werden können. Die Beitragsgesuche sind vom Fahrzeughalter auf vorgeschriebenem Formular der zuständigen kantonalen Amtsstelle einzureichen.

<sup>1)</sup> Verfügung Nr. 2 des EMD zur Regelung der Arbeitsbeschaffung in der Kriegskrisenzeit, veröffentlicht im Schweiz. Handelsblatt Nr. 262 (7.11.1944), S. 2469.

### Abgabe, Bezug und Mischung von Paraffin

Die Sektion für Chemie und Pharmazie des KIAA erliess am 9. November 1944 die Weisung Nr. 3, welche Abgabe, Bezug und Mischung von Paraffin regelt. Siehe Schweiz. Handelsblatt Nr. 269 (15. 11. 1944), S. 2534.

### Tarifrevision des EW St. Gallen

621.317.8(494)

Seit der Herausgabe von 3 Tarifen im Jahre 1929 sind verschiedene Erleichterungen eingeräumt worden. Ein bedeutungsvoller Schritt wurde unternommen, als 1935 ein grund-

(Fortsetzung auf Seite 736)

## Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

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

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Kraftwerke Oberhasli A.-G. Innertkirchen		Rhätische Werke für Elektrizität A.-G., Thusis		Lichtwerke und Wasserversorgung der Stadt Chur		Elektrizitätswerk Grenchen	
	1943 <sup>1)</sup>	1942	1943	1942	1943	1942	1943	1942
1. Energieproduktion . . . kWh	?	?	34 716 900	35 109 285	34 370 946	36 083 064	—	—
2. Energiebezug . . . kWh	0	0	1 508 960	0	1 337 950	1 411 750	8 644 928	7 953 585
3. Energieabgabe . . . kWh	107 074 033	257 527 958	34 866 520	36 173 355	32 926 994	34 799 745	7 113 247	6 780 000
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 174,5	— 1,4	— 3,61	+ 7,41	5,39	+ 3,43	+ 4,9	+ 0,444
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh	—	—	3 783 361	3 301 451	16 929 246	20 325 120	0	0
11. Maximalbelastung . . . kW	212 000	84 000	7 400	7 700	5 279	5 422	2 460	2 432
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	—	—	17 000	16 795	24 161	22 756	14 214	12 786
13. Lampen . . . . . { Zahl	—	—	9 850	9 742	84 596	83 203	44 817	44 031
kW	—	—	398	382	3 595	3 539	2 160	2 123
14. Kochherde . . . . . { Zahl	—	—	185	178	269	167	381	339
kW	—	—	1 126	1 092	8 947	8 313	2 195	1 894
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl	—	—	193	191	2 389	2 248	1 714	1 654
kW	—	—	206	202	2 231	2 115	1 114	1 067
16. Motoren . . . . . { Zahl	—	—	247	231	2 311	2 216	2 046	1 964
kW	—	—	416	380	5 059	4 835	3 903	3 832
21. Zahl der Abonnemente . . .	—	—	1 080	1 055	10 490	10 140	6 217	6 132
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	?	?	3	?	4,30	3,75 <sup>6)</sup>	9,08	9,4
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	36 000 000	36 000 000	4 600 000	4 600 000	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . . »	75 000 000	75 000 000	7 292 000	7 292 000	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	—	—	3 812 609	3 826 694	900 000	850 000
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	128 418 000	76 165 800	6 936 820	6 936 820	3 811 816	3 836 020	756 504	745 263
36. Wertschriften, Beteiligung »	?	?	8 592 569	7 393 155	—	—	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »	3 955 600	2 500 000	1 704 000	1 530 000	258 965	204 050	77 804	77 804
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	—	?	1 048 218	1 045 943	1 495 989	1 386 299	825 362	788 547
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . »	?	?	283 132	349 526	—	—	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	1 197	35 406	56 508	74 648	7 387	7 252	13 906	15 037
44. Passivzinsen . . . »	3 286 924	1 834 987	255 220	255 220	221 783	223 756	31 500	32 375
45. Fiskalische Lasten . . . »	936 444	535 794	82 532	88 958	28 122	28 075	—	—
46. Verwaltungsspesen . . . »	—	?	183 549	188 903	168 037	164 493	150 610	122 927
47. Betriebsspesen . . . »	—	?	185 049	149 918	342 812	294 084	173 806	184 332
48. Energieankauf . . . »	—	—	59 937	159 140	13 656	14 939	448 115	413 503
49. Abschreibg., Rückstellungen »	2 153 656	870 902	622 000	628 081	268 150	208 150	3 260	18 140
50. Dividende . . . . . »	1 620 000	1 620 000	0	0	—	—	—	—
51. In % . . . . . »	4,5	4,5	0	0	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	—	—	—	—	488 938	460 053	35 000	35 000
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . . Fr.	135 002 980	81 627 100 <sup>4)</sup>	10 256 226	10 256 226	6 382 138	6 306 342	1 230 131	1 215 630
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . . »	6 664 980 <sup>5)</sup>	5 461 300	3 319 406 <sup>5)</sup>	3 319 406 <sup>5)</sup>	2 570 322	2 470 322	473 627	470 367
63. Buchwert . . . . . »	128 418 000	76 165 800	6 936 820	6 936 820	3 811 816	3 836 020	756 504	745 263
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . . »	95,0	93,3	67,63	67,63	59,8	60,9	61,5	61,3

<sup>1)</sup> Erstes Betriebsjahr mit Kraftwerk Innertkirchen.<sup>2)</sup> Kein Detailverkauf.<sup>3)</sup> Exkl. Amortisationsfonds von 323 000 Fr.<sup>4)</sup> Ohne Baukonto Kraftwerk Innertkirchen.<sup>5)</sup> Exkl. Amortisationsfonds von 3 093 000 Fr. (1942),

bzw. 3 547 000 Fr. (1943).

<sup>6)</sup> Ohne Abfallenergie: 9,05 Rp./kWh.

legend umgebauter Tarif für Wärmeanwendungen geschaffen wurde. Die Wärmeabgabe wurde auch im Grossen gefördert, als seit 1936 ein zweiter Elektrokessel hinzukam. Unter diesem Titel konnten an die Elektrokessel im Jahre 1943 rund 10 Mill. kWh abgegeben werden. Ihre Zahl ist inzwischen auf über 50 gestiegen, worunter viele kleine sich befinden. Im Zuge einzelner Revisionen trat 1938 eine Senkung des Arbeitspreisansatzes des Kleinkrafttarifs ein, 1940 wurden der Winter-Tagpreis von 8 Rp./kWh auf 7 Rp./kWh und der Nachpreisansatz des Wärmetarifs von 5 Rp./kWh auf 4 Rp./kWh ermässigt sowie 1942 die Zählergebühren um 15...50 Rp. pro Zähler und Monat herabgesetzt.

Durch den neuesten Beschluss des Gemeinderates St. Galen wird eine drückende Bestimmung des Lichttarifs beseitigt. Bisher galt der Hochtarif-Preisansatz von der Abdämmerung bis zur Morgendämmerung; ab Neujahr 1945 wird zwischen 21.30 und 06.30 der Niedertarif-Preisansatz verrechnet. Die Morgen-Hochtarifzeit zwischen 06.30 und Dämmerung ist auf 6 Wintermonate begrenzt. Die Hoch- und Nieder-Tarifansätze bleiben mit 55 und 20 Rp./kWh unverändert. Der Einnahmenausfall des EWSG ist auf 120 000 Fr./Jahr berechnet. Es ist anzunehmen, dass ein Teil dieses Einnahmenausfalls durch Mehrverbrauch aufgewogen wird.

#### Ein neu geschaffener

##### Regelverbrauchstarif

für Haushaltungen ist dazu bestimmt, im Zeichen des Materialmangels die Hausinstallationen zu vereinfachen und die Zahl der erforderlichen Zähler zu beschränken. Er ist ein Wahltarif und enthält nur Elemente des Beleuchtungs- und des Wärmetarifs. Der Lichtverbrauch wird durch eine von der Raumzahl abhängige Regel ermittelt und die vom Zähler darüber hinaus gemessene Energie unbesezen zum Wärmetarif verrechnet. Massgebend für die Ermittlung des Regelverbrauchs ist die Zahl bewohnbarer Räume zuzüglich Küche und Badzimmer. Der Regelverbrauch ist monatlich voll zu bezahlen.

#### Bemerkung der Redaktion:

Wir benützen die Gelegenheit, darauf hinzuweisen, dass der VSE im Schosse seiner Kommission für Energitarife sich gegenwärtig eingehend mit den Fragen über Einheitshaushalttarife beschäftigt. Eine vorläufige Orientierung wird an dieser Stelle in nächster Zeit veröffentlicht werden.

### Der Streit um die Füllbussen vom Sihlsee

347:621.3(494)

Am 14. Mai 1929 erteilte der Grosse Rat des Kantons Schwyz den Schweiz. Bundesbahnen die Konzession zur Ausnutzung der Wasserkräfte der Sihl und zur *Anlage des Sihlsees*. Schon zwei Jahre vorher hatten sich aber die SBB durch einen sogenannten Zusatzvertrag vom 11. Januar 1927 gegenüber dem Bezirk Einsiedeln verpflichtet, den Sihlsee jeweils in der Zeit vom 1. Juni bis 31. Oktober eines jeden Jahres auf eine bestimmte Höhe zu stauen und «dem Bezirk für sich und zuhanden der betreffenden Viertel» für jeden Tag, an dem die vereinbarte Stauhöhe nicht erreicht werde, einen nach dem Wasserzufluss im vorhergehenden Halbjahr abgestuften Betrag — die sogenannte *Füllbusse* — zu bezahlen. Diese Verpflichtungen wurden in der Folge von der Etzelwerk A.-G. übernommen, die auf Grund dieser Bestimmungen dem Bezirk Einsiedeln im Jahre 1941 Fr. 142 500.— und im Jahre 1942 Fr. 16 100.— an Füllbussen bezahlte.

Ueber die Verteilung dieser Beträge entstanden dann aber im Bezirk Einsiedeln Differenzen. Am 20. Mai 1942 fasste der Bezirksrat Einsiedeln einen Beschluss, wonach die Füllbussen zu 50 % dem Bezirk und zu 50 % den betroffenen Vierteln Euthal, Willerzell, Gross und Egg zuhanden ihrer Kirchgemeinden zugewiesen werden sollen. — Gegen diesen Beschluss reichten eine Anzahl Einwohner der Gemeinden Gross, Egg, Euthal und Willerzell beim *Regierungsrat* eine Beschwerde ein mit dem Antrag, der angefochtene Beschluss sei aufzuheben, da der *Bezirksrat gar nicht zuständig* sei, über die Verteilung der Füllbussen zu entscheiden, denn es handle sich

um eine zivilrechtliche Frage, nicht um eine Verwaltungsache; eventuell stellten sie aber das Begehr, die Entschädigung sei zu 20 % dem Bezirk und zu 80 % den betroffenen *Vierteln* zuzuweisen und dieser Anteil sei nicht den Kirchgemeinden, sondern den Vierteln zur *Verteilung unter die Einwohnerschaft* nach einem noch festzusetzenden Schlüssel auszuhändigen. Nach längeren Vergleichsverhandlungen, die zum Teil fruchtlos verliefen, wies der Regierungsrat das Begehr betreffend Zuweisung von 80 % der Füllbussen an die vier Gemeinden ab, entschied aber, dass das den Vierteln zufallende Treffnis nicht einfach den Kirchgemeinden, sondern privatrechtlichen Stiftungen zu überweisen sei, die in den einzelnen Vierteln zu gemeinnützigen Zwecken noch zu gründen seien.

Diesen Entscheid fochten die schon am kantonalen Verfahren beteiligten Bürger der erwähnten «Viertel» mit einer *staatsrechtlichen Beschwerde* als verfassungswidrig an. Sie machten geltend, im Rechtsstreit zwischen Bezirk und Vierteln sei der Bezirksrat als Vertreter des Bezirkes Partei gewesen, habe also in eigener Sache entschieden, was eine Rechtsverweigerung darstelle. Dazu komme, dass es sich bei der Füllbussen um eine Konventionalstrafe privatrechtlicher Natur handle, so dass zum Entscheid über die Verteilung nur der Richter zuständig sei. *Sachlich* sei der Entscheid des Regierungsrates aber auch willkürlich, weil er offenkundig unrichtige Rechtsfolgerungen gezogen habe. Es stehe fest, dass die Füllbussen eine Entschädigung seien für die den Uferanwohnern bei Nichtauffüllung des Sees erwachsenden Nachteile und damit sei auch selbstverständlich, dass die Einwohnerschaft der betreffenden Viertel Anspruch auf den Hauptteil der Füllbussen habe, was vom Regierungsrat weder gehört, noch gewürdigt worden sei.

Das *Bundesgericht* ist auf diese Beschwerde aber *nicht eingetreten*. Aus den Akten geht hervor, dass die *Rekurrenten* ihr ursprüngliches Begehr auf Verteilung der Füllbussen unter die Einwohnerschaft der betroffenen Viertel haben fallen lassen und nur noch verlangten, dass die erhöhte Quote an gemeinnützige Stiftungen falle. Der Regierungentscheid, der diese Begehr abwies, verletzt somit *kein unmittelbares und persönliches Interesse*, sondern lediglich ein entferntes, tatsächliches Interesse der Rekurrenten. Ein bloss tatsächlicher Nachteil, der nicht eine Verschlechterung der Rechtslage darstellt, reicht jedoch nicht aus, um die Legitimation zur *staatsrechtlichen Beschwerde* zu begründen.

Auch soweit die Beschwerde namens der Einwohnerschaft der «Viertel» erhoben wurde, hätte darauf nur eingetreten werden können, wenn diese Viertel als juristische Personen des privaten oder öffentlichen Rechts zu betrachten wären. Das ist aber nicht der Fall. Der Kanton Schwyz ist in sechs *Bezirke* eingeteilt, welche die juristische Persönlichkeit besitzen. Von den sogenannten «Vierteln», in die der Bezirk Einsiedeln zerfällt, ist aber in den Vorschriften über die rechtliche Organisation der Bezirke und Gemeinden *nirgends die Rede*; erwähnt werden sie bloss in § 90 der Kantonsverfassung, wo bestimmt ist, dass bei geheimen Abstimmungen in den «Vierteln» Urnen aufgestellt werden können. Die Viertel als solche sind somit keine juristischen Personen und damit ebenfalls *nicht beschwerdefähig*.

Aus der Urteilsberatung des Bundesgerichtes ging indessen weiterhin hervor, dass die Beschwerde auch materiell als *unbegründet* hätte abgewiesen werden müssen. Wie die Konzession selbst, begründet auch der Zusatzvertrag zwischen den Beteiligten ein *publizistisches Rechtsverhältnis*, so dass die Auffassung, die vorliegende Streitigkeit falle in die Zuständigkeit der Verwaltungsbehörden, jedenfalls nicht zu beanstanden ist. Weiterhin werden im Zusatzvertrag dem Bezirk Einsiedeln die betreffenden Viertel nicht einzeln, sondern *gesamthaft* gegenübergestellt. Der angefochtene Entscheid, der die *hälftige* Teilung der Füllbussen zwischen *Bezirk einerseits* und *Vierteln anderseits* als angemessen erachtet, hat also jedenfalls den Wortlaut jener Vertragsbestimmung (Art. 4) für sich, so dass man auf keinen Fall sagen kann, er sei willkürlich. Die Beschwerdebegründung vermag höchstens zu zeigen, dass auch eine andere Verteilung sich hätte rechtfertigen lassen, aber nicht, dass der getroffene Entscheid unhaltbar sei.

E. G.

### Elektrolieferwagen des Elektrizitätswerkes Burgdorf

629.113.65

Dem Geschäftsbericht 1943 des Elektrizitätswerkes Burgdorf entnehmen wir folgende Zahlen über den Betrieb des Akkumulatoren-Lastwagens:

Für die Aufladungen wurden auf- gewendet	1942	1943
Gefahren wurden	kWh	1825 1790
Aufwand pro gefahrener km	km	1854 1924
Ladegewicht des Wagens	kWh	ca. 1 0,93
	1000...1500 kg	

### 2 Gleichstrom-Seriemotoren:

Dauerleistung 2·2,2 kW

Stundenleistung 2·3,3 kW

5-Minuten-Leistung 2·7,5 kW

Batterie 40 Elemente, 250 Ah, 80 V

Lebensdauer 3 Jahre mit einer Fahrleistung von ca. 6000 km

Die kurze Lebensdauer ist begründet durch starke Beanspruchung bei Ueberwindung der im Gebiet von Burgdorf vorkommenden Steigungen sowie durch einen nicht ganz zweckmässigen Ladebetrieb.

## Miscellanea

### In memoriam

**Jakob Zehnder** † wurde als Spross eines seit dem 16. Jahrhundert in den Kirchenbüchern von Iberg-Seen bei Winterthur verzeichneten Geschlechtes am 11. August 1874 in Winterthur geboren. Nach Besuch der Primar- und Sekundarschule absolvierte er in der Lokomotivfabrik Winterthur, in welcher sein Vater als Werkführer tätig war, eine Lehre als Mechaniker, um sich nachher am Technikum in Winterthur das theoretische Rüstzeug für seine fernere Tätigkeit zu holen.

Der Umstand, dass sein Vater inzwischen als Werkstättechef in die Firma Brown, Boveri & Cie., Baden, übergetreten war, brachte es mit sich, dass Zehnder nach Abschluss seiner Studien am Technikum ebenfalls in Baden Anstellung fand. Er arbeitete sich rasch in das neue Gebiet der Elektrotechnik ein. Seine Firma betraute ihn mit grossen Montagearbeiten und Inbetriebsetzungen, die ihn nach Italien, Frankreich, den Niederlanden, Spanien usw. führten. Als die Firma Brown, Boveri & Cie. in Mannheim eine Zweigfabrik gründete, übertrug sie Jakob Zehnder die dortige Stelle eines Werkstättechefs, die er bis 1904 innehatte. Zu jenem

an deren Organisation regen und entscheidenden Anteil. In Anerkennung seiner Verdienste wurde Zehnder von der Geschäftsleitung der Maschinenfabrik Oerlikon im Jahre 1915 zum Prokurator ernannt.

Zehnder war seinen Untergebenen ein gerechter und pflichtgetreuer Vorgesetzter. Hinter einer manchmal etwas rauhen Schale kam in seinen Handlungen doch ein grundgütiges Wesen zum Ausdruck.

Zehnder war zeitlebens ein Freund der Natur und unserer Berge, die er in schönen Ferienwochen begeistert durchstreifte und die ihm immer wieder nicht nur Erholung, sondern auch neue Ermutigung für Pflicht und Verantwortung gaben.

Nach seinem im Jahre 1935 erfolgten Rücktritt verlebte er einen wohlverdienten ruhigen Lebensabend in seinem schönen Heim in Kilchberg-Zch. Dem SEV war Jakob Zehnder seit 1909 ein treues Mitglied; Ende dieses Jahres wäre er zum Freimitglied ernannt worden.

Ein an beruflichen Erfolgen reiches Leben hat mit dem Hinschied Zehnders seinen Abschluss gefunden. *J. U. B.*



Jakob Zehnder  
1874-1944

Zeitpunkt regte sich in ihm der Wunsch, in die Schweiz zurückzukehren. Er fand Anstellung in gleicher Eigenschaft in der Maschinenfabrik Oerlikon, wo er seine eigentliche Lebensaufgabe finden sollte.

Zuerst war Zehnder ebenfalls mit Montage und Inbetriebsetzungen beschäftigt, worauf er als Werkstättechef die Leitung der Dampfturbinenwerkstätte und derjenigen für elektrische Grossmaschinen, Transformatoren, Lokomotivausrüstungen sowie grosse Apparate übernahm. Hier fühlte er sich in seinem Elemente und konnte seine reichen Erfahrungen in glücklichster Weise verwerten.

Zehnder war ein geborener Ingenieur. Die Lösung technischer Probleme, besonders diejenigen werkstattechnischer Natur, lagen ihm in hervorragendem Masse, was in der Qualität der unter seiner Leitung hergestellten Produkte vorteilhaft zur Auswirkung kam. Dem Ausbau der Werkstattabteilungen, die unter seiner Leitung stark vergrössert wurden, schenkte er seine volle Aufmerksamkeit und nahm

### Persönliches und Firmen

(Mittelungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Kabelwerke Brugg A.-G., Brugg.** Kollektivprokura wurde erteilt an E. Baumann.

**Gemeindewerke Horgen.** Infolge Erreichung der Altersgrenze trat der bisherige Betriebsleiter, R. Holder, am 15. November 1944 in den Ruhestand. Als Nachfolger wird J. Bachofen, bisher Betriebsleiter des Elektrizitäts- und Wasserwerkes Aadorf, die Leitung der Gemeindewerke Horgen übernehmen.

**E. Lapp & Co., Zürich.** In die Firma E. Lapp & Co., Transformatorenfabrik, Zürich, sind E. Lapp jun., als Komplementär, und O. Laue, als Kommanditär, eingetreten.

### Kleine Mitteilungen

**Ehrung von Prof. Dr. P. Scherrer.** In ihrer Sitzung vom 17./18. November in Martigny hat die Verwaltungskommission der *Marcel-Benoist-Stiftung* unter dem Vorsitz von Bundesrat Etter ihren Preis für 1943 im Betrag von 20 000 Fr. ausserhalb der Reihe der Bewerber Prof. Dr. Paul Scherrer, Direktor des Physikalischen Institutes der ETH in Zürich, zugesprochen. Der Preis wurde in Anerkennung der meisterlichen Art, wie er die Forschungen in seinem Institut geleitet und die Studien auf den beiden Gebieten der Kristall- und der Kernphysik gefördert hat, sowie für die im Jahre 1943 abgeschlossene Vervollkommenung der äusserst delikaten Konstruktion des Cyclotrons<sup>1)</sup>, das für die Wissenschaft im allgemeinen und für das menschliche Leben im besondern eine hervorragende Bedeutung hat, verliehen.

**Eidg. Kommission für Ausfuhr elektrischer Energie.** Der Bundesrat hat für die neue Amtsdauer bis 31. Dezember 1947 die bisherigen Mitglieder der Eidg. Kommission für

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1938, Nr. 5, S. 98, und Bull. Oerlikon 1936, Nr. 185/186.

Ausfuhr elektrischer Energie wiedergewählt, nämlich: Ing. Ch. Brack (Solothurn), gewesener Präsident des Schweizerischen Energiekonsumentenverbandes; Ing. R. Naville (Cham), Delegierter des Verwaltungsrates der Papierfabrik Cham; Ing. E. Payot (Basel), Direktor der Schweizerischen Gesellschaft für elektrische Industrie; Ing. F. Ringwald (Lucern), Delegierter des Verwaltungsrates der Centralschweizerischen Kraftwerke.

**Ausbau der ETH.** Prof. Dr. A. Rohn, Präsident des Schweiz. Schulrates, gab am ETH-Tag (18. November 1944) einen Ueberblick über die Erweiterungsbauten, deren etappenweise Ausführung gegenwärtig geprüft wird. Unter den verschiedenen baulichen Projekten zur Erweiterung der ETH sind solche enthalten zur besseren Ausnutzung des Hauptgebäudes und zur Verbesserung der Raumverhältnisse fol-

gender, unsere Leser besonders interessierenden Institute und Abteilungen:

Institut für Hochfrequenztechnik,  
Institut für Schwachstromtechnik,  
Institut für technische Physik,  
Abteilung für industrielle Forschung,  
Versuchsanstalt für Wasserbau,  
Institut für Flugzeugtechnik,  
Sammlung für Gewerbehygiene.

Für die Verlegung der Eidg. Materialprüfungsanstalt (EMPA) ist ein geeigneter Bauplatz an der Stadtgrenze bei Schlieren in Aussicht genommen. In unmittelbarer Nähe der ETH werden die Direktion der EMPA und die für Lehrzwecke auf dem Gebiet der Materialprüfung nötigen Laboratorien bleiben. Ferner ist ein Institut für Landesplanung im Entstehen begriffen.

## Literatur — Bibliographie

621.34

Nr. 2366

**Elektromotoren und elektrische Antriebe.** Ein Hilfsbuch für die Erstellung von Motoranlagen. Von S. E. Hopferwieser. Herausgegeben von der A.-G. Brown, Boveri & Cie, Baden, Luzern, Verlag Buchdruckerei Keller & Co. A.-G., 1944; A5, IX + 143 S., 82 Abb. Preis geb. Fr. 6.—

Der Verfasser setzt sich zum Ziel, durch seine Veröffentlichung die Zusammenarbeit des Elektrotechnikers mit den Fachleuten des Maschinenbaues zu erleichtern. Aus langjähriger praktischer Tätigkeit kennt er die Schwierigkeiten der Verständigung in Antriebsfragen und weiss, dass es sich sowohl darum handelt, dem Maschinentechniker zu sagen, was der Elektromotor kann und wie man ihn benutzt, als auch dem Elektrotechniker, welche Anforderungen die verschiedensten Maschinen an den elektrischen Antrieb stellen.

Im ersten Teil erklärt der Verfasser die Eigenschaften der verschiedenen Motorgattungen unter bewusstem Verzicht auf theoretische Begründung. Er zeigt die mannigfachen Anpassungsmöglichkeiten des Elektromotors an die Bedürfnisse des Antriebs und weist auf die Zusammenhänge zwischen Baugröße und Leistung bei verschiedenen Drehzahlen und auf den Einfluss des kurzeitigen und aussetzenden Betriebes hin. Er geht auch auf die Anlauf- und Bremsfragen gründlich ein. In einer Zusammenfassung aller Bestimmungsgrössen sind leider die internationalen Kurzzeichen nicht durchgängig verwendet und die Kürze der Darstellung mag Unklarheiten hinterlassen. Bei einer Neuauflage wäre die Bearbeitung des Synchronmotors zu berücksichtigen, und es ließen sich dann auch die ziemlich zahlreichen, in einem Korrekturblatt nur z. T. aufgeführten Druckfehler beseitigen.

Der zweite Teil behandelt eingangs Riemen- und Kupplungsfragen und sodann die Zubehör der Motoren und die Dimensionierung und Absicherung der Zuleitungen. Aus dem Vollen seiner Praxis schöpft der Verfasser vor allem in der Einführung in die Antriebsprobleme der verschiedensten Maschinen. Er geht dabei besonders auf die so verschiedenartigen Anlaufsverhältnisse ein und diskutiert einlässlich die rein elektrische und kombiniert elektrische und mechanische Drehzahlregelung und schliesslich die elektrische Bremsung. Das Werk schliesst ab mit einer ausserordentlich wertvollen Wegleitung für die Ueberlegungen, die bei der Erstellung eines elektromotorischen Antriebes zu machen sind. Diese an Vollständigkeit wohl unübertroffene Zusammenstellung zeigt, wie sehr es dem Verfasser daran gelegen ist, die Verständigung über den elektrischen Antrieb auf der Erkenntnis der wirklichen Erfordernisse der Praxis aufzubauen.

Das Buch entspricht einem dringenden Bedürfnis in ausgezeichneter Weise und kann allen, die sich mit elektrischen Antrieben befassen, zum Studium warm empfohlen werden. Dennoch mag vielleicht grundsätzlich die Frage aufgeworfen werden, ob derartige Veröffentlichungen wirklich durch einzelne Firmen erfolgen sollen und ob es ihrer Benützung und Verbreitung nicht förderlich wäre, wenn sie von der Firmenwerbung völlig gelöst würden. Die technischen Probleme würden dabei natürlich dieselben bleiben, doch könnte ein solches Werk zweifellos gewinnen, wenn darin Konstruktionen verschiedener Firmen besprochen und abgebildet wären.

ren. Vielleicht liesse sich in diesem Falle eine bescheidene Erweiterung des ersten Teiles durch kurze theoretische Begründungen rechtfertigen und auch eher das dornige Kapitel der Anschlussbedingungen der Elektrizitätswerke für direkt eingeschaltete Kurzschlussankermotoren sowie die Diskussion einiger Tarifprobleme berücksichtigen.

E. Calame.

621.311(44)

Nr. 2245

**Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft Frankreichs.** Von René Kaestlin, Zürich, Selbstverlag des Verfassers, 1943; 16 × 23 cm, 178 S., 14 Fig. Zu beziehen beim Autor, Freiestrasse 17, Zürich. Preis brosch. Fr. 8.—

Eine Arbeit, die dem behandelten Stoff entsprechend von grossem Interesse ist.

Allgemeine Betrachtung der Energiequellen der Welt und speziell Frankreichs. Voraussetzungen der Elektrizitätserzeugung in Frankreich: Kohlevorkommen, topographische Verhältnisse, klimatische Zustände und verfügbare Wasserkraft in den verschiedenen Landesteilen. Besonders interessant ist eine historisch zusammenfassende Darstellung der Entwicklung von Erzeugung und Verbrauch in den Jahren vor, während und kurz nach dem ersten Weltkriege. Vom Jahre 1923 an hat das Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Frankreich regelmässige statistische Erhebungen über die Elektrizitätsversorgung gemacht, so dass die Strukturwandlungen des Erzeugungsapparates (1923...1929 Periode ruhiger Entwicklung, 1929...1934 überstürzte Entwicklung, und 1934...1938 Periode der Ueberdimensionierung), wie auch die Wandlungen im Verbrauch (Niederspannungs- und Hochspannungsverbrauch) verfolgt werden können.

In speziellen Abschnitten wird, in vorzüglicher Weise, eine Uebersicht über die technische und ökonomische Konzentration, den finanziellen Aufbau der französischen Elektrizitätsindustrie, die Gesellschaften und Hauptkonzerne gegeben. Staat und Elektrizitätswirtschaft, Gesetzgebung und Tarifgestaltung sind Gegenstand eines abschliessenden Abschnittes.

In der vorliegenden Arbeit beachtet man allerdings einige Betrachtungen, denen wir uns nicht anschliessen können. So wird vom Autor, gestützt auf Parodi, der Standpunkt vertreten, die Belastung elektrischer Bahnen könne als konstant betrachtet werden (S. 96), und es wird untersucht, ob die Eigenerzeugung bevorzugt oder die Bahnanlagen an das allgemeine Verteilungsnetz angeschlossen werden sollen; das Resultat der Untersuchung lautet, die Belieferung einer Bahn bringe dem dritten Lieferwerk punkto Belastungskurve weder Vorteile noch Nachteile. Dazu wollen wir lediglich auf den «Bericht über die Verhandlungen der Abteilung E der Teiltagung Wien 1938 der Weltkraftkonferenz» (Bull. SEV 1938, S. 725, Frage 1) und auf ein Belastungsdiagramm der SBB (Bull. SEV 1934, S. 246) hinweisen.

Abgesehen von einigen technischen Unrichtigkeiten, die in solchen Dissertationen von Nationalökonomien immer wieder vorkommen, stellt das vorliegende Werk eine interessante, vortrefflich orientierende Uebersicht über die Energiewirtschaft Frankreichs dar.

H. R. M.

711.3(494)

**ETH-Tagung für Landesplanung.** 151 S., A4, zahlreiche Fig. Verlag: Gebr. Leemann & Co., Zürich 2. 1943. Preis Fr. 15.90.

Zur Befriedigung eines weitverbreiteten Wunsches der Teilnehmer und derer, die an der Teilnahme an der ETH-Tagung für Landesplanung, vom 1.—3. Oktober 1942, verhindert waren, hat der Schweizerische Schulrat in einem zusammenfassenden Werk die 34 Referate, die während dieser Veranstaltung gehalten wurden, veröffentlicht. Sie sind dem Programm dieser Tagung entsprechend in die sechs Kapitel: I Einführung, II Der Boden, III Energie, Wasserbau und Wirtschaft, IV Verkehr, V Siedlung und VI Allgemeine Fragen der Landesplanung unterteilt<sup>1)</sup>. Dieses Werk, ein Dokument der schweizerischen Bestrebungen und des Willens zur Zusammenarbeit unserer verschiedenen Landesteile, der Berufs- und Wirtschaftsgruppen, darf jedem, der sich mit verbundswirtschaftlichen Problemen befasst, bestens empfohlen werden.

H. R. M.

03 : 62

**Die Technik der Neuzeit.** Herausgegeben von **Friedrich Klemm**. 3 Bände (Lieferungen 1...26). Potsdam, Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion, 1941 ff; 20 × 27,5 cm, 1284 S., ca. 7000 Fig., viele Tafeln. Preis: RM 3.50 pro Lieferung.

Mit einer Fülle von Bildern versehen liegen die drei ersten Lieferungen des Geschichtswerkes «Die Technik der Neuzeit» vor. In drei Bände wird sich das Gesamtwerk gliedern: I «Von der mittelalterlichen Technik zum Maschinenzeitalter», anschliessend Maschinenbau und Elektrotechnik, II «Rohstoffgewinnung und -bearbeitung, Chemische Industrien», und III «Verkehr, Haus und Siedlung». Mit diesem Buch, das alle Bereiche der Technik umfasst, erscheint eine Biographie jener Betätigung menschlicher Schöpferkraft, die wie keine andere das Schicksal der Menschheit bestimmt und in neue Bahnen gelenkt hat. Zwanzig Fachleute haben sich unter der Führung von Friedrich Klemm, Bibliothekar am Deutschen Museum in München, zusammengeschlossen, um diese ge-

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 21, S. 601 und Nr. 22, S. 635.

schlossene Gesamtschau des technischen Geschehens seit 1500 zu schaffen.

Drei grosse Zeitschnitte der Menschheitsgeschichte und auch der Technik leiten das Gesamtwerk ein, die Technik der Renaissance, des Barock und des Rationalismus. Von Leonardo da Vinci spannt sich der Bogen bis zur Wattischen Dampfmaschine. Von der handwerklichen Technik führt der Weg über die barocke Durchdringung des technischen Schaffens mit naturwissenschaftlichen und mathematischen Erkenntnissen bis zur beinahe explosiven Entwicklung der Technik im 18. Jahrhundert. Im 2. und 3. Band werden die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens sowie die Entwicklung der Straßen und Brücken dargelegt. Ein weiterer Beitrag beginnt mit der Geschichte der gleislosen Fahrzeuge. So zeigt sich in kurzem Umriss diese «Technik der Neuzeit», deren Bebilderung allein eine eingehende Würdigung verdiente, als eine wichtige Erscheinung der praktisch-wissenschaftlichen Literatur.

674.048

Nr. 2377

**Jahresbericht 1941 über Holzschutz gegen Holzpilze, tierische Schädlinge und Feuer.** Von **W. Kinberg**. Stockholm, 1942; 22,5 × 28 cm, III + 66 S. Bezug durch die Buchhandlungen Schwedens; Preis Kr. 17.50.

Der vorliegende, in Schreibmaschinenschrift vervielfältigte Jahresbericht behandelt, unter Benutzung des mittel-europäischen Fachschrifttums, alle wichtigen Fragen der Holzkonservierung. Die Schädigung und Zerstörung des Holzes durch Pilze und tierische Schädlinge sowie dessen Schutz durch Anstriche, Bespritzung, Impfung, Dübelung, Ummwicklung, Eintauchtränkung oder Saftverdrängung wird sehr eingehend besprochen. Die chemische, mykotische und insektilide Prüfung der Schutzmittel und ihre Prüfung auf Auslaugbarkeit wird für jeden Fall einzeln beschrieben. Die Zerstörung des Holzes durch chemische, mechanische und thermische Einwirkung und die entsprechenden Schutzmittel und Verfahren sind Gegenstand spezieller Kapitel.

Am Schluss dieses interessanten Werkes folgt eine sehr reiche Literaturübersicht mit Autoren- und Sachverzeichnis.

H. R. M.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen



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

— — — — — Für isolierte Leiter

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

Schalter

Ab 1. November 1944

*M. Stahel, Apparatebau, Zürich.*

Fabrikmarke:



Kastenschalter für 500 V 15 A.

Verwendung: für Aufbau in trockenen Räumen.

Typ WS 3: 3poliger Ausschalter mit Sicherungen (Schema A). Freie Wellenenden oder Pedal für Fußbetätigung.

Apparatesteckkontakte

Ab 1. November 1944

*Adolf Feller A.-G., Horgen.*

Fabrikmarke:



A. F. H.

Apparatesteckdosen 2 P+E für 250 V 6 A ~.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem Isolierpressstoff.

Nr. 8483: Apparatesteckdose nach Normblatt SNV 24 549, mit eingebautem einpoligem Druckknopfschalter.

### III. Radioschutzzeichen des SEV



Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV» (siehe Veröffentlichung im Bulletin SEV 1934, Nr. 23 und 26) wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 15. November 1944

*Electro-Norm A.-G., Murten.*



Fabrikmarke:

Mischmaschine «TURMIX», Typ A, für Spannungen zwischen 110 und 250 V, 150...155 W, 50 Hz.

### IV. Prüfberichte

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

P. Nr. 366.

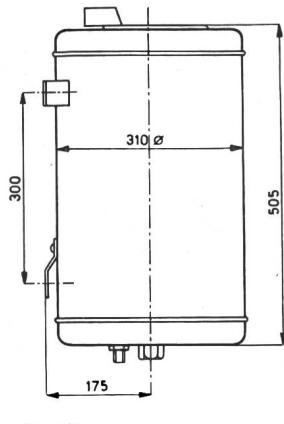
Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18805 vom 29. September 1944.

Auftraggeber: **Emil Weber, Luzern.**

**Aufschriften:**

Emil Weber, Luzern  
 Hirschmattstr. 52, Telefon 2 25 84  
**EWE**  
 Apparatebau  
 F. No. 0 Volt  $\sim$  380 kW 1,2  
 Inhalt 8. Fe. Jahr 1944  
 Prüf-Betr. atü 16. 6



**Beschreibung:** Heisswasserspeicher gemäss Skizze für Wandmontage. Zwei Heizelemente und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung von oben her eingeführt.

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

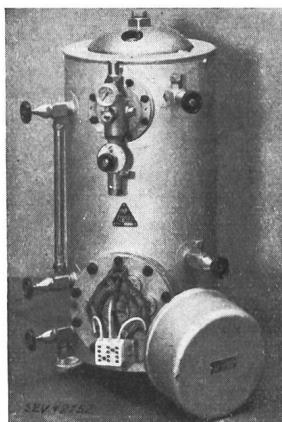
**P. Nr. 367.****Gegenstand: Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18829/I vom 3. Oktober 1944.

Auftraggeber: Egloff &amp; Co. A.-G., Rohrdorf.

**Aufschriften:**

E g r o No. 760  
 Egro Rohrdorf No. 2012 Volt 380 Watt 6000



**Beschreibung:** Heisswasserspeicher gemäss Abbildung, für Kaffeemaschinen-Grossanlagen. Schaltschütz, durch Druckregler gesteuert. Der Speicherbehälter arbeitet mit zirka 0,5 kg/cm<sup>2</sup> Ueberdruck, es kann daher Wasser von Siedetemperatur bzw. Wasserdampf entnommen werden. Der Heisswasserspeicher wird in einen Kasten eingebaut, auf welchem sich die Einrichtungen für die Zubereitung von Kaffee u. dgl. befinden.

Der Heisswasserspeicher hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

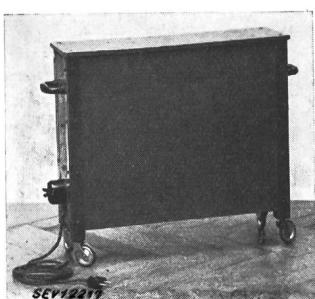
**P. Nr. 368.****Gegenstand: Heizofen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18416 vom 23. Oktober 1944.

Auftraggeber: Chr. Schweizer, Thun.

**Aufschriften:**

T H U N A  
 Fabr. No. 10422 Volt 220  $\sim$  Watt 1200



**Beschreibung:** Elektrischer Heizofen gemäss Abbildung. Zwei Heizwiderstände auf keramische Körper gewickelt und in Eternitgehäuse eingebaut. Angebauter Schalter ermöglicht den Betrieb des Ofens mit der halben und ganzen Heizleistung. Netzzanschluss mit zweipoligem, mit Stecker versehener verseilter Schnur.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 369.****Gegenstand: Radioapparat**

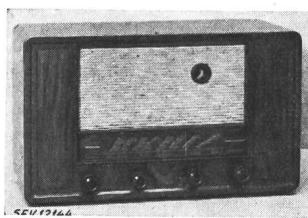
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18844 vom 3. November 1944.

Auftraggeber: Télephonie S. A., Renens.

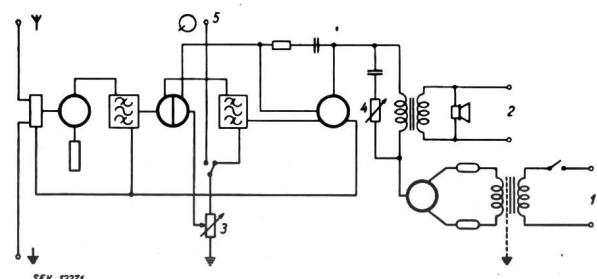
**Aufschriften:**

Téléphonie S. A. Lausanne  
 Type: Tesa-Lux 81  
 Anschlusswert 58 VA  
 Puissance d'entrée 58 VA  
 Wechselstrom 110-250 V 50  $\sim$   
 Courant alternatif 110-250 V 50  $\sim$   
 App. No. 8045

**Beschreibung:** Radioapparat für die Wellenbereiche 15,6 bis 51,7 m, 187 bis 590 m, 708 bis 1965 m und für Grammophonverstärkung gemäss Abbildung und Schaltschema.



- 1 Netz
- 2 separater Lautsprecher
- 3 Lautstärkeregler
- 4 Tonblende
- 5 Tonabnehmer



Der Apparat entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

**P. Nr. 370.****Gegenstand: Vier Heizteppiche**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18722/II vom 27. September 1944.

Auftraggeber: Calora A.-G., Küsnacht.

**Aufschriften:**

Calora



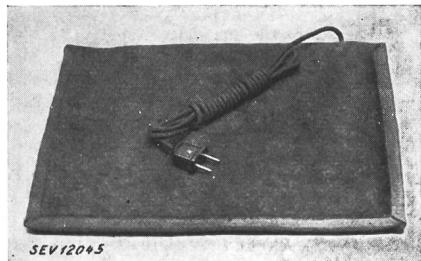
Prüf-Nr.	1	2	3	4
Volt	220	220	220	220
Watt	35	45	50	70
Fab. No.	503413	509670	503668	503669
Best. No.	856	858	851	852

Vor Nässe schützen!

Nicht zudecken!

(Nicht als Bettwärmer verwenden)

Nicht klopfen!



Prüf-Nr. 1.

**Beschreibung:** Heizteppiche gemäss Abbildung. Prüf-Nr. 1  $35 \times 40$  cm, Prüf-Nr. 2 und 3  $40 \times 50$  cm, und Prüf-Nr. 4  $50 \times 60$  cm gross. Heizschnur zwischen zwei grobe Tücher eingenäht. Ueber und unter denselben dicker Stoffbelag. Der emaillierte Widerstandsdräht ist auf Asbestschnur gewickelt und mit Asbest umsponten. Netzanschluss mit zweiadrigter, mit Stecker versehener Rundschur.

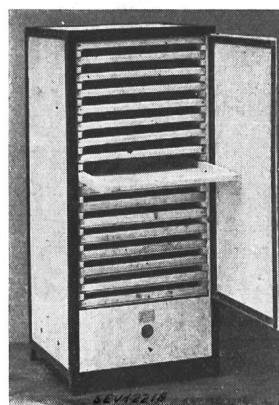
Die Heizteppiche haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entsprechen dem «Radioschutzzeichen-Reglement des SEV» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen Räumen.

#### P. Nr. 371.

#### Gegenstand: Dörrapparat

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18252 d vom 24. Oktober 1944.

Auftraggeber: E. Jauslin-Geiser, Birsfelden.



#### Aufschriften:

E. Jauslin-Geiser  
Dörrapparate «Dörrfix»  
Birsfelden, Tel. 4.32.45  
Volt 220 No. 113/1  
Watt 900

**Beschreibung:** Elektr. Dörrapparat gemäss Abbildung. Gestell aus Winkeleisen, Verschalung aus Eternit, 17 Hunden aus Drahtgitter mit Holzrahmen. Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

## Vereinsnachrichten

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

#### Vorstand SEV

Der Vorstand des SEV hielt am 21. November in Aarau unter dem Vorsitz seines Vizepräsidenten, A. Winiger, seine 97. Sitzung ab.

Ein Subventionsgesuch der Genossenschaft Elektrowirtschaft (Schweizerische Gesellschaft für Elektrizitätsverwertung) wurde eingehend diskutiert. Es wurde beschlossen, die Möglichkeiten dieser Subventionierung mit der Elektrowirtschaft näher zu besprechen, und es wurde zu diesem Zweck eine Delegation bestimmt.

Ein Beitragsgesuch zur Herausgabe eines Buches von Prof. Dr. K. Sachs, Ennetbaden, über elektrische und thermoelektrische Triebfahrzeuge, fand seine Erledigung durch den Beschluss, das Buch im eigenen Verlag des SEV herauszugeben.

Der Programmausschuss wurde beauftragt, die Frage der äusseren und inneren Ausgestaltung des Bulletin SEV zu überprüfen. Für das Jahr 1945 sind provisorisch folgende Tagungen vorgesehen:

Ende Februar: Schweistagung 2. Teil.

April: eine Veranstaltung auf dem Gebiete der elektrischen Erzverhüttung.

Juni: 9. Hochfrequenztagung oder 4. Tagung über elektrische Nachrichtentechnik.

September: 4. Tagung über elektrische Nachrichtentechnik oder 9. Hochfrequenztagung.

Oktober: Beleuchtungstagung.

Vom Bericht des Sekretärs über die Tätigkeit der Kommissionen wurde Kenntnis genommen.

11 Einzelmitglieder, 5 Jungmitglieder und 3 Kollektivmitglieder wurden aufgenommen. 19 Jungmitglieder treten Ende Jahr zur Einzelmitgliedschaft über.

Verschiedene kleinere Geschäfte wurden erledigt.

Im Anschluss an die Sitzung wurde auf Einladung der NOK die Baustelle Rapperswil-Auenstein besichtigt.

#### Fachkollegium 20 des CES

#### Hochspannungskabel

Das FK 20 hielt am 14. November 1944 in Dornach unter dem Vorsitz seines Präsidenten, R. Wild, seine 11. Sitzung ab. Behandelt wurde der Entwurf zu einer Belastungstabelle für Hochspannungskabel und eine Tabelle von Reduktionsfaktoren für verschiedene Verlegungsarten. Die eingehende Diskussion, die sich auf eine Reihe von Unterlagen stützte, führte noch zu keinem Ergebnis. Die Studien gehen weiter.

Im Anschluss an die Sitzung war das Fachkollegium Gast der Metallwerke Dornach, deren interessante Fabrik-

anlagen, besonders die Elektro-Ofenanlage, besichtigt werden konnten.

#### Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 13. Oktober 1944 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

##### a) als Kollektivmitglied:

Etablissement d'assurance contre l'incendie et autres dommages du Canton de Vaud, Cité Devant 12, Lausanne.  
Matter, Patocchi & Co. A.-G., Fabrik elektr. Messinstrumente, Wohlen.  
M. Stahel, Apparatebau, Malzstr. 7, Zürich.

##### b) als Einzelmitglied:

Bauer R., stellvertr. Direktor, Dornacherstr. 18, Basel.  
Bugnard M., commerçant, chemin de Boston 7, Lausanne.  
Dubochet Jul. E<sup>el</sup>, chef d'usine, Sion.  
Fehn H., Ingenieur, Biberiststr. 22, Solothurn.  
Hunziker F., Dipl. Elektrotechniker, Koblenz.  
Kesselring A., Elektroingenieur, ETH, im Schilf 7, Zürich.  
Kuhn W., Elektrotechniker, Biberiststr. 9, Solothurn.  
Müller K., Kaufmann, Steinhofrain 2, Luzern.  
Ryser E., Maschinentechniker, Via Giuseppe Motta, Mendrisio.  
Schindler B., mécanicien-électricien, Corgémont.  
Vuillomenet V., directeur, Concert 6, Neuchâtel.

##### c) als Jungmitglied:

Aeby R., stud. ing. ETH, Lindenbachstr. 13, Zürich 6.  
Goldiger E., stud. tech., Kreuzbühlstr. 6, Zürich.  
Pilet J., stud. el. ing. ETH, Büchnerstr. 24, Zürich 6.  
Rohrer H., stud. el. ing. ETH, Clausiusstr. 21, Zürich.  
Roth H., stud. tech., Ruhthalstr. 21, Winterthur.

Abschluss der Liste: 22. November 1944.

#### Vorort des

#### Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

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

Waren- und Zahlungsverkehr mit Frankreich.

Arbeitsbeschaffung in der Privatindustrie; Verbindung mit den Arbeitnehmern.

Teuerungszulagen der Angestellten; Ausrichtung einer ausserordentlichen Zulage.

Bundesgesetz über die Schweizerischen Bundesbahnen.

Ausbau der Verrechnungssteuer. Aufhebung der Wehrsteuer an der Quelle und andere Abänderungen des Bundessteuerrechts.

Waren- und Zahlungsverkehr mit Finnland.

Waren- und Zahlungsverkehr mit Deutschland.

## Kriegsbedingte Änderungen an Vorschriften und Normalien des SEV

Veröffentlichung Nr. 28

### Leiternormalien

#### § 30. Spannungsprüfung

##### Zusatzprüfungen an Leitern mit thermoplastischer Isolation

Ausser den Prüfungen nach den Leiternormalien des SEV (Publ. 147), unter Berücksichtigung der «Kriegsbedingten Änderungen von Normalien und Anforderungen des SEV» (Publ. 160a und b), werden zusätzlich noch folgende Messungen ausgeführt.

##### I. Messung des Isolationswiderstandes und des spezifischen Widerstandes an einadrigen Leitern, einzelnen Adern und Schutzschläuchen

Ein Prüfstück von 2,5 m Länge wird in Windungen von ca. 12...15 cm Durchmesser aufgewunden. Die so vorbereitete Probe wird in einem Wasserbad (Leitungswasser) frei aufgehängt. Die Länge der aus dem Wasser herausragenden Leiterenden beträgt je 25 cm, so dass eine Leiterlänge von genau 2 m benutzt wird. Nach 24stündiger Wasserlagerung erfolgt die Messung des Isolationswiderstandes mit 1000 V Gleichspannung zwischen Leiterseele und Wasserbad. Die Wassertemperatur wird innerhalb ca. 6 Stunden von 20° C auf 50° C gesteigert. Vor der Messung wird die Temperatur durch ein Kontaktthermometer bei intensivster Rührung während ca. 1/2 Stunde auf 0,1° C konstant gehalten. Aus den Abmessungen der Leiterisolation und den bei den Temperaturen von 20° C und 50° C gemessenen Isolationswiderständen wird der spezifische Widerstand der Masse in Megohm·cm nach folgender Formel errechnet:

$$\varrho = \frac{R \cdot 2 \pi \cdot l}{\ln \left( \frac{r_a}{r_i} \right)}$$

wo:

$\varrho$  spez. Widerstand in Megohm·cm,

$R$  gemessener Isolationswiderstand in Megohm,

$l$  Messlänge in cm,

$r_a$  Außenradius des Isoliermantels in cm,

$r_i$  Innenradius des Isoliermantels in cm.

### II. Messung des Berührungsstromes an ein- und mehradrigen Leitern

In gleicher Prüfanordnung erfolgt die Messung des Berührungsstromes mit einem Milliampèremeter mit Thermoumformer bei 300 V<sup>1)</sup> Wechselstrom von 50 Hz zwischen Leiterseele und Wasserbad. An mehradrigen Leitern werden sämtliche Adern parallelgeschaltet.

### III. Zulässige Grenzwerte

#### 1. Spezifischer Widerstand

- für Aderisolation  
spez. Widerstand bei 20° C: min.  $1000 \cdot 10^3$  Megohm·cm,  
spez. Widerstand bei 50° C: min.  $10 \cdot 10^3$  Megohm·cm,  
wobei einer der beiden Werte um max. 25 % unterschritten werden darf.
- für Schutzschläuche (sinngemäß geprüft)  
spez. Widerstand bei 20° C: min.  $1 \cdot 10^3$  Megohm·cm,  
spez. Widerstand bei 50° C: min.  $0,1 \cdot 10^3$  Megohm·cm,  
wobei einer der beiden Werte um max. 25 % unterschritten werden darf.

#### 2. Berührungsstrom

Maximalwert für den Berührungsstrom an ganzen, unveränderten Leiterabschnitten bei 300 V Wechselstrom von 50 Hz und bei 50° C an 2 m Leiter: 0,5 mA.

Kriegsbedingt werden Leiter auch dann zugelassen, wenn deren thermoplastische Isolation die Bedingungen für den spezifischen Widerstand nicht erfüllt, vorausgesetzt, dass der Berührungsstrom den vorgeschriebenen Wert nicht überschreitet.

#### § 34. Prüfung der Schutzhüllung

Leiter mit Papierisolation (P) und zusätzlicher (äusserer) Thermoplast-Isolation (T) müssen die gleiche Wandstärke der Isolation aufweisen wie T-Leiter (siehe Tabelle XU, Bull. SEV 1943, Nr. 5, S. 127), wobei jedoch die T-Isolation im Maximum bis zu 0,2 mm durch P-Isolation ersetzt werden darf.

<sup>1)</sup> Prüfspannung = Spannung zwischen Polleiter und Erde  
=  $\frac{500}{\sqrt{3}} =$  (aufgerundet) 300 V.

## Aenderung von § 200 der Hausinstallationsvorschriften

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit den von der Hausinstallations-Kommission des SEV und VSE bearbeiteten Entwurf zu einer Änderung des § 200 der Hausinstallations-Vorschriften des SEV. Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, diesen Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen schriftlich im Doppel bis zum 22. Dezember 1944 dem Sekretariat des SEV einzureichen. Wenn bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eingehen, wird der Vorstand annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit dem Entwurf einverstanden.

### Entwurf

#### Aenderung von § 200

#### der Hausinstallations-Vorschriften

(Die Änderungen gegenüber der bisherigen Fassung sind *kursiv* gesetzt)

§ 200. Sicherungen und Schalter (in zeitweilig feuchten Räumen):

- Für Sicherungen, Verbindungsdosens zu erbringen. (unverändert)
- In Badzimmern sind nur Steckdosen mit Erdkontakt zu-

lässig. Die Steckdosen sind so anzubringen, dass sie von der Badewanne aus nicht bedient werden können.

- In Badzimmern sind an geeigneter Stelle Warnungsschilder anzubringen, die auf die Gefahren bei der Benutzung elektrischer Apparate hinweisen.

#### Erläuterung

Für Berührungsschutzschalter gelten . . . . . Normalien des SEV. (unverändert)

Apparate, die im Sinne von § 15 dieser Vorschriften nicht geerdet werden müssen, z. B. Rasierapparate, Massageapparate, Brennscheren, sollen in Badzimmern mit einem Stecker 2 P+E an die Hausinstallation angeschlossen werden. Die Anschlussleitung braucht in diesem Falle keine Erdungsader aufzuweisen, bzw. eine vorhandene Erdungsader braucht nicht angeschlossen zu werden.

Das in Ziffer 3 verlangte Warnungsschild kann z. B. lauten:

### VORSICHT

Nicht an elektrischen Apparaten hantieren, im Bad, auf nassen Boden und im Bereich der Gas- und Wasserhähnen.

Die Aufschrift ist an gut sichtbarer und auffälliger Stelle anzubringen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Solche Schilder werden, sofern die Vorlage angenommen wird, bei der gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erhältlich sein.