

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 32 (1941)  
**Heft:** 9  
  
**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:** 12.01.2026

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

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Amerikanische Leitsätze für Straßenbeleuchtung.

389.6(73) : 628.971.6

Anfangs Februar dieses Jahres brachte die Illuminating Engineering Society, New York, neue Leitsätze für Straßenbeleuchtung<sup>1)</sup> heraus. In den 34 Seiten dieser Veröffentlichung werden nahezu alle Fragen der Beleuchtung von Verkehrswegen behandelt.

Um begriffliche Missverständnisse zu vermeiden, wird darin die folgende Einteilung der Verkehrsdichte vorgenommen:

Einteilung der Verkehrsdichte. Tabelle I.

Einteilung des Verkehrs	Maximum des Fahrzeugverkehrs in beiden Fahrtrichtungen während der Dunkelstunden Fahrzeuge pro Stunde
sehr schwacher Verkehr . . .	unter 150
schwacher Verkehr . . .	150...500
mittelstarker Verkehr . . .	500...1200
starker Verkehr . . .	1200...2400
sehr starker Verkehr . . .	2400...4000
stärkster Verkehr . . .	über 4000

Für die Beleuchtungsstärke ist jedoch nicht nur die Verkehrsdichte massgebend, sondern auch der Charakter der

Beleuchtungsstärken in Lux. Tabelle II.

	Verkehrsstärke												
	sehr schwach	schwach	mittel	stark	sehr stark	mit-	min.	mit-	min.	mit-	min.	mitt	min.
	tel	tel	tel	tel	tel	tel	tel	tel	tel	tel	tel	tel	tel
Hauptgeschäftsstrassen . . . . .						4,3	1,1	8,6	2,2	12,9	3,2	16,2	4,3
Nebengeschäftsstrassen . . . . .						3,2	0,75	6,5	1,62	10,7	2,69	14,0	3,2
Hauptverkehrsadern . . . . . (keine Geschäftstrasse)						3,2	0,75	6,5	1,62	10,7	2,69	14,0	3,2
Autostrassen und Viadukte . . . . . (ohne Kreuzungen)								4,3	1,1	8,6	2,2	12,9	3,2
Strassen in Wohnbezirken . . . . .	1,1	0,22	2,2	0,54	4,3	1,1							
Industriestraschen . . . . .	1,1	0,22	2,2	0,54	4,3	1,1							

Tabelle III.

Einteilung des Verkehrs	Lumen pro Beleuchtungsstelle	Lichtpunkt-höhe m	Art der Verteilung	Distanz zw. 2 Leuchten gemessen in der Straßenmitte m
sehr schwacher Verkehr . . . . .	1 000	4,6	versetzt	27,5...33,6
	2 500	6,1 ... 6,7	"	39,7...52,0
	4 000	7,6 ... 9,2	Mitte	61...76,3
schwacher Verkehr . . . . .	2 500	4,9 ... 5,5	versetzt	30,5...36,6
	4 000	6,1 ... 7,6	"	39,7...52,0
	6 000	6,7 ... 7,6	"	39,7...52,0
mittelstark. Verkehr . . . . .	6 000	6,1 ... 7,6	versetzt	30,5...36,6
	10 000	6,7 ... 8,3	"	39,7...52,0
	15 000	7,6 ... 9,2	"	39,7...52,0
starker Verkehr . . . . .	10 000	7,3 ... 8,6	gegenüber	30,5...45,8
	10 000	7,3 ... 8,6	versetzt	22,9...27,5
	15 000	7,3 ... 8,6	gegenüber	45,8...55,0
sehr starker Verkehr . . . . .	15 000	7,6 ... 9,2	gegenüber	30,5...45,8
stärkster Verkehr . . . . .	15 000	7,6 ... 9,2	versetzt	30,5

<sup>1)</sup> Recommended Practice of Street Lighting, 1940. Illuminating Engineering Society, 51 Madison Avenue, New York, N. Y.

Strasse. Tabelle II gibt einen Überblick, welche Beleuchtungsstärken das «Committee on Street and Highway Lighting» der IES in Abhängigkeit von Verkehrsdichte und entsprechend dem Strassentyp empfiehlt.

Zur Erzielung einer möglichst hohen Gleichmässigkeit der Beleuchtung und einer minimalen Blendung wurden auch Angaben über die gegenseitige Entfernung und die Aufhängehöhe der Leuchten gemacht (Tabelle III).

Die neuen Leitsätze enthalten auch Angaben über die Beleuchtung von Strassentunnels und Tunneleingängen, die sich im wesentlichen mit den Angaben unseres seinerzeitigen Berichtes decken<sup>2)</sup>.

Es ist ferner hervorzuheben, dass den Leitsätzen ein Anhang mit Erläuterungen der verwendeten lichttechnischen Begriffe (American Standard Definitions) beigefügt ist, so dass nicht nur der Lichttechniker daraus Nutzen ziehen kann. H. H.

### Das Verhalten von grossen Porzellanisolatoren bei schroffen Temperaturwechseln.

[Nach H. Barthelt, ETZ Bd. 62 (1941), S. 68]

621.315.62.0014

Es wird die Frage abgeklärt, ob durch die Temperatursturzprüfung fehlerhafte Stücke — die durch schlechte Brandführung schädliche innere Spannungen aufweisen — ausgeschieden werden können und ob eben diese Prüfung gesunde Isolatoren durch Ueberbeanspruchung zu inneren Schäden führt und wie sich innere Schäden bemerkbar machen.

Risse im Porzellan können eventuell durch Befühlen festgestellt werden. Anrisse lassen sich durch Einfärben mit Tinte sichtbar machen. Ganz feine Risse, in die der Farbstoff nicht eindringen kann, lassen sich auch auf diese Weise nicht nachweisen.

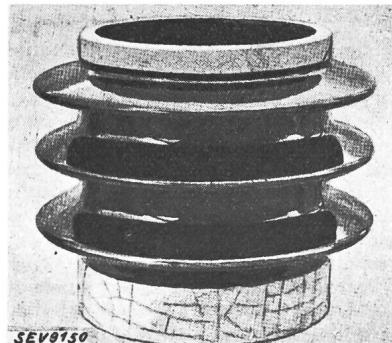


Fig. 1.

Durch schroffe Temperaturwechsel hervorgerufene Rissbildung an einem Porzellanisolator.

An 30 ungekitteten Isolatoren für 100-kV-Geräte (Fig. 1) wurden folgende Versuche durchgeführt:

Alle Isolatoren hatten bereits eine dreimalige Abschreckprobe von 85° ausgehalten. Nun wurden sie einer erhöhten Temperatursturzprobe unterworfen. Bei dreimaligem Tauchen während 15 Minuten und einem Temperatursprung von

110° fielen 40 % aus (Risse)  
120° » 90 % »

Mit einem Temperatursprung von 85° wurden so viele Wechsel durchgeführt, bis sich ein Schaden zeigte. 1 Isolator hielt 7 Wechsel aus, ein anderer 44 und drei wurden auch durch 50 Wechsel nicht beschädigt. Die Zerstörung hat wohl schon anfangs begonnen und sich vergrössert, so dass man sie dann bei 7, bzw. 44 Wechseln nachweisen konnte.

Bemerkenswert ist ferner als Ergebnis der Versuche, dass sowohl Sprünge ohne wahrnehmbares Geräusch, als auch Geräusche aufraten, ohne dass nachher mit den zur Verfügung stehenden Mitteln Sprünge gefunden wurden.

Die untersuchten Isolatoren besitzen an beiden Enden eine unglasierte Fischaut (Riffelung) für die Kittung. Die Risse traten nun besonders an dieser Stelle auf, was sich mit dem im Aufsatz von Estorff<sup>1)</sup> Gesagten über den Einfluss

<sup>1)</sup> ETZ 1941, H. 4, S. 65. Referat im Bulletin SEV 1941, Nr. 8, S. 177.

<sup>2)</sup> Vgl. Bulletin SEV 1940, S. 268.

der Glasur deckt. Ausserdem haben die eingewalzten Rillen eine Kerbwirkung.

Die Risse traten auf beim Eintauchen in das kalte Bad und beruhen auf einer Sprengung durch den Temperaturwechsel. Die durch das Abkühlen beim Brände hervorgerufenen inneren Spannungen sollten beim Eintauchen ins kalte Bad *innen* auftreten. Die Glasur schützt die besonders gefährdeten inneren Flächen, doch sind in Fig. 2 an den Scherben

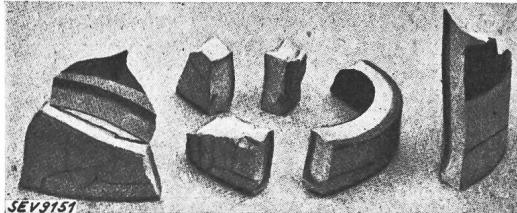


Fig. 2.

Bruchstücke abgeschreckter Porzellankörper. Die Anfärbung der Bruchflächen durch eingedrungene Tinte ist deutlich erkennbar.

trotz Glasur Brüche festzustellen, bei denen der Anriß von innen erfolgte (gefärbte Zone); ein allseitig glasierter Zyliner müsste innen reissen.

Die Versuche lassen darauf schliessen, dass die ersten Schädigungen des Isolatoren noch nicht festgestellt werden können und erst im Betrieb nach vielen kleineren Temperaturwechseln zum Bruche führen. Diese Risse sind dann immer durch ihr glattes, muschelartiges Aussehen gekennzeichnet. Äussere Kräfte geben eine körnige, unregelmäßige Bruchfläche.

Die Ausfallziffer für ca. 30 mm Scherbenstärke wurde in Funktion des Temperatursprunges aufgetragen. Bei 60° sind es etwa 10%, bei 110° 100% Ausfall. Dabei sind auch die Stücke mit einbezogen, die erst später, aber infolge der Prüfung ausfielen (Ankerbungen!).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Abschreckprüfung zur Feststellung der Verwendbarkeit, bzw. des inneren Spannungszustandes von Porzellaniisolatoren nicht geeignet ist, weil die Gefahr besteht, dass durch sie Schäden in die Porzellankörper eingepflanzt werden, die nicht ohne weiteres erkannt werden können. Die Temperatursturzprüfung ist deshalb zumindest für Porzellankörper mit grösseren Abmessungen als Typenprüfung abzulehnen, ausser wenn die Prüflinge von der weiten Verwendung ausgeschlossen werden; als Stückprüfung ist sie auf jeden Fall ungeeignet.

Abgesehen davon erscheint die Abschreckprüfung auch deswegen nicht zweckmässig, weil die in der Natur vorkommenden Beanspruchungen durch Auftreffen eines kalten Regens auf einen von der Sonne einseitig erhitzen Porzellankörper weit unter den Beanspruchungen liegen, die die Abschreckprüfung mit sich bringt; der Wärmeentzug durch die einzeln auftreffenden Regentropfen mit ihrer geringen Masse ist erheblich weniger schroff als das Eintauchen des Körpers in ein Wasserbad. Um dies zu bestätigen, wurden mehrere Porzellankörper nach Fig. 1 durch Strahlöfen einseitig bis auf eine Temperatur der Porzellanoberfläche von 100° vorgewärmt und dann mit einem Regen von 3 mm/min. und einer Temperatur von 15° unter einem Einfallwinkel von etwa 45° besprengt. Dieser Versuch wurde je 50mal wiederholt. Hierach waren mit den sonst angewandten Mitteln keinerlei Schäden an den Porzellankörpern nachzuweisen.

**Bemerkung des Berichterstatters:** Diese Untersuchungen bestätigen die Auffassung, dass an Isolatoren die Temperatursturzprüfung höchstens als *Typenprüfung* durchgeführt werden darf, um einen Anhaltspunkt über Konstruktion und mechanische Zugfestigkeit zu erhalten.

H. K.

asche in der Nähe industrieller Anlagen oder Bahnen, durch industrielle Abgase, Dämpfe, Nebel oder durch Staub (Kohlen- oder Zementstaub). Ein Teil des abgelagerten Schmutzes wird meistens vom Regen wieder abgewaschen (Selbstreinigung).

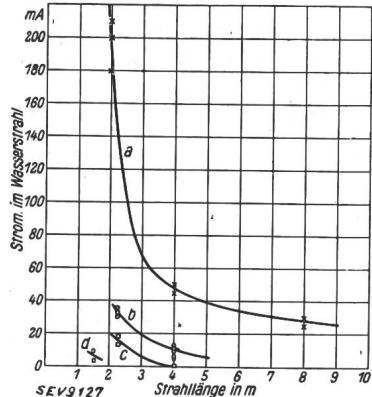


Fig. 1.

Strom im Wasserstrahl beim Anspritzen einer 35-kV-Leitung nach J. Wahlig, Elektrizitäts-wirtschaft Bd. 27 (1928). S. 60.

- a Düse 28 mm Ø
- b Düse 14 mm Ø
- c Düse 8 mm Ø (geschlossener Strahl).
- d Düse 8 mm Ø (aufgelöster Strahl).

gung). Bleibt dann noch ein Rückstand auf den Isolatoren, so bildet sich eine Kruste mit rauher Oberfläche, die eine neue Verschmutzung begünstigt. Die Gefährdung des Betriebes hängt ab von der Leitfähigkeit der Verschmutzung der Isolatoren. Diese können von Hand in gewissen Zeitabständen gereinigt werden.

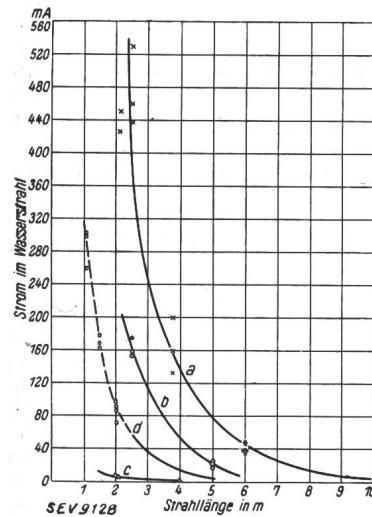


Fig. 2.

Strom im Wasserstrahl beim Anspritzen von 110-kV-Hochspannungs-leitungen.

Kurve	Düse mm Ø	Leitfähigkeit μS cm⁻¹	Strahl	Wetter
a	28	360	aufgelöst	windig
b	18	360	"	"
c	9,5	360	"	"
d	9,5	700	geschlossen	windstill

Einfacher ist jedoch, die Isolatoren unter Spannung mit einem Wasserstrahl zu reinigen, wobei gewisse Vorsichtsmaßregeln zu beobachten sind<sup>1)</sup>. Auf Grund gemachter Erfahrungen wurde in den letzten Jahren die Säuberung von Isolatoren durch Abspritzen in betriebsmäßig unter Spannung stehenden 110-kV-Freiluftanlagen vorgenommen. Alle Beobachtungen zeigen übereinstimmend, dass mit zunehmender Strahlänge bei ausreichendem Druck eine Auflösung der als zusammenhängende Wassersäule aus dem Mundstück austretende Strahl in einzelnen Tropfen stattfindet und dass dadurch der Widerstand schnell zu- und der Strom im Wasserstrahl rasch abnimmt (Fig. 1 und 2). Stärkere Wasserstrahlen und solche aus Wasser grösserer Leitfähigkeit erfordern grössere Längen als dünne Strahlen und solche aus Wasser mit geringerer Leitfähigkeit. Zum Schutze des Bedienenden

<sup>1)</sup> Bulletin SEV 1934, Nr. 26, S. 749: Dürfen unter Spannung stehende Freileitungen bei Feuersbrünsten mit Wasser angespritzt werden?

### Reinigung von Hochspannungsanlagen unter Spannung mit Wasser.

[Nach W. Erstorff und W. Weber und A. Roggendorf, ETZ 61 (1940), H. 36, S. 817/27.]

621.315.177

Die Verschmutzung der Isolatoren von Höchstspannungsanlagen in Freiluftausführung erfolgt meistens durch Flug-

ist das metallische Mundstück des Schlauches über ein biegbares Kupferseil grösseren Querschnittes mit einer auf den Boden gelegten Eisenplatte zu verbinden. Bei 110-kV-Anlagen sollte der Abstand zwischen Rohrmundstück und spannungsführenden Teilen mindestens 7 m betragen, wobei das Mundstück keine grössere Öffnung als 10 mm Durchmesser haben sollte. Es wird empfohlen, die Oberfläche der Isolatoren zuerst zu besprühen und erst nachher die Bespritzung mit dem geschlossenen Wasserstrahl vorzunehmen.

In zwei mitteldeutschen 110-kV-Freiluftanlagen waren die Schmutzniederschläge auf den Isolatoren derart wirksam, dass nachts und bei Nebel sehr starke und weit sichtbare

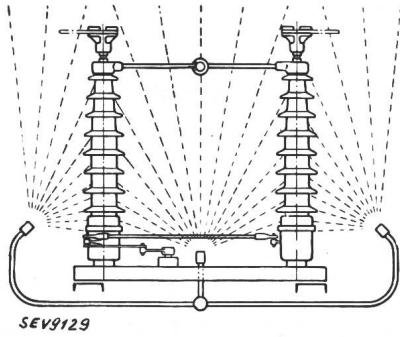


Fig. 3.  
Düsenanordnung für  
Trenner und  
allgemein f. Stützer.

Glimmentladungen auftraten. Zur Zeit des Baues der beiden Anlagen war der Grad der Verschmutzung nicht bekannt; bei einer der beiden Stationen trat die Verschmutzung erst nach einigen Betriebsjahren auf. Die Werkleitung entschloss sich daher, Expansionsschalter, Trenner und die Abspannketten eines Doppelsammelschiensystems mit Hilfe eines Feuerlöschröhres zu reinigen. Ohne jeglichen Unfall war diese Arbeit nach zwei Stunden erfolgreich beendet.

Wegen der immerhin möglichen Gefährdung des Betriebspersonals und des regelmässigen Betriebes ist das häufige Abspritzen mit Feuerlöschröhren nicht ratsam. In beiden Werken wurden daher, wegen dem ausserordentlich starken Staubgehalt der Luft und der dadurch verursachten Verschmutzung der Isolatoren, feste Berieselungsanlagen eingebaut. Diese müssen ein genügend heftiges Beriesel der Isolatoren auch bei ungünstigen Windverhältnissen gewährleisten. Am besten hat sich das Anspritzen senkrecht stehender Stützer von unten bewährt, durch Düsen, die einen Sprühkegel mit einem Öffnungswinkel von 120° haben (Fig. 3). Der Wasserverbrauch beträgt für vier Schaltfelder rd. 1000 l/min bei einem Betriebsdruck von 12 bis 15 kg/cm<sup>2</sup> an der Pumpe gemessen. Niedrigere Drücke werden nicht empfohlen, weil dann das Wasser beim Austritt aus den Düsen nur ungenügende Reichweiten hat, nicht genügend fein zerstäubt ist und mit ungenügender Geschwindigkeit auf den Isolatoren auftritt. Der Abstand der Düsen von spannungsführenden Teilen muss gleich oder grösser sein als die sonst in der Anlage eingehaltene Schlagweite. Um das Einfrieren der Berieselungsanlage zu vermeiden, sind jeweils am tiefsten Punkt der Leitungen Entleerungsventile angebracht. Unmittelbar nach dem Abstellen des Druckwassers wird Druckluft eingeblasen, wodurch das noch vorhandene Wasser rasch entfernt wird. Erhöhte Korrosionserscheinungen an den Metallteilen traten nicht auf und die Betriebserfahrungen mit den Berieselungsanlagen sind in jeder Beziehung befriedigend.

J.

## Hochvakuumanlagen in der Technik. Pumpen für Chemie und Praxis.

Je mehr die moderne Technik auf die Steigerung ihrer Leistung bedacht ist, desto mehr bedient sie sich im Fertigungsprozess jener Anlagen, die ihr eine leistungsfähige Qualitätserzeugung ermöglichen. Dazu gehören auch die Hochvakuumpumpen. Die Verwendung solcher Pumpen ist sehr vielseitig. Sie dienen zur Fabrikation von Glühlampen, Leuchtstoffröhren, Radioröhren, Braunsche Röhren, Röntgenröhren, Phototzen, Glimmanlagen, Isolierflaschen, Vakuumsicherungen, Metalldampflampen, Senderöhren, Quecksilberdampf-Mutatoren und zu Forschungsarbeiten in wissenschaftlichen Labo-

ratorien. Eine weitere Verwendung bietet sich ihnen in der chemischen Industrie, beim Feintrocknen von Isolierstoffen, Trocknen von biologischen Präparaten, Vakuumschmelzen von Metallen und in der Hochvakuumdestillation. Der Konstrukteur der Pumpen wurde für die hervorragenden Ergebnisse seiner Forschungen auf dem Gebiete der Hochvakuumtechnik vielfach ausgezeichnet. Er hat in seinen Hochvakuum-pumpen<sup>1)</sup> der Physik das Werkzeug geschaffen — um nur einige Beispiele zu nennen —, mit dem die *tiefsten Temperaturen* erreicht, die *Massenspektrographie* betrieben, *Elektronenbeugung* und *Atomzertrümmerung* mit positiven Ionen durchgeführt werden. Je nach den Verwendungszwecken sind diese Pumpen in der verschiedensten Weise durchgebildet. Man stellt sowohl rotierende *Oelluftpumpen* als auch *Diffusionspumpen* her und ist, dank der grossen Erfahrung, in der Lage, stets die geeignete Pumpenart vorzuschlagen.

Die *rotierenden Oelluftpumpen* sind entweder als sogenannte Drehschieberpumpen oder als Drehkolbenpumpen ausgebildet. Das Pumpengehäuse ist entweder in einem mit Öl gefüllten Kasten eingebaut oder von einem Gefäß überlagert, das das zum Betrieb der Pumpe nötige Öl enthält. Der Antrieb kann entweder durch Einzelmotor oder von einer Transmission aus erfolgen. Die Pumpen bestehen entweder aus einem Gehäuse (Simplexpumpen) oder aus zwei Gehäusen, die in Serie geschaltet sind (Duplexpumpen). Die zweistufigen Pumpen geben ein höheres Endvakuum. Alle Pumpen, soweit nicht anders bemerkt, sind mit einer Vorrichtung versehen, die bewirkt, dass bei Stillstand der Pumpe kein Öl, sondern nur Luft in die Apparatur zurücktritt. Der grösste Vorzug der rotierenden Oelluftpumpen ist die einfache Inbetriebsetzung. Ein Nachteil ist die Empfindlichkeit gegen Verschmutzung des Oels, da mit unreinem Öl das garantierte Endvakuum nicht erreicht werden kann. Die Drehkolbenpumpen haben eine wesentlich grössere Sauggeschwindigkeit als die Drehschieberpumpen; sie erreichen aber nicht das gleiche Endvakuum. Die Sauggeschwindigkeit der Pumpen lässt sich durch die Umdrehungsgeschwindigkeit verändern, ohne dass das erreichbare Endvakuum hierunter leidet. Wegen der geringen Reibung können diese Wälzpumpen mit wesentlich höheren Drehzahlen laufen als Drehschieberpumpen von gleicher Leistung. Die Wälzpumpen zeichnen sich daher durch einen geringen Raumbedarf, niedrigen Kraftverbrauch und eine so geringe Reibung aus, dass selbst die grössten Pumpen keine Wasserkühlung benötigen.

Auf einem ganz andern Prinzip arbeiten die *Diffusionsluftpumpen*. Sie bestehen aus einem Siedefäß, einem Dampfrohr, das den Dampf am Spalt vorbeileitet, einem Diffusionsspalt, einem Kühler und einem Vorrakuumanschluss. Alle Diffusionspumpen bedürfen zu ihrem Betrieb einer Vor-pumpe. Die Diffusionspumpen sind bei weitem die wirksamsten Hochvakuumpumpen. Mit keiner andern Pumpenart lassen sich auch nur entfernt ähnliche Sauggeschwindigkeiten oder gleich hohe Endvakuua erreichen. Erst die Einführung der Diffusionspumpen hat vielen Industriezweigen ihre heutige Blüte ermöglicht.

Neben diesen Hauptarten der Oelluftpumpen und Diffusionspumpen gibt es noch eine ganze Zahl von Spezialapparaten zum Aufbau leistungsfähiger Vakuumanlagen. Je nach dem verlangten Erfolg müssen Endvakuum und Sauggeschwindigkeit der Pumpen verschieden bemessen werden. Zum Abpumpen von Gasen und Dämpfen hat man besondere Pumpen in Form von *geheizten Pumpen* und *Gasballastpumpen* konstruiert, bei denen keine Kondensation der abgesaugten Dämpfe erfolgt, alles Wunderwerke der Technik, die ihren hohen Stand selbst wiederum erst ermöglichen.

## Elektrische Getreide-Trocknung und -Vorbereitung.

[Nach Franz Prochazka, Elektrizitätswirtschaft, Berlin, Bd. 39 (1940), H. 35.]

621.364.2 : 633.1

Kommt das Getreide in die Mühle, so wird es vor der Vermahlung gereinigt und gewaschen; es nimmt dabei gering Wasser auf, das aber wieder entfernt werden muss. Versuche

<sup>1)</sup> Hersteller E. Leybolds Nachfolger, Leipzig.

haben ergeben, dass es zweckmässig ist, das Getreide nicht einfach wieder zu trocknen, sondern einem Konditionierungsprozess zu unterwerfen, bei dem es nach der Trocknung bei konstantem Feuchtigkeitsgehalt einige Zeit auf konstanter Temperatur gehalten wird. Dieser Vorgang beruht auf der Ueberlegung, dem in klimatisch ungünstigen Ländern angebauten Weizen die zur Ausbildung des «Klebers» fehlende Sonnenwärme nachträglich zuzuführen, um auf diese Weise die Güte des Mehles zu steigern und die Backfähigkeit des Mehles günstig zu beeinflussen. Diese Nachbehandlung wird im Getreidevorbereiter vorgenommen.

Ein Elektro-Getreidevorbereiter besteht aus einem mehrere Meter hohen rechteckigen Schacht, der zur Vermeidung von Wärmeverlusten allseitig gut isoliert ist. Im oberen Drittel befindet sich die Heizzone, welche aus einer grossen Zahl, in flachen, nahtlosen Stahltschen eingeschobenen Heizelementen besteht, die untereinander so versetzt sind, dass praktisch jedes Getreidekorn zur Heizfläche gelangt und von dieser erwärmt wird. Diese in zahlreichen Reihen übereinander liegenden Heizelemente nehmen sehr wenig Platz ein und ihre Temperatur muss nur wenig über der eigentlichen Vorbereitungstemperatur gehalten werden. Die Verteilung der vielen Elemente im ganzen Heizraum soll eine gleichmässige Getreideerwärmung sichern.

Nach der Aufheizzone bleibt das Getreide in der Umwandlungszone eine Zeitlang auf konstanter Vorbereitungstemperatur, um weiter unten in der Trocknungs- und Kühlzone durch Warm- und Frischluft getrocknet und gekühlt zu werden. Der Durchfluss des das Schachtinnere gänzlich füllenden Getreides erfolgt durch die eigene Schwere.

Der Feuchtigkeitsgehalt des Getreides beim Verlassen des

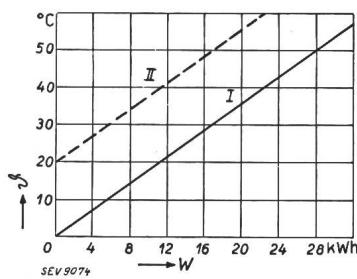


Fig. 1.

Energieverbrauch des Getreidevorbereiters von Pichler in kWh/1000 kg Getreide ( $W$ ) in Funktion der Temperaturerhöhung  $\theta$  des Getreides.

I Verbrauch des Getreidevorbereiters.

II Verbrauch, wenn von I die Ersparnis beim Mahlen vorbereitetem Getreides abgezogen wird («wirklicher Verbrauch»). Getreidefeuchtigkeit 17 % zu Beginn und am Ende des Vorbereitungsvorganges.

Vorbereiters soll 16 bis 17 % betragen. Die Vorbereitungstemperatur beträgt für Hartweizen 35—40°C, Weichweizen (inländischer) je nach Sorte 44—58°C. Es wurde festgestellt, dass bei Weichweizen erst bei Temperaturen über 48°C eine wesentliche Beeinflussung der Kleber aufbauenden Substanz stattfindet. Durch Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme treten im Weizen- und Roggengrund Veränderungen auf, die jedoch noch nicht restlos abgeklärt sind und wie folgt zusammengefasst werden können:

- a) Mürbung des Getreidekornes, wodurch die glasige Kornsubstanz weisser und mehlinger wird.
- b) Leichte Lösbarkeit der Schale vom Getreidekorn. Die Aufgabe der Müllerei, die Schale vom Mehlkörper zu trennen, wird dadurch wesentlich erleichtert, und es ergibt sich tatsächlich ein geringerer Energiebedarf bei der Vermahlung.
- c) Es wird eine grössere Ausbeute erreicht, nämlich bis zu 8 % mehr Mehl aus dem Getreide, insbesondere an hellen Mehlen.
- d) Verbesserung der Backfähigkeit des Mehles.

Die Vorteile des Elektro-Getreidevorbereiters sind:

1. Die Wärme wird unmittelbar in der Wärmezone erzeugt (keine Verluste durch Wärmetransport wie bei Radiatoren-, Umluft- oder Vakuumvorbereitern, Wegfall einer Feuerungsanlage).

2. Unterbringung einer grossen Heizfläche in einem kleinen Raum, wodurch eine gleichmässige Temperatur und Erwärmung des Getreides erzielt wird.

3. Keine Verstopfung des Getreidevorbereiters und selbsttätige Temperaturregelung.

Der Elektrizitätsverbrauch eines Getreidevorbereiters Bauart Fr. Pichler, Weiz, ist in Fig. 1 dargestellt. Für die Kostenberechnung muss allerdings der wirkliche Verbrauch an Energie in Rechnung gestellt werden; d. h. da infolge der Vorbereitung der Energiebedarf bei der Vermahlung kleiner wird, darf dieser Minderverbrauch vom Verbrauch des Apparates abgezogen werden. Dieser Apparat gestattet auch den Kleinmühlen, das Getreide vorzubereiten. J.

## Allerlei Neues aus der Elektrotechnik.

### Elektrische Messdosen zur Kraftbestimmung.

531.787.9

Diese Dosen werden für verschiedene Kraftbereiche hergestellt. Sie enthalten im Innern zwei sich gegenüberstehende und bewickelte Eisenkörper in Form eines breiten «u». Die kurzen Schenkel beider Körper stehen sich gegenüber. Die eine Wicklung steht mit einer Stromquelle in Verbindung, die andere mit einem Milliampermeter. Wir haben hier Transformatorenwirkung. Je mehr sich die Schenkel nähern, desto grösser ist der Sekundärstrom. Ist der mit der Primärwicklung verschobene Körper fest mit dem kräftigen Deckel der Dose verbunden, so wird der Sekundärstrom eine direkte Funktion der auf den Deckel wirkenden Kraft. Es wäre ohne weiteres möglich, auf der Ampèremeterskala direkt die Kräfte als Funktionen des Sekundärstromes einzutragen und dadurch eine direkte Ablesung der Belastung in kg zu erzielen. Man zieht jedoch die Milliampère-Ablesung und die Kraftbestimmung mittels Eichtabelle vor. Das Spiel zwischen den Schenkeln beträgt zwar nur  $1/10$  mm, genügt aber doch zur Messung von Kräften zwischen 0 und 3000 kg. Die Einrichtung eignet sich für Ersteller und Benutzer von Werkzeugmaschinen, wobei sich für die mechanische Verbindung mit der Maschine selbst die verschiedensten Anpassungs-Ausführungen ergeben. — (Schiess A.-G., Werkzeugmaschinenfabrik, Düsseldorf).

### Ein neues Isoliermaterial.

621.315.616.96

Eine Attraktion der letzten Wiener Messe war die Spezialmaschine, die vor den Augen des Publikums Drähte mit «Igelit» umpresste. «Igelit» ist eine neue Kunstharmischung, welche die Eigenschaft hat, bei 80°C zu erweichen und bei 145°C zähflüssig zu werden. Vermischt man «Igelit» mit einem sogenannten «Weichmacher», so wird die Plastizität bereits bei gewöhnlichen Lufttemperaturen erzielt. Diese Eigenschaft wird benutzt, um aus diesem Material Damentäschchen, Gürtel, Pelerinen, Arbeitsschürzen usw. herzustellen. In elektrischer Hinsicht ist der hohe spezifische Widerstand hervorzuheben (mehr als  $10 \cdot 10^6$  Ohm), die hohe Durchschlagsfestigkeit (40...50 kV/mm), die Dielektrizitätskonstante von 3,2...3,6 (zwischen 50 und 10 Hz). Das Isolieren der Drähte erfolgt durch einfaches Umspritzen in einem einzigen Arbeitsgang, wobei die Masse mit einer Temperatur von ca. 180°C aufgespritzt wird. Eine Gewebeumspinnung kann zusätzlich noch angebracht werden, ohne aber unerlässlich zu sein. «Igelit»-Isolierungen haben einen geringeren Durchmesser als solche aus Kautschuk. Derart isolierte Drähte eignen sich für Anlagen in trockenen Räumen, wo Draht-Temperaturen zwischen minus 5 und plus 70°C auftreten. Nach der Verlegung sind kurzzeitige höhere und langfristige tiefere Temperaturen zulässig, vorausgesetzt, dass im letzten Fall keine mechanischen Beanspruchungen erfolgen. «Igelit» ist unverbrennbar und von grosser Chemikalienbeständigkeit. Die Masse wird vom Öl nicht angegriffen und erleidet durch das Altern keine Veränderung. (I. G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt).

### Elektrischer Triebzug der italienischen Staatsbahnen.

621.335.4(45)

Die italienischen Staatsbahnen verfügen seit einiger Zeit über 8 dreiteilige elektrische Triebzüge. Die drei Wagen

laufen auf vier zweiachsigen Drehgestellen. Der erste Wagen wird für Gepäck, Küche und Begleitpersonal verwendet. Der zweite Wagen enthält 46 und der hinterste 54 Sitzplätze. Der elektrische Teil ist für eine Fahrdrahrtspannung von 3000 Volt Gleichstrom gebaut, der in Italien immer mehr die Drehstromtraktion verdrängt und bei Neuanlagen und Neu-elektrifizierungen ausschliesslich in Frage kommt.

Zum Antrieb dienen sechs Motoren mit einer Dauerleistung von je 150 kW bei 980 U/min. Je zwei sind in den End-Drehgestellen, je einer in den mittlern Drehgestellen untergebracht. Die Achsen werden über Zahnradgetriebe und Hohlwelle angetrieben.

Der beschriebene Triebzug wiegt netto 114, vollbesetzt 125 Tonnen. Auf der 850 km langen Strecke Mailand-Neapel beträgt die mittlere Stundengeschwindigkeit 116 km. Auf einer Probefahrt wurde die 320 km lange Strecke Florenz-Mailand mit einer mittleren Geschwindigkeit von 165 und einer maximalen von 203 km befahren. — (Z. VDI, 1. März 1941.)

### Alnico.

621.318.22

Auf der Suche nach immer kräftigeren magnetischen Legierungen hat das Forschungslaboratorium der General Electric Co. in Schenectady (USA) die Legierung Alnico geschaffen. Das Wort ist die Zusammenziehung der Ausdrücke Aluminium, Nickel und Kobalt, womit auch die Zusammensetzung definiert ist. Alnico hat eine ganz hervorragend hohe magnetische Kraft, die normalerweise dem 500fachen Eigengewicht entspricht. Zufolge besonderer Formgestaltung und Behandlung der Legierung Alnico gelang es im Jahre 1939, die Kraftwirkung auf den 1500fachen Betrag des Eigengewichts zu steigern. Seither sind auf diesem Gebiet weitere Fortschritte erzielt worden und die jüngsten Mitteilungen berichten von einer magnetischen Kraft, die dem 4450fachen Eigengewicht entspricht. Die Zukunft wird zeigen, inwieweit sich Alnico in Europa im Bau von Generatoren, Telephonapparaten, Schalttafelgeräten und Lautsprechern einführen lässt. — (Nachr. der General Electric, Aug. 1940.)

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Marconi TCM-Hochfrequenzkabel.

(Nach Th. Marconi Rev. Nr. 70, Sept.-Okt. 1938.)

621.395.73.055

In allen Fällen, wo es nicht auf grosse Durchschlagsfestigkeit ankommt, ist Luft der ideale Isolator. Die dielektrischen Verluste sind dabei halb so gross als die der besten festen Isolatoren. Es hat sich gezeigt, dass man Kabel mit Luftisolation bis zu Frequenzen von 50 MHz benutzen kann. Es gibt drei Konstruktionsmöglichkeiten, um die stromführenden Drähte untereinander und von der Kabelwand zu trennen: 1. durch isolierende Scheiben, die die Leiter in gewissen Abständen stützen; 2. durch Spiralen aus Isoliermaterial, die um die Leiter gewickelt werden; 3. durch Verwendung isolierender Innenwände in den Kabeln, die in bestimmten Abständen Verengungen aufweisen, durch die die Leiter in ihrer Lage fixiert werden. Die erste Befestigungsart erfordert im allgemeinen den geringsten Aufwand an Dielektrikum. Für das hier beschriebene Kabel wird die erste Befestigungsart verwendet. Es wird von der «Telegraph Construction and Maintenance Co. Ltd. of Greenwich, S. E. 10» hergestellt. Die Isolierscheiben sind immer in Paaren angeordnet. Die Konstruktion ist aus Fig. 1 ersichtlich. Die

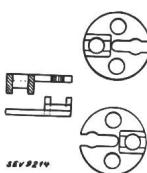
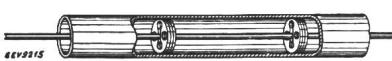


Fig. 1.

Aufbau des Kabels.

Scheiben weisen je einen Spalt und eine Verdickung auf, die sich diametral gegenüber stehen. Auf diese Weise lassen sie sich rasch auf den Leiter aufsetzen, ohne dass dieser hindurchgezogen zu werden braucht. Der Abstand der Isolierscheiben beträgt normalerweise 3 Zoll. Der äussere Leiter besteht aus dem Bleimantel, der mit Hilfe der Bleipresse im plastischen Zustand direkt über die Isolierscheiben gezogen wird. Der Schmelzpunkt der aus Trolitul hergestellten Scheiben liegt hoch genug, damit diese während der kurzen Zeit, in der das Blei plastisch ist, nicht angegriffen werden.

Theoretisch könnte die Dämpfung bei Verwendung von Kupferrückleitung vom selben Querschnitt noch weiter her-

Fig. 2.  
Aufgeschnittenes  
Kabelstück.

abgesetzt werden. Die Herstellung eines Bleimantels von gleicher Dämpfung ist jedoch billiger, da derselbe gleichzeitig als Rückleitung und Abdichtung dient, was bei der Verwendung von Kupfer als Rückleiter nicht möglich wäre, da ein geschlossenes Kupferrohr zu wenig biegsam

wäre. Fig. 2 zeigt ein aufgeschnittenes Kabelstück. Die zur Verlegung in der Erde bestimmten Kabel sind noch mit einer Stahlarmierung versehen. Von der genannten Firma werden zwei Kabelsorten hergestellt, deren Daten in Tabelle I angegeben sind. Die Wellenwiderstände der beiden Kabel sind dieselben, damit sie ohne Reflexverluste hintereinander geschaltet werden können.

### Kabeldaten.

Tabelle I.

	Typ A.S.26	Typ A.S.33
Durchmesser des Innenleiters . . mm	3,23	1,62
Innendurchmesser des Aussenleiters mm	19,1	9,50
Aussendurchmesser d. Aussenleiters mm	23,1	13,2
Wellenwiderstand aprox. . . . .	100	100
Max. Dämpfung db/km bei 2 MHz	2,79	5,9
» » » bei 10 MHz	6,20	14,3
» » » bei 20 MHz	8,71	20,5
» » » bei 40 MHz	12,45	29,2
Kapazität . . . . . F/km	0,0335	0,0336

Der mittlere Leistungsfaktor überstieg niemals  $5 \cdot 10^{-4}$ , der Isolationswiderstand beträgt etwa 6200 Megohm/km. Das stärkere Kabel lässt sich maximal mit 8 A bei 21 MHz belasten.

### Prüfung von Hochfrequenzkabeln.

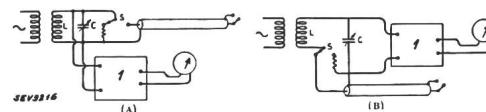
Für eine beliebige Kabellänge sei:

- $\beta$  der Wellenwiderstand des Kabels in  $\Omega$
- $\alpha$  Dämpfung in Neper
- $\beta$  Phasenkonstante im Bogenmass
- $\beta_1$  Eingangswiderstand bei kurzgeschlossenem Ende
- $\beta_2$  Eingangswiderstand bei offenem Ende
- $R$  gesamter Leitungswiderstand
- $L$  Selbstinduktion
- $C$  Kapazität
- $G$  Leitwert bei offenem Ende. Ableitung.

Bei Resonanz ist bekanntlich

$$\beta = \sqrt{\beta_1 \cdot \beta_2}$$

Die Bestimmung der Grössen  $\beta_1$  und  $\beta_2$  kann nach der in Fig. 3 angedeuteten Schaltung geschehen. Der aus  $L$  und

Fig. 3.  
Schaltung zur Bestimmung der Eingangswiderstände.  
1 Röhrenvoltmeter.

*C* bestehende Schwingkreis ist lose an einen Generator angekoppelt und mit einem empfindlichen Röhrendetektor und Galvanometer verbunden. Man sucht nun zuerst die niedrigste Resonanzfrequenz bei der der Schwingkreis durch das Anschalten des Kabels nicht verstimmt wird. Die Impedanz des Kabels stellt dann nur einen Widerstand dar. Dieser kann dann leicht bestimmt werden, indem man das Kabel mit Hilfe des Schalters *S* durch einen variablen Widerstand ersetzt. Derjenige Widerstand, der im Galvanometer denselben Ausschlag gibt wie das Kabel, stellt dann die gesuchte Grösse  $\beta_1$  oder  $\beta_2$  dar, je nachdem das Kabel am andern Ende offen oder kurzgeschlossen war. Je nach der Höhe des zu bestimmenden Widerstandes kann das Kabel in Serie oder parallel zum Schwingkreis geschaltet werden.

Die erste Resonanzfrequenz ist angenähert  $\frac{750}{l}$ , wo  $l$  die Länge des Kabels bedeutet. In Wirklichkeit ist die Frequenz etwas kleiner, da die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im allgemeinen wegen der Einführung fester Dielektrika, deren DK 1 ist, unter die Lichtgeschwindigkeit sinkt. Das Verhältnis der gemessenen zur theoretischen nach obiger Formel berechneten Resonanzfrequenz gibt gerade das Geschwindigkeitsverhältnis. Beim AS26-Kabel wird dabei der Wert 0,97 und für das AS33 der Wert 0,96 angegeben.

Neben der soeben angegebenen Resonanzmethode wird noch die Spannungsmethode angewendet. Die Eingangsspannung  $U_1$  und Ausgangsspannung  $U_2$  sind durch die Gleichung

$$\frac{U_1}{U_2} = \text{Cos}(\alpha + j\beta)$$

miteinander verknüpft, bei bekanntem Geschwindigkeitsverhältnis und bekannter Länge kann  $\beta$  berechnet werden und somit  $\alpha$  experimentell ermittelt werden. Fig. 4 zeigt die

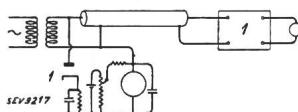


Fig. 4.  
Schaltung für die Messung  
nach der Spannungsmethode.  
1 Diodenvoltmeter.

entsprechende Meßschaltung. Der statische Strom der verwendeten Diodenvoltmeter wird durch eine Batterie kompensiert. Ist die Resonanzfrequenz eines Kabels gleich dem Vielfachen einer Viertelwellenlänge, so gilt die Formel:

$$\beta = (2n+1) \cdot \frac{\pi}{2} \quad \text{und} \quad \frac{U_1}{U_2} = \text{Cos} \left[ \alpha + j(2n+1) \frac{\pi}{2} \right] = \pm j \text{Sin} \alpha.$$

Bei Resonanz wird das Verhältnis  $\frac{U_1}{U_2}$  sehr klein, so dass der absolute Wert von

$$\frac{U_1}{U_2} = \left| \frac{U_1}{U_2} \right| = \text{Sin} \alpha$$

Wird bei Resonanz gleichzeitig noch der Eingangstrom gemessen, so erhält man auch noch den Wellenwiderstand. Bei Viertelwellenresonanz gilt nämlich

$$\alpha \beta_0 = \beta_1 = \frac{U_1}{I_1}$$

wo  $I_1$  den Eingangstrom bedeutet. Bei kleinem  $\alpha$  kann  $\alpha$  durch  $\frac{U_1}{U_2}$  ersetzt werden, und man erhält

$$\beta_0 = U_2 / I_1$$

Theoretisch ist es möglich, statt der Spannungen auch die Eingangs- und Ausgangströme zu messen, jedoch führt dieses Verfahren gerne zu Ungenauigkeiten, wenn der Kurzschluss am Ende der Leitung nicht ganz gut ist, was durch die Einführung eines Strommessers leicht bewirkt wird.

Die Bestimmung des Leiterwiderstandes geschieht nach folgender Methode: Das Prüfstück wird an einem Ende

sorgfältig kurz geschlossen und in Serie mit einem Thermoelement in einen Schwingkreis mit kleinem  $\frac{L}{C} = \text{Verhältnis}$  eingeschaltet. Alle äussern Schaltelemente sind aus dicken Cu-Bändern hergestellt, um die Widerstände klein zu halten. Nach Ablesen des Stromes wird anstelle des Prüflings ein Vergleichskabelstück aus Kupfer mit denselben Abmessungen eingeschaltet und bei verschiedenen zusätzlichen induktionsfreien Widerständen der Strom gemessen. Das Vergleichskabel ist nur dazu da, um bei der Messung mit den Normalwiderständen eine dem Kabelstück entsprechende Selbstinduktion einzuführen. Der HF-Widerstand des Vergleichskabels kann nach der Russelschen Formel

$$R = 41,2 \cdot 10^{-4} \left[ \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right] \cdot V_f \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$r_1 \text{ inn.}$  }  
 $r_2 \text{ äuss.}$  } Radius in cm

berechnet werden.

Die dielektrischen Verluste werden durch die Messung der dynamischen Impedanz eines Schwingkreises vor und nach Zuschaltung des zu prüfenden Kabelstückes bestimmt. Da der Verlustwinkel sehr klein ist, muss der betreffende Schwingkreis selbst eine hohe dynamische Impedanz besitzen um durch das Zuschalten des Prüflings beeinflusst zu werden. Die dynamische Impedanz des Schwingkreises ist durch den Ausdruck  $\frac{1}{\omega C R_s}$  gegeben, wo  $\Delta C$  diejenige Kapazitätsänderung bedeutet, die die Spannung an der Kapazität des Schwingkreises um das  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ -fache herabsetzt. Mit Hilfe eines Röhrenvoltmeters und eines Vernierkondensators kann die dynamische Impedanz nach dieser Formel bestimmt werden. Man führt die Bestimmung das eine Mal mit einem Vergleichskabel, das andere Mal mit dem zu prüfenden Kabel durch, wobei das Vergleichskabel so gut wie keine Dielektrika enthalten soll. Hat man auf diese Weise die dynamische Kapazität  $C$  bestimmt, so erhält man für den Leistungsfaktor (tg des Verlustwinkels) den Wert

$$\frac{1}{\omega C R_s}$$

wo  $R_s$  den oben bestimmten Shuntwiderstand des Kabels bedeutet.

Man kann zeigen, dass bei hohen Frequenzen für die Dämpfung die Näherungsformel

$$\alpha = \frac{R}{2 \beta_0} + \frac{G \cdot \beta_0}{2} \text{ (Neper)}$$

gilt, wo  $R$  den Leitungswiderstand,  $G = \frac{1}{R_s}$  die Ableitung und

$\beta_0$  den Wellenwiderstand bedeuten. Die nach dieser Formel bestimmte Dämpfung fällt im allgemeinen etwas kleiner aus als die direkt bestimmte. In Fig. 5 sind die gemess-

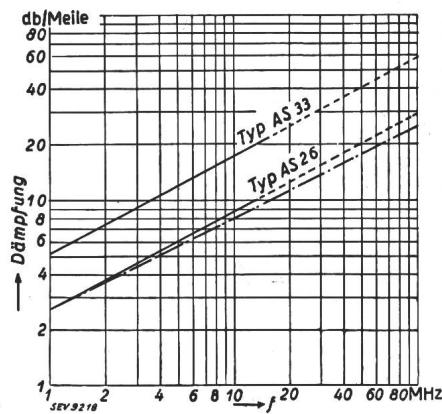


Fig. 5.  
Dämpfung in db/Meile in Funktion der Frequenz ( $f$ ) in MHz.

senen Dämpfungen in Dezibel pro Meile (1 Meile = 1,609 km) als Funktion der Frequenz in MHz aufgetragen.

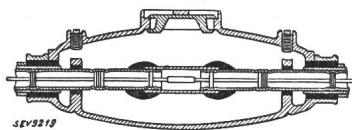


Fig. 6.  
Verbindungs muf fe.

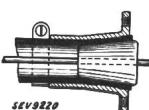


Fig. 7.  
Endverschluss.

Bei Abzug der dielektrischen Verluste erhält man die strichpunktierte Kurve. Die Steigung dieser Kurve ist nahezu gleich der theoretischen Steigung von 0,5. Die noch verbleibende Differenz entspricht der Ableitung. Aus der Steigung der Dämpfungskurve kann demnach das dielektrische Verhalten des Kabels erschlossen werden.

Zur Veranschaulichung der Installation ist in Fig. 6 noch eine Verbindungs muf fe und in Fig. 7 noch ein Endabschluss abgebildet.  
Hdg.

## Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

### Der elektrische Betrieb der Schweizerischen Bundesbahnen im Jahre 1940.<sup>1)</sup>

621.331 : 625.1(494)

#### 1. Energiewirtschaft.

Tabelle I gibt im einzelnen Auskunft über Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie der SBB im Vergleich zum Vorjahr. In eigenen Werken wurden  $590 \cdot 10^6$  kWh (Vorjahr  $522 \cdot 10^6$ ) Einphasenenergie erzeugt. Von fremden Werken wurden  $161 \cdot 10^6$  kWh ( $150 \cdot 10^6$ ) bezogen. Für die Zugförderung wurden  $712 \cdot 10^6$  kWh ( $645 \cdot 10^6$ ) verbraucht.

<sup>1)</sup> Aus den Quartalsberichten der Generaldirektion der SBB. Vgl. pro 1939 Bull. SEV 1940, Nr. 11, S. 257.

Der grössere Verbrauch ist auf den stärkeren Güterverkehr, auf die Vermehrung der Personenzüge, dann aber auch auf die vermehrte Zugheizung infolge der grossen Kälte zurückzuführen und auf den elektrischen Betrieb der Linie Vevey-Chexbres ab 15. Mai.

#### 2. Kraftwerke.

Kraftwerk Amsteg. Instandstellungsarbeiten an der Einbruchstelle im Umleittunnel beim Pfaffensprung vollendet. Die Erneuerung der Sohlenpflästerung im Umleittunnel wird

Energiewirtschaft der Schweizerischen Bundesbahnen im Jahre 1940.

Tabelle I.

Kraftwerkgruppe	I. Quartal kWh	II. Quartal kWh	III. Quartal kWh	IV. Quartal kWh	Total 1940 kWh	Total 1939 kWh
<b>Energie 1 ~ 16% für Bahnzwecke</b>						
Erzeugung in:						
Amsteg-Ritom-Göschenen . . .	59 897 000	86 281 000	102 255 000	74 955 000	323 388 000	287 252 000
Vernayaz-Barberine-Trient . . .	78 478 000	58 966 000	56 903 000	61 841 000	256 188 000	224 160 000
Massaboden . . . . .	2 662 000	2 446 000	2 024 000	3 495 000	10 627 000	10 256 000
In bahneigenen Kraftwerken erzeugte Einphasenenergie total	141 037 000	147 693 000	161 182 000	140 291 000	590 203 000	521 668 000
Von bahnfremden Kraftwerken bezogene Energie . . . . .	53 354 000 <sup>1)</sup>	28 740 000 <sup>1)</sup>	21 290 000 <sup>1)</sup>	57 872 000 <sup>1)</sup>	161 256 000 <sup>1)</sup>	149 488 000 <sup>1)</sup>
Summe der erzeugten und bezogenen Energie . . . . .	194 391 000	176 433 000	182 472 000	198 163 000	751 459 000	671 156 000
Energieabgabe für die Zugförderung der SBB . . . . .	185 470 000	163 656 000	176 826 000	186 484 000	712 436 000	645 416 000
Ueberschussenergie 3 ~ 50 an Dritte für Industriezwecke:						
ab Amsteg . . . . .	1 917 000	9 410 000	15 640 000	1 809 000	28 776 000	22 292 000
ab Vernayaz . . . . .	—	—	—	—	—	—
ab Massaboden . . . . .	1 260 000	1 451 000	1 328 000	1 126 000	5 165 000	4 576 000
<b>Total</b>	<b>3 177 000</b>	<b>10 861 000</b>	<b>16 968 000</b>	<b>2 935 000</b>	<b>33 941 000</b>	<b>26 868 000</b>
In bahneigenen Kraftwerken total erzeugte Energie 1 ~ 16% + 3 ~ 50 . . . . .	144 214 000 (100 %)	158 554 000 (100 %)	178 150 000 (100 %)	143 226 000 (100 %)	624 144 000 (100 %)	548 536 000 (100 %)
wovon von den Akkumulierwerken Ritom, Barberine und Vernayaz . . . . .	66 %	19,4 %	23 %	41 %	36,3 %	33,1 %
wovon von den Flusswerken Massaboden, Amsteg (inkl. Göschenen) und Vernayaz (inklusive Nebenkraftwerk Trient) . . . . .	34 %	80,6 %	77 %	59 %	63,7 %	66,9 %

<sup>1)</sup> Inkl. Etzelwerk.

im Winter 1940/41 beendet. Einbau des Buchholzschutzes und Verbesserung der Bolzenisolation an einem Bahntransformator.

**Kraftwerk Ritom.** Tiefste Absenkung des Ritomsees mit 26,7 m am 28. April mit  $4,4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ . Am 4. August erreichte er seinen vollen Stauinhalt von  $27,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  ( $1 \text{ m}^3$  des Ritomsees = 1,64 kWh).

**Göschenen.** Das Kraftwerk war von Mitte Januar bis Mitte März wegen Frostschaden an Turbinenschieber ausser Betrieb.

**Kraftwerk Vernayaz.** Instandstellung eines Statordefektes an einem Generator.

**Kraftwerk Barberine.** Der nutzbare Stauinhalt des Barberinensees erreichte am 27. April mit  $10,7 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  seinen tiefsten, am 19. Juli bis 30. September seinen höchsten Stand ( $1 \text{ m}^3$  des Barberinensees = 2,83 kWh). Umbau einer Turbine und Instandstellung des dazu gehörigen Generators.

**Kraftwerk Massaboden.** Umbau der Drehstromgruppe auf Einphasen-Wechselstrom, Anpassung der Schaltanlage und Inbetriebnahme im Oktober, samt einem neuen Bahntransformator.

**Etzelwerk.** Die Baukosten wurden nicht vermehrt und betragen auf 31. Dezember 1940 Fr. 61 400 000, wovon Fr. 14 000 000 auf den Landerwerb entfallen. Die SBB bezogen aus dem Etzelwerk  $101 \cdot 10^6 \text{ kWh}$ . — Tiefste Absenkung des Sihlsees am 17. April. Verbliebener Nutzinhalt  $44,1 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ . Der im Einsiedler Zusatzvertrag auf den 1. Juni vorgeschriebene Seestand 890,60 wurde am 29. Mai erreicht. Bis am 29. September wurde der Sihlsee um 20 cm höher gestaut, wodurch  $2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  zusätzliches Wasser für den Winter gespeichert werden können. Ende des Jahres war der Seestand 3,1 m unter Normalstau und es verblieb ein Nutzinhalt von  $60,0 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , wovon den SBB ein Anteil von  $33,3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  zu kam ( $1 \text{ m}^3$  des Sihlsees = 1 kWh).

### 3. Fahrleitungen.

Ausdehnung der Fahrleitungen auf Güter- und Remisen-Gleise in Luzern, Solothurn HB, Zürich HB und Yverdon.

Verstärkung der Isolation: Zürich-Wollishofen-Thalwil.

Erstellung der Fahrleitung für das zweite Geleise: Pfäffikon-Lachen.

### 4. Uebertragungsleitungen.

Im Gotthardtunnel ist das ausgewechselte zweite Kabel 33/66 kV anfangs November in Betrieb genommen worden.

### 5. Unterwerke.

**Göschenen.** Umbau eines Transformators und der Schaltanlage zwecks Energieabgabe für die elektrifizierte Strecke Andermatt-Oberalpsee der Furka-Oberalp-Bahn und an die Schölleneng-Bahn.

**Puidoux.** Wiederinbetriebnahme des Transformators 3 nach Instandstellung.

**Sargans.** Wiederinbetriebnahme des Transformators 4 nach Instandstellung.

**Seebach.** Instandstellung der Umformergruppe.

**Emmenbrücke.** Ausbau für die Speisung der Brüniglinie mit elektrischer Energie.

### 6. Elektrifizierung neuer Linien.

**Vevey-Chexbres.** Eröffnung des elektrischen Betriebes am 16. Mai.

**Brüniglinie.** Legung des Schwachstromkabels Luzern-Brünig. Erstellung von Mastfundamenten, Aufstellen von Mästen und Tragwerken.

### 7. Triebfahrzeuge und elektrifiziertes Rollmaterial.

Es wurden in Dienst genommen:

3 elektrische Rangierlokomotiven der Serie Ee 3/3.

4 elektrische Traktoren der Serie Te.

3 vierachsige elektrische Schnelltriebwagen der Serie R Fe 4/4.

Für die Brünigbahn wurde 1 elektrischer Traktor der Serie Te zu 100 PS in Auftrag gegeben.

Der Umbau des brandbeschädigten Schnelltriebzuges Re 8/12 in einen Doppelschnelltriebwagen der Serie Re 4/8 wurde in Auftrag gegeben.

(Fortsetzung auf Seite 213.)

### Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft (aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsamtsschafft).

No.		März	
		1940	1941
1.	Import . . . . . (Januar-März) . . . . .	236,0 (613,6)	179,2 (447,4)
	Export . . . . . (Januar-März) . . . . .	121,0 (330,8)	113,2 (326,5)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	13 447	9 514
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100	145 132	164 170
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten) Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh Gas Rp./m <sup>3</sup> } = 100	35,3 (71) 26 (124)	34,9 (70) 29 (138)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 28 Städten . . . . . (Januar-März) . . . . .	369 (694)	448 (920)
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . .	10,39 (212)	15,70 (320)
	10 <sup>6</sup> Fr. 10 <sup>6</sup> Fr.		
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen . . . . . Aktien . . . . . Industrieaktien . . . . .	79,13	61,58
8.	Zahl der Konurse . . . . . (Januar-März) . . . . . Zahl der Nachlassverträge . . . . . (Januar-März) . . . . .	26 (80) 7 (27)	19 (57) 9 (24)
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den verfügbaren Betten . . . . .	Februar 1940	1941
	22,7	23,1	
10.	Betriebeinnahmen der SBB allein aus Güterverkehr . . . . . (Januar-Februar) . . . . .	19 722 (38 012)	19 310 (36 465)
	in 1000 Fr. aus Personenverkehr . . . . . (Januar-Februar) . . . . .	9 573 (19 746)	10 241 (21 179)

<sup>1)</sup> Ab 23. September 1936 in Dollar-Devisen.

### Unverbindliche mittlere Marktpreise je am 20. eines Monats.

		April	Vermont	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) .	Lst./1016 kg	62/0/0	62/0/0	62/0/0
Banka-Zinn . . . . .	Lst./1016 kg	—	—	253/0/0
Blei — . . . . .	Lst./1016 kg	25/0/0	25/0/0	25/0/0
Formeisen . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	285.—
Stabeisen . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	285.—
Ruhrfettnuss I <sup>1)</sup> . .	Schw. Fr./t	94.50	94.50	66.—
Saarnuss I (deutsche) <sup>1)</sup> . .	Schw. Fr./t	94.50	94.50	66.—
Belg. Anthrazit 30/50 . .	Schw. Fr./t	—	—	80.—
Unionbriketts . . . . .	Schw. Fr./t	70.—	70.—	52.—
Dieselmotoröl <sup>2)</sup> 11 000 kcal . .	Schw. Fr./t	483.50	483.50	196.50
Heizöl <sup>2)</sup> . . . . . 10 500 kcal	Schw. Fr./t	—	—	—
Benzin . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	—
Rohgummi . . . . .	d/lb	—	—	—

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

<sup>1)</sup> Bei Bezug von Einzelwagen.

<sup>2)</sup> Bei Bezug in Zisternen.

### 8. Schwachstromanlagen.

**Solothurn.** Erstellung einer automatischen Telephonzentrale.

**Lausanne-Brig.** Automatisierung der Telephoneinrichtungen und Erstellung einer automatischen Telephonzentrale in Brig.

**Zürich HB.** Erstellung einer Lautsprecheranlage auf den Perrons, in den Wartesälen und Wirtschaftsräumen.

**Wynigen-Burgdorf, Lausanne-Renens, Mühlau-Rotkreuz, Zürich HB-Oerlikon, Sursee-Sempach** Einrichtung des Streckenblocks.

### 9. Starkstromanlagen.

**Bern.** Verbesserungen der elektrischen Licht- und Kraftanlagen im Aufnahmehaus.

**Basel.** Neue elektrische Kraftstellwerkanlage auf der Westseite des Personenbahnhofs.

**Rapperswil.** Erstellung einer elektrischen Zugvorheizungsanlage.

## Kraftwerk Rapperswil.

Die Tagespresse meldet: Nachdem die Bundesbahnen vom Bundesrat schon früher ermächtigt worden waren, die Wasserkräfte der Aare zwischen Aarau und Willegg in Anspruch zu nehmen, wurde im April 1941 durch eine Vereinbarung festgelegt, dass sich an einer für den Bau und den Betrieb des Kraftwerkes Rapperswil zu bildenden Aktiengesellschaft die Bundesbahnen mit 55 % und die Nordostschweizerischen Kraftwerke mit 45 % des Aktienkapitals beteiligen werden. Die aargauische Regierung hat gegen einige Zugeständnisse auf die bisherigen Konzessionsbedingungen den Konzessionären die Verpflichtung auferlegt, dass mit dem Bau des Kraftwerkes noch vor dem 31. Dezember 1941 begonnen

werde. Das Stauwehr des Kraftwerkes Rapperswil kommt zwischen Biberstein und Auenstein zu liegen, das Maschinenhaus ins Dorf Auenstein. An Stelle des ursprünglich vorgesehenen Staueseeprojektes kommt ein Kanal auf der linken Aareseite zur Ausführung. Die Baukosten werden auf 31,5 Millionen Fr. veranschlagt. Man rechnet mit einer verfügbaren Energiemenge von 184 Millionen kWh bei mittlerem Wasserzufluss.

## Vom Kraftwerk Innertkirchen.

Dem Geschäftsbericht 1940 der Kraftwerke Oberhasli A.G. entnehmen wir folgendes:

Die Ausführung des Hauptobjektes, des 10 km langen Zuleitungsstollens von der Handeck zum Wasserschloss, des Druckschachtes, der Zentrale und des Ablaufkanals wurde am 8. Juni, die Ausführung am 2. September 1940 vergeben. Da alle Bauobjekte unterirdisch angelegt sind, kann der Bau ohne Einschränkung auch im Winter fortgeführt werden. Auf Jahresende 1940 waren beim Zulaufstollen 42 %, beim Wasserschloss und Druckschacht 50 % des Vortriebs ausgeführt; von der Maschinenhauskaverne waren 22 % ausgebrochen und beim Ablaufkanal 24 % des Vortriebs ausgeführt. Das Material für die Stollenauspanzerungen und für die Druckleitungen traf auf Jahresende 1940 bei den Maschinenfabriken ein; die hauptsächlichsten Maschinen waren in den Werkstätten in Arbeit. Trotz den mit den besondern Zeitumständen zusammenhängenden Erschwernissen konnten bis jetzt sowohl die Bauarbeiten als auch die Werkstattausführungen im Rahmen des allgemeinen Bauprogramms vorangebracht werden, so dass, wenn nicht unvorhergesehene Ereignisse den Gang der Arbeiten stören, die Fertigstellung des Kraftwerks auf Ende des Jahres 1942 erwartet werden darf.

## Miscellanea.

### In memoriam.

**Martin Roomberg** †, Direktor und Verwaltungsrat der Glühlampenwerke Aarau A.-G. in Aarau, ist am 24. April a. c. in seinem 66. Altersjahr von uns geschieden. Die durch einen Ende 1937 erlittenen Schlaganfall verursachte linksseitige Lähmung konnte trotz allen ärztlichen Anstrengungen nicht mehr behoben werden und sein Zustand wurde seit letztem Winter durch ein Nierenleiden noch verschlimmert. Tapfer und mutig, in welchen Eigenschaften er sich in seinen Wirkungsjahren stets auszeichnete, hat er sein Schicksal getragen.



Martin Roomberg  
1875—1941.

Direktor Roomberg wurde schon nach seiner Schulzeit in das Zahnrad der Glühlampenherstellung eingegliedert und hat sich in diversen ausländischen Betrieben rasch emporgearbeitet. Im Jahre 1907 bezog er sein neues Wirkungsfeld in Aarau, wo ihm die Aufgabe gestellt wurde, einen bestehenden, kleinen Glühlampenbetrieb auszubauen. Dank seiner umfangreichen Fachkenntnisse, gepaart mit Willenskraft, Energie und Weitblick, war es dem Verstorbenen vergönnt,

schon nach relativ kurzer Zeit einem stark erweiterten, gut ausgestatteten Betrieb mit mustergültiger Organisation vorzustehen. Direktor Roomberg hatte durch seine steten ausländischen Verbindungen Gelegenheit, sich alle Neuerungen in der Glühlampen-Technik zu eigen zu machen und solche laufend in seinem Betriebe anzuwenden. Der Verstorbene hat sich mit seinem grossen Erfolg nicht nur bei seinen Vorgesetzten und Untergebenen eine grosse Achtung erworben, sondern er war auch in in- und ausländischen beruflichen Zusammenkünften dank seiner zielbewussten Mitarbeit hoch geschätzt.

Strengh, wie er mit sich selber war, stellte er auch grosse Anforderungen an das ihm unterstellte Personal. Es darf an dieser Stelle unterstrichen werden, dass das Verhältnis zwischen Direktion und Personal ideal und mustergültig war. Direktor Roomberg wusste jede gute Leistung zu schätzen und das Wohl all' seiner Mitarbeiter war ihm sehr am Herzen gelegen. Es gebührt ihm dafür seitens des gesamten Personals ganz besondere Anerkennung.

Mit dem SEV unterhielt Herr Roomberg stets die besten Beziehungen, die namentlich bei den Verhandlungen über die technischen Bedingungen für Glühlampen voll zur Geltung kamen.

In Herrn Direktor Martin Roomberg verlieren seine Angehörigen einen guten und liebevollen Familienvater, die Firma einen hervorragenden Leiter, die Angestellten einen korrekten Vorgesetzten und seine zahlreichen Freunde einen geschätzten Gesellschafter. Alle werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Verband Schweizerischer Transportanstalten.** Der Ausschuss des Verbandes Schweizerischer Transportanstalten wählte aus 112 Bewerbern Herrn Dr. Hans Born, Direktor des Oberländischen Kurvereins, zum neuen Generalsekretär mit Amtsantritt auf 1. November 1941. Er wird noch auf unbestimmte Zeit Herrn Generalsekretär Schatz zur Seite stehen, der sich später in den Ruhestand zurückziehen wird.

**G. Koelliker.** Herr Ing. G. Koelliker, Zürich, Mitglied des SEV seit 1899, feierte am 25. April 1941 in voller körperlicher und geistiger Rüstigkeit seinen 70. Geburtstag. Seit mehr als 25 Jahren leitet er die Firma Baumann, Koelliker & Co., A.-G. für elektrische Industrie in Zürich. Der Jubilar war Mitglied des Vorstandes des SEV (Quästor) von 1909 bis 1916 und Mitglied verschiedener Kommissionen. Im Jahre 1923 gründete er die Radiogenossenschaft Zürich, die im Jahr darauf in Höngg den ersten schweizerischen Rundspruchsieder erstellte und in Betrieb nahm.

**Motor-Columbus A.-G., Baden.** Herr Guido Gianella wurde zum Prokuristen ernannt.

**Camille Bauer A.-G., Basel.** Zum stellvertretenden Direktor wurde Herr Robert Bauer gewählt.

**Rudolf Weber A.-G., Elektromotorenfabrik, Pieterlen.** Die Einzelfirma Rudolf Weber, Elektromotorenfabrik in Pieterlen, Kollektivmitglied des SEV, wurde unter obigem Namen in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

### Kleine Mitteilungen.

**Verbrauchslenkung in der Papierbranche.** Durch Verfügung Nr. 2 P des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes betr. Produktion und Verbrauchslenkung in der Papierbranche vom 15. April 1941 wurden verschiedene Vorschriften über Fabrikation und Handel mit den verschiedenen Papierarten erlassen. Wir notieren daraus insbesondere auch die Vorschrift, dass im allgemeinen nur noch die Normalformate A0 bis A8 hergestellt werden dürfen; die Ausnahmen sind genau spezifiziert.

**Ofenbau-Fachschule in St. Gallen.** Der Schweiz. Hafnermeistersverband und der Verband Schweiz. Kachelofenfabrikanten hat in St. Gallen eine Ofenbaufachschule mit Versuchsanlage unter der technischen Leitung von Ing. W. Häusler eingerichtet. Die Fachkurse haben sich dieses Jahr insbesondere mit der technischen Vorbereitung für die Revision und Verbesserung bestehender Ofenanlagen befasst. Parallel mit den Vorträgen wurden an der Versuchsanlage, die mit modernen Messapparaturen ausgerüstet ist, über alle massgebenden Faktoren Betriebsuntersuchungen durchgeführt.

## Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV.

### Anschluss ambulanter Motorenanlagen.

*Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat.*

Für den Anschluss ambulanter Motorenanlagen sind folgende Richtlinien zu beachten.

1. Nach den Bestimmungen von § 72 der Hausinstallationsvorschriften (HV) ist der direkte Anschluss von landwirtschaftlichen Motoren, wie fahrbare Dreschmaschinen, Fräsen, Holzsägen usw. durch Hilfseinrichtungen wie Rutenstromabnehmer an Freileitungen nicht statthaft. Ausgenommen sind die vom Starkstrominspektorat bewilligten Anschlussgeräte. Diese Bestimmung bezieht sich nicht auf provisorische Anlagen, welche durch das energieliefernde Werk unter eigener Verantwortung fachgemäß ausgeführt werden.

2. Die unter 1. genannten Anschlussgeräte dürfen nur unter den vom Starkstrominspektorat festgelegten besondern Bedingungen verwendet werden. Unter diese Bedingungen fallen die konstruktive Durchbildung nach sicherheitstechnischen Gesichtspunkten, die einwandfreie Kontaktvermittlung und das Anschließen und Entfernen der Verbindungen durch fachkundige Personen unter Verantwortung des energieverteilenden Werkes. Das Werk kann also den Anschluss entweder durch sein eigenes Personal vornehmen, oder auch einer Drittperson, die es als hinreichend fachkundig anerkennt, die Bewilligung hiezu erteilen, immer unter eigener Verantwortung.

3. Die oben genannten fahrbaren Motorenanlagen sind in der Regel an festmontierte Steckdosen anzuschliessen. Diese können an Gebäuden, Tragwerken von Freileitungen usw. angebracht werden. Hierbei ist folgendes zu beachten:

a) Rohr- und Kabelleitungen sind an Tragwerken so zu befestigen, dass diese ungehindert bestiegen werden können.  
b) Als Steckdosen sind, sofern nicht besondere Verhältnisse vorliegen, nur normalisierte Ausführungen (z. B. Industriesteckdosen) zu verwenden.

c) Die getroffenen Schutzmassnahmen gegen das Auftreten zu hoher Berührungsspannungen müssen den Vorschriften entsprechen und zuverlässig sein (Schutzerzung, Nullung, Schutzschaltung).

d) Zur Anschlussapparatur gehört ein Sicherungskasten mit passend bemessenen Schmelzeinsätzen.

e) Schmelzeinsätze der Sicherungen von bestehenden Kraftinstallationen dürfen nicht verstärkt oder überbrückt werden, um diese Leitungen zum Betriebe der oben genannten Anlagen verwenden zu können.

4. In Ausnahmefällen sind provisorische Steckdosenanlagen, die mit Zustimmung der energieverteilenden Elektrizitätswerke (Gemeinden, Genossenschaften und Korporationen) von anerkannten Fachleuten ausgeführt werden, zuverlässig. Diese Anschlüsse müssen die in § 291 der HV des SEV genannten Bedingungen erfüllen. Die Ersteller sind für die ausgeführten Arbeiten verantwortlich. — De.

### Eine lebensgefährliche Vorrichtung zum Schutze gegen unbefugtes Betreten eines Hauses.

*Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat.*

614.825

In einem Teil der Schweizer Presse war kürzlich zu lesen, dass am 10. April im Kanton Bern ein Garagearbeiter tödlich verunfallt sei, als er eine Türfalle, die mit einer Starkstromanlage in Verbindung stand, berührte. Die durch das Starkstrominspektorat vorgenommene Untersuchung ergab folgendes:

Im Gebäude, an dessen Eingangstüre sich der Unfall ereignete, besteht unter der Leitung eines Elektrotechnikers eine Versuchsanlage für die Herstellung synthetischen Benzin. Die Versuche waren möglichst geheimzuhalten und gegen den Einblick von Drittpersonen zu schützen. Um den Eintritt in die Anlage ausserhalb der Arbeitszeit zu verwehren, wurde eine besondere Vorrichtung zur Elektrisierung von allfällig eindringenden Personen angebracht. Diese Vorrichtung bestand aus folgenden Einzelheiten:

Ein Einphasenspannungswandler von 250/3100 V und 160 VA wurde an einen Polleiter und den Nulleiter der 380/220-V-Verteilungsleitung angeschlossen und auf der Niederspannungsseite mit 220 V gespielen. Auf der Hochspannungsseite entstand somit eine Spannung von ca. 2600 V. Der eine Pol der Hochspannung wurde an die Wasserleitung angeschlossen, der andere mit einem isolierten Draht, der längs der inneren Umfassungswände des Versuchsräumes in ca. 2 m Höhe über dem Boden verlegt und mit Nägeln an den Holzwänden befestigt war, verbunden. Auf den Durchgangsstrecken vor den Fenstern entfernte der Ersteller der Anlage die Drahtisolation, so dass jemand, der die Fenster von aussen hätte öffnen wollen, sich blanken, spannungsführenden Drähten gegenüber befunden hätte. Außerdem wurden von diesem Hochspannungsdräht aus Leitungsverbindungen zu den Schlössern der beiden Eingangstüren in den Versuchsräumen erstellt und dort mit Blechstreifen verbunden, die oberhalb der Schlossklinke so angebracht waren, dass zwischen ihnen und den Türklinken ein Kontakt eingeleitet wurde, sobald jemand die Türfalle betätigte. Die Handgriffe der Schlösser der beiden Eingangstüren gerieten dann unter eine Spannung von ca. 2600 V gegen Erde. Damit diese Sicherheitsvorrichtung für das Personal der Versuchsanlage nicht ebenfalls gefährlich werde, hatte man im Niederspannungsstromkreis des Spannungswandlers einen einpoligen Schalter eingebaut, der sich an der Aussenseite des Gebäudes in einem kleinen, stets offenen und an das Versuchskabinett angebauten Raum befand. An den Türen waren außerdem Warnungstafeln mit dem Text «Lebensgefahr beim Berühren der Leitungen» angebracht. Der Zugang zum Versuchsbau war im übrigen durch keine äussere Abschrankung oder dgl. gehindert, sondern stand jedermann offen.

Der Garagearbeiter, der den tödlichen Unfall erlitt, wollte am 10. April 1941 ca. 16.30 Uhr auftragsgemäss zwei Fässer Benzin abholen. Die Versuchsstation war aber zu jener Zeit, ohne dass er es wusste, geschlossen und die Sicherheitsvorrichtung eingeschaltet. Als er die Türfalle niederdrückte, um in das Innere des Raumes zu gelangen, setzte er sich der vorhandenen Spannung von ca. 2600 V gegen Erde aus, wobei er mit dem einen Fuß wahrscheinlich auf dem trockenen Zementtritt vor der Türe und mit dem andern auf dem feuchten Erdboden stand. Die Elektrisierung hatte sei-

nen Tod zur Folge; erst eine Stunde später wurde der Unfall zufällig bemerkt. Der Verunfallte trug schlecht unterhaltenes Schuhwerk mit dünner, eisenbeschlagener Sohle und litt unter Fußschweiss.

Die vorstehenden Angaben sollen zur Orientierung der Leser des Bulletins über die technischen Verhältnisse, die zu diesem ganz aussergewöhnlichen Unfall geführt haben, dienen. Im übrigen bemüht sich eine gerichtliche Untersuchung darum, die Verantwortlichkeiten abzuklären. Sb.

## Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV.

### IV. Prüfberichte.

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

#### P. Nr. 188.

Gegenstand: Vier Temperatursicherungen.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16433a vom 21. März 1941.

Auftraggeber: A. Lechmann-Scherrer, Biel.

Aufschriften:

A L  
120° 380 V F

**Beschreibung:** Sicherheitsvorrichtungen gegen Ueberhitzung von Heisswasserspeichern als Kurzschlussvorrichtung gebaut. Sie werden in den Flansch der Heisswasserspeicher eingeschraubt. Die Kontaktbolzen sind mit den Zuleitungen zu den Heizelementen verbunden. Ein bei gewisser Temperatur abfallendes Weichlot bewirkt Kurzschluss. Träger der Kontaktbolzen aus keramischem Material.

Die Sicherheitsvorrichtungen entsprechen den «Anforderungen an elektrische Heisswasserspeicher», Abschnitt B (Publ. Nr. 145).

Verwendung: Im Zusammenbau mit Heisswasserspeichern bis zu 380 V Nennspannung.

#### P. Nr. 189.

Gegenstand: Elektrischer Dörrapparat.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16448 a vom 28. März 1941.

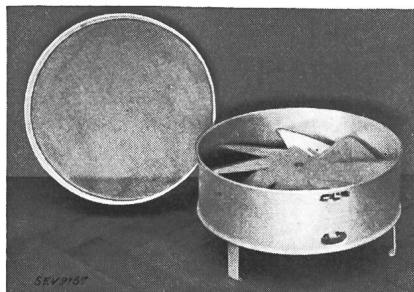
Auftraggeber: Metallbau A.-G., Zürich.

Aufschriften:

D Ö R R E X  
+ Pat. ang.  
M B Z  
220 Volt 220 Watt Type B

**Beschreibung:** Elektrischer Dörrapparat aus Eisenblech gemäss Abbildung.

Ringförmiger Heizkörper unten eingebaut, darüber Flügelrad aus Aluminiumblech, welches sich im Betrieb infolge des Wärmeauftriebes dreht. Zwei Dörrgutbehälter von 300



mm Durchmesser. Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

#### P. Nr. 190.

Gegenstand: Schraubköpfe.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16132 vom 16. April 1941.

Auftraggeber: H. Schurter & Co., Luzern.

Aufschriften:



**Beschreibung:** Schraubköpfe für Sicherungen (D-System) mit feingängigem Gewinde G 1 1/4" für 100 A 500 V, nach Normblatt SNV 24475. Gewindeglocke und Federeinlage aus vernickeltem Messing. Kopf aus Porzellan mit Glasfenster. Gewindeglocke im Porzellankopf eingekittet.

Die Schraubköpfe entsprechen den Sicherungsnormalien (Publ. Nr. 153).

## Vereinsnachrichten.

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

### Totenliste.

Am 21. April 1941 starb im Alter von 57 Jahren in Zürich Herr Dr. Ing. Sigmund Guggenheim, Mitglied des SEV seit 1910, Gründer und Seniorchef der Telion A.-G. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 23. April 1941 starb im Alter von 31 Jahren durch Unfall im Militärdienst Herr Walter Niedermann, dipl. Elektrotechniker, Konstrukteur der Firma Sprecher & Schuh A.-G., Aarau, Kollektivmitglied des SEV. Wir sprechen der Trauerfamilie sowie der Firma unser herzliches Beileid aus.

Am 24. April 1941 starb im Alter von 65 Jahren Herr Martin Roomberg-De la Roy, Direktor der Glühlampenwerke A.-G., Aarau, Kollektivmitglied des SEV. Wir sprechen der Trauerfamilie und der Firma unser herzliches Beileid aus.

Ein Nachruf findet sich auf Seite 213.

Am 2. Mai 1941 starb in Kilchberg-Zürich nach langem Leiden im Alter von 75 Jahren Herr Friedrich Gerwer, Mitglied des SEV seit 1900, Oberingenieur der Technischen Prüfanstalten des SEV vom 1. Dezember 1907 bis 31. August 1914. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

### Anschlussleitungen für elektrische Kochherde.

Wie wir festgestellt haben, werden zum Anschluss der elektrischen Kochherde an die feste Installation auch heute oft noch unnötig lange bewegliche Leiter (1 m und mehr) verwendet. Im Interesse der Einsparung an Kupfer und Gummi fordern wir die Elektrizitätswerke, Installateure und Fabrikanten von Kochherden auf, die beweglichen Anschlussleitungen der elektrischen Kochherde als kriegsbedingte Massnahme heute nur noch so lange zu bemessen, als dies für den Anschluss des Kochherdes unbedingt nötig ist.

**Kriegsbedingte Änderungen  
von Normalien und Vorschriften  
des SEV.**

Veröffentlichung Nr. 6.

Bisherige Veröffentlichungen: Bull. SEV 1940, Nr. 19, S. 436; 1940, Nr. 24, S. 575; 1940, Nr. 26, S. 606; 1941, Nr. 2, S. 40; 1941, Nr. 4, S. 72.

**Zusätzliche Prüfbestimmungen für Leiter mit thermoplastischer Kunststoff-Isolation.**

An Leiter mit thermoplastischer Kunststoff-Isolation werden gegenüber den Leiternormalien des SEV noch folgende zusätzliche Prüfungen ausgeführt:

**I. Leiterisolation.**

*a) Wärmedruckprüfung.*

Die Adern des zu prüfenden Leiters sind von etwa vorhandenen Umhüllungen bis auf die Kunststoff-Isolation zu befreien. Danach sind von jeder so vorbereiteten Ader 2 Probestücke über einen waagrecht liegenden Dorn zu hängen. Die Leitungsenden sind senkrecht nach unten mit je einem Gewicht gemäss nachfolgender Tafel zu belasten:

Nennquerschnitt mm <sup>2</sup>	Dorn-Durchmesser mm	Gewicht kg
bis 1,5	30	0,5
2,5	30	0,6
4	40	1
6	40	1,2
10	50	1,8
16	50	2

Nach 48stündiger Erwärmung auf 70° darf sich die Wanddicke der Aderisolation um nicht mehr als 50 % weggedrückt haben. An Probestück Nr. 1 ist die Wanddicke 5 min nach dieser Erwärmung mit dem Messmikroskop zu messen. Probestück Nr. 2 muss unmittelbar nach einstündigem Liegen unter Wasser von 70° während 1/2 h bei dieser Temperatur die in den Leiternormalien vorgesehene Spannungsprüfung aushalten.

*b) Kälteprüfung.*

*1. Schlagprüfung.* Drei Probestücke der Ader, die der Erwärmung in einem Wärmeschrank mit einer Temperatur von 70 ± 2° während 10 · 24 h ausgesetzt waren, werden 2 h lang einer Lufttemperatur von — 5° ausgesetzt. Unmittelbar nach dem Herausnehmen aus dem Kälteschrank darf die Isolierhülle nicht brechen oder platzen, wenn ein Fallhammer von 200 g Gewicht aus einer Fallhöhe von 20 cm auf das auf einer Stahlplatte liegende Prüfstück fällt. Das Fallgewicht muss eine zylindrische Form mit einem Durchmesser von 15 mm besitzen. Die Schlagfläche (Grundfläche) ist mit r = 300 mm abzurunden.

*2. Wickelprüfung* für Adern bis einschliesslich 16 mm<sup>2</sup> Querschnitt. Drei Probestücke der Ader, die der Erwärmung in einem Wärmeschrank mit einer Temperatur von 70 ± 2° während 10 · 24 h ausgesetzt waren, werden 2 h lang einer Lufttemperatur von — 5° ausgesetzt. Unmittelbar nach dem Herausnehmen aus dem Kälteschrank darf die Isolierhülle bei Umwickeln auf einen Metalldorn von gleicher Temperatur vom 5fachen Aussendurchmesser der Ader nicht brechen oder platzen, wobei die Ader mit mindestens 3 Windungen in etwa 3 s aufzuwickeln ist.

**II. Mäntel.**

*a) Wärmedruckprüfung.*

Ein 20 cm langes Probestück ist von etwa vorhandenen Umhüllungen bis auf den Kunststoffmantel zu befreien. Ueber den Kunststoffmantel ist auf den halben Umfang des Probestückes glatt anliegend ein weicher Aluminiumdraht von 1,4 mm Durchmesser zu hängen. Beide Enden sind mit je einem Gewicht, welches in Gramm gerechnet 25mal so gross ist wie der Durchmesser d des Probestückes in mm,

senkrecht nach unten zu beladen (z. B. für d 10 mm beträgt das Gewicht an beiden Enden je  $25 \cdot 10 = 250$  g). Dann ist das Muster auf einer ebenen Fläche im Wärmeschrank 48 h lang einer Lufttemperatur von 70 ± 2° auszusetzen. Nach Erkaltung des Musters sind die Gewichte sowie der Draht zu entfernen. Die Wanddicke des Mantels darf sich an dieser Stelle nicht mehr als 50 % weggedrückt haben. Die Wanddicke ist 5 min nach dem Entfernen des Drahtes mit dem Messmikroskop zu messen.

*b) Kälteprüfung.*

Drei Probestücke, die der Erwärmung in einem Wärmeschrank mit einer Temperatur von 70 ± 2° während 10 · 24 h ausgesetzt waren, werden 2 h lang einer Lufttemperatur von — 5° ausgesetzt. Unmittelbar nach dem Herausnehmen aus dem Kälteschrank darf der Mantel nicht brechen oder platzen, wenn ein Fallhammer von 200 g Gewicht aus einer Fallhöhe von 30 cm auf das auf einer Stahlplatte liegende Prüfstück fällt. Das Fallgewicht muss eine zylindrische Form mit einem Durchmesser von 15 mm besitzen. Die Schlagfläche (Grundfläche) ist mit r = 300 mm abzurunden.

**Technische Bedingungen für Isolieröl.**

Die zunehmenden Schwierigkeiten in der Beschaffung von Rohmaterialien der Elektrotechnik machen sich auf dem Gebiet der Isolieröle bemerkbar. Es wurde daher von verschiedenen Seiten angeregt, die Anforderungen der Technischen Bedingungen für Isolieröl herabzusetzen, um auch qualitativ weniger gute Oele noch als den Technischen Bedingungen entsprechend bezeichnen zu können.

In der Kommission 19 des SVMT wurde diese Frage besprochen und beschlossen, die Technischen Bedingungen nicht zu ändern, da jegliche Grundlage fehlt, um ein noch zulässiges Mass für die Abweichung von den jetzigen Technischen Bedingungen festzulegen.

Die Oele sollen nach den bestehenden Technischen Bedingungen geprüft werden. Da die Abweichungen in den einzelnen Eigenschaften verschieden sein können, wird jeweils im Prüfbericht hervorgehoben, in welcher Hinsicht das geprüfte Oel von den Vorschriften abweicht und in welcher Richtung bei der Verwendung Vorsicht geboten ist. Es ist dadurch möglich, die bewährten Qualitätsanforderungen nicht zu ändern, dagegen beim Verbraucher auf Unzulänglichkeiten hinzuweisen.

**Arbeitszeit bei den Technischen Prüfanstalten und beim Generalsekretariat des SEV und VSE.**

Ab 5. Mai 1941 gelten für das Generalsekretariat des SEV und VSE und die Technischen Prüfanstalten des SEV folgende Arbeitszeiten:

Montag bis Freitag: 7.30 bis 12.00; 12.45 bis 16.45 h.

Samstag: 7.40 bis 12.00 h.

**11. Diskussionsversammlung der Elektro- wirtschaft.**

Samstag, den 10. Mai 1941, 9.30 h, im Kongress-Haus, Kammermusiksaal, Eingang Gotthardstrasse 5.

**Referate:**

Prof. Dr. B. Bauer: Wirtschaftsanalytische Betrachtungen und Perspektiven zur Entwicklung unserer Elektrizitätsbetriebe.

Dir. E. Stieffel: Kriegswirtschaftlich angepasste Werbung der Elektrizitätswerke.

Dir. A. Engler: Die Auswirkungen der elektrischen Heizung auf die Belastungskurve im Winter 1940/41. Kurzreferate über das Heizthema: Dir. W. Trüb, EWZ, Zürich; Bernische Kraftwerke A.-G., Bern; Vizedir. A. Wälchli, Aarau; Dir. Th. Hauck, St. Moritz.

Ing. J. Guanter: Die neuesten Metalldampflampen und ihre Anwendungen, mit Demonstrationen.