

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band:	23 (1932)
Heft:	8
Rubrik:	Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.02.2026

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

No. §)	Nom — Gegenstand	Symbol — Symbol	No. §)	Nom — Gegenstand	Symbol — Symbol
E 663	Diode <i>Diode</i>		E 673	Éclateur tournant <i>Rotierende Funkenstrecke</i>	
664	Triode <i>Triode</i>		674	Haut-Parleur <i>Lautsprecher</i>	
665	Tétrode <i>Tetrode</i>		675	Détecteur, symbole général <i>Detektor, allgemeines Symbol</i>	
666	Lampe à gaz raréfié <i>Edelgasröhre</i>		676	Ondemètre <i>Wellenmesser</i>	
	Note: Si nécessaire, ajouter le symbole atomique du gaz raréfié (Ne, ...). <i>Bemerkung: Wenn notwendig, das Atomzeichen des Edelgases beifügen (Ne, ...).</i>			Note: <i>f</i> ou λ suivant que l'on a en vue la fréquence ou la longueur d'onde. <i>Bemerkung: <i>f</i> oder λ je nachdem ob die Frequenz oder die Wellenlänge gemeint ist.</i>	
671	Éclateur <i>Funkenstrecke</i>		677	Couple thermoélectrique, avec chauffage indirect <i>Thermo-Element mit indirekter Heizung</i>	
672	Éclateur à étincelle fractionnée <i>Mehrach-Löschenfunkensstrecke</i>			Couple thermoélectrique, avec chauffage direct <i>Thermo-Element mit direkter Heizung</i>	
			678	Cellule piézoélectrique <i>Piezoelektrische Zelle</i>	

Explication des renvois.

¹⁾ La première partie des décisions au sujet des symboles internationaux comprend les «symboles littéraux» et les «signes»; elle a été publiée au Bulletin ASE 1914, No. 1. La seconde partie comprend les «symboles graphiques pour installations à courant fort», publiés au Bulletin ASE 1927, No. 10. La troisième partie, traitant des «symboles pour installations à courant faible», se trouve dans la présente publication.

²⁾ La publication originale (que l'on peut obtenir auprès du Central Office of the International Electrotechnical Commission, 28 Victoria Street, Westminster, London SW 1, au prix de 4 shillings), contient les textes français et anglais. La traduction allemande, donnée ici, du texte original français reproduit intégralement est due à la division technique de l'Administration suisse des Postes et Télégraphes.

³⁾ La numérotation correspond à celle de la publication originale. Les symboles dont le numéro est accompagné d'un astérisque figurent également dans la publication sur les symboles pour les installations à courant fort.

Erklärung der Hinweise.

¹⁾ Der erste Teil der Beschlüsse betr. internationale Symbole umfasst «Buchstabensymbole» und «Zeichen»; er wurde im Bulletin des SEV 1914, Nr. 1, bekanntgegeben. Der zweite Teil umfasst die graphischen «Starkstromsymbole», veröffentlicht im Bulletin des SEV 1927, Nr. 10. Der dritte Teil handelt von den «Schwachstromsymbolen» und ist in der vorliegenden Publikation enthalten.

²⁾ Die Originalpublikation (zu beziehen beim Central Office of the International Electrotechnical Commission, 28 Victoria Street, Westminster, London SW 1, zum Preise von 4 Schilling) enthält den französischen und den englischen Text. Die in der vorliegenden Publikation gegebene deutsche Uebersetzung des im Wortlaut reproduzierten offiziellen französischen Textes wurde von der Technischen Abteilung der Generaldirektion der schweizerischen Post- und Telegraphenverwaltung besorgt.

³⁾ Die Nummern entsprechen den Nummern der Originalpublikation. Symbole unter Nummern, welche einen Stern tragen, sind auch in der Publikation der Starkstromsymbole enthalten.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Die Hochspannungsprüfung von Kabeln und die Fehlerortsbestimmung¹⁾.

621.315.21.00.14+621.317.333.4

A. Kabelprüfungen und Kabelstörungen.

Unter Betriebsleitern von Elektrizitätswerken, denen die Ueberwachung von Hochspannungs-Kabelnetzen obliegt, bildet sich immer mehr die Ansicht, dass die Hochspannungsprüfung der Kabel unmittelbar nach Verlegung wertlos sei, aus folgenden Gründen:

1. Durchschläge des Kabels seien bei dieser Prüfung sehr selten.

¹⁾ J. Urmston, «The Electrical High-Pressure Testing of Cables and the Localization of Faults». JIEE Vol. 69, No. 416, Aug. 1931, S. 983.

2. Die Dauerfestigkeit des anschliessend dem Betrieb übergebenen Kabels könne nicht beurteilt werden.

Jedoch empfiehlt sich, entgegen dieser Anschauung, diese Prüfung aus anderen Gründen:

1. Die bevorstehende Kabelprüfung unmittelbar nach Verlegung spornt zu einer sorgfältigen Ausführung der Verlegungsarbeiten an.

2. Ein entstandener Fehler im Kabel sollte nach Möglichkeit sofort nach Verlegung festgestellt und behoben werden.

3. Das Zuschalten eines fehlerhaften Kabels ans Netz ist unbedingt zu vermeiden.

Die letzten Gründe sind nach der Meinung des Autors wichtig genug, um die bisher übliche Kabelprüfung auch weiterhin vorzunehmen.

Die englischen Richtlinien von 1916 setzen als Prüfspannungen nach Verlegung bzw. vor Inbetriebsetzung fest:

- a) $2 \times$ höchst vorkommende Betriebsspannung während 30 min, für Kabel unter 10 kV Nennspannung;
- b) $1 \times$ höchst vorkommende Betriebsspannung + 10 kV während 30 min, für Kabel über 10 kV Nennspannung.

Diese Vorschrift erwies sich beim Uebergang auf höhere Betriebsspannungen der Wechselstromkabel als praktisch undurchführbar, da am Prüfstand geeignete Transformatoren für die jeweilige Prüfspannung und für die hohe kapazitive Belastung nicht zur Verfügung standen und auch in transportablen Prüfapparaten nicht untergebracht werden konnten. Die Einführung der Kabelprüfung mit Gleichspannung war deshalb zwingend und ermöglichte die Herstellung leichterer und billigerer Prüfapparate. Dass die Gleichspannungsprüfung für die Kabelisolation eine geringere Beanspruchung darstellt als die Wechselspannungsprüfung und deshalb geringere Erfolgsaussichten besitzt, steht nicht fest. Bei sehr feuchter Isolation ist das Gegenteil erwiesen²⁾.

In Hochspannungskabelnetzen bestehen an neu verlegten Kableitungen folgende Störungsmöglichkeiten:

1. Störungen in den Kabelmuffen aus folgenden Ursachen:
 - a) Feuchtes oder nasses Material (Gehäuse, Isolier- und Füllmaterial);
 - b) Defekte Isolationen;
 - c) Mangelhafte Abdichtung, die zu einer Durchfeuchtung der Muffe führt;
 - d) Unsorgfältige Zusammensetzung der Armaturen, die das Eindringen von Feuchtigkeit ermöglicht;
 - e) Hohlräume, herrührend von unvollständiger Füllung der Muffe oder von Füllmasse-Auslauf aus der Muffe ins Kabel;
 - f) Unrichtige horizontale Zentrierung der Adern, wodurch die Isolierbandage in Längsrichtung abgleiten kann und die Kriechwege verkürzt werden;
 - g) Nichtentfernen der feuerfesten Schutzbandage nach dem Löten, welche die Kriechwege verkürzt;
 - h) Verlagerungen der Adern bei starker Ausdehnung der Leiter nach Ueberlastungen, wodurch Hohlräume, verkürzte Kriechwege und verkleinerte Isolierdistanzen entstehen.
2. Störungen im Kabel selbst aus folgenden Ursachen:
 - i) Defekte im Bleimantel, gefolgt von einer Durchfeuchtung der Isolation;
 - k) Mechanische Zerstörung des Bleimantels mit den gleichen Folgen wie unter i);
 - l) Elektrolytische Zerstörung (Korrosion) des Bleimantels Folgen wie bei i), e), k);
 - m) Ionisierungsdurchschlag des Kabels als Folge von anfänglichen Hohlräumen oder schlechter Isolation;
 - n) Platzen des Bleimantels durch Ueberhitzung;
 - o) Ionisierungsdurchschlag in Hohlräumen, die durch thermische Ausdehnung oder Zusammenziehung der Adern oder der Füllmasse entstehen;
 - p) Leiterbrüche durch fehlerhafte Verlegung und äussere Beschädigungen, die zum Durchschlag führen.

Erfahrungsgemäss kann eine Gleichspannungsprüfung nach Verlegung von den angeführten Störungsursachen mit Bestimmtheit im allgemeinen nur die Fehler a) und b) aufzeigen, möglicherweise auch die Fehler c), d), e), i) und k). Die Folgen letzterer Fehler zeigen sich jedoch meist erst nach Verlauf einer bestimmten Betriebszeit; sie sind deshalb nach Verlegung in der Regel weder durch eine Gleich- noch eine Wechselspannungsprüfung zu ermitteln. Alle übrigen Fehler sind vor Inbetriebsetzung nicht vorhanden und entstehen erst entweder sofort nach Inbetriebsetzung oder nach längerer Zeit.

Da die meisten Fehler vor Inbetriebsetzung auf den Eintritt von Feuchtigkeit zurückzuführen sind, ist deshalb eine Gleichspannungsprüfung an dem verlegten Kabel ebenso zweckmässig wie eine Wechselspannungsprüfung.

B. Die betriebsmässige Kabelprüfung.

An einer solchen Prüfung ist sowohl der Hersteller wie der Betriebsleiter interessiert und die Entwicklung eines einfachen, erfolgreichen Prüfverfahrens erwies sich von An-

²⁾ N. A. Allen, «Die Verhältnisse bei Gleich- und Wechselspannung». Electrical Review, 1926, Vol. 99, S. 216.

fang an als wünschbar. Kürzere Zeit nach Inbetriebsetzung können sich die Fehler c), d), i), k), l) und n) einstellen, die durch eindringende Feuchtigkeit verursacht werden. Längere Zeit für ihren Ausbruch erfordern die Fehler e), f), g), h), m), o) und p), bei denen eine allmähliche Vergilbung oder Verkohlung der Isolation stattfindet.

Allgemein zeigen Kabel bei der Prüfung oder im Betrieb folgendes typische Verhalten: Die innern Entladungen nehmen mit wachsender Prüfspannung *stetig* zu, solange die gleichzeitig vorhandene Belastung unterhalb eines bestimmten Wertes liegt. Wird diese Grenzbelastung überschritten, so entstehen an einer und derselben Stelle (der schwächsten) periodische Durchschläge, während das übrige Kabel sich nach der Behebung des Durchschlages als gesund erweist. Zur Erklärung dieses Verhaltens wird die thermische Längendehnung der Seele bei höherer Belastung herangezogen, verbunden mit der gegenseitigen Verlagerung der Adern und der Bildung von Hohlräumen, in denen Ionisation einsetzt³⁾.

Eine betriebsmässige Kabelprüfung sollte nun, um von praktischem Wert zu sein, nicht allein das Vorhandensein allgemeiner Entladungen anzeigen, sondern auch auf örtliche Durchschläge schliessen lassen. Die Messung der dielektrischen Verluste sowohl wie des Isolationswiderstandes ermöglichen dies im allgemeinen nicht, wie experimentelle Erfahrungen zeigen. An einem 90 m langen Probestück eines 33-kV-Kabels betragen anfänglich die dielektrischen Verluste bei 30 kV Prüfspannung zwischen zwei Adern 10 W, am Ende eines vereinigten Erwärmungs- und Spannungsversuches jedoch schon 30 W, unmittelbar bevor der Durchschlag eintrat. Eine schwache Isolationsstelle wäre hier nicht durch eine merkliche Verlustzunahme beobachtet worden.

Ebenso liefert eine Isolationsmessung nur den resultierenden Isolationswiderstand der ganzen geprüften Kabellänge und örtliche schwache Stellen sind nicht feststellbar, wie folgender Versuch zeigt. Ein dreiadriges Kabel für 33 kV von 1650 m Länge nahm bei Isolationsmessungen zwischen einer Ader und den übrigen Adern plus Erde bei 27 kV Gleichspannung einen Isolationsstrom von $7 \mu\text{A}$ auf. An einem Probestück desselben Kabels wurden die Isolationswiderstände von teilweise durchschlagenen Stellen gemessen. Die Ergebnisse zeigt Fig. 1. Der Einfluss einer schwachen Stelle auf den gesamten Isolationsstrom eines längeren Kabelstückes käme demnach nicht zur Geltung, da die Fehlerortströme im Verhältnis zum Isolationsstrom auch bei den höchsten Prüfspannungen unbedeutlich sind; bei 27 kV sind sie unterhalb 5 %.

Die betriebsmässige Kabelprüfung mit dem genannten Verfahren wird deshalb vom Autor als von geringem Wert beurteilt, der den Aufwand an Zeit und Kosten nicht lohnt. Als zweckmässigeres Prüf- und Kontrollverfahren wird empfohlen, in regelmässigen Zeitabständen einzelne Kabelstücke und Muffen aus dem Kabelnetz zu entnehmen und sie den üblichen Prüfungen für Fertigfabrikate im Prüffeld zu unterziehen, sowie eine gründliche visuelle Ueberprüfung ihres Zustandes vorzunehmen. Die praktische Durchführungsmöglichkeit ist allerdings zu bezweifeln.

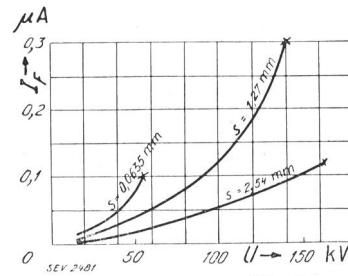
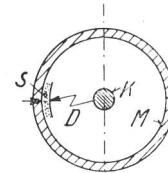


Fig. 1.
Fehlerortstrom I_F durch die restliche Isolierschicht S in Abhängigkeit von der angelegten Gleichspannung U .
K Kern.
M Mantel.
D Durchschlag bis auf die gesunde Restschicht S .
x Durchschlag der Restschicht.



³⁾ Versuche hierüber siehe: Hunter und Watson, «Isolationsstörungen in mehradrigen Hochspannungskabeln durch Wärmedehnung der Adern». Conf. Int. des Grands Réseaux Electriques, 1929, Vol. 3, S. 45.

Zur Ermittlung beginnender Kabelfehler scheint die periodische Prüfung mit besonders hoher Gleichspannung zweckmäßig, jedoch so, dass gesunde Kabelstellen dabei nicht durchschlagen werden können. Letztere Forderung ist insofern schwierig einzuhalten, als das Verhältnis zwischen der Durchschlagsgleichspannung und der entsprechenden Wechselspannung nicht genügend bekannt ist. Da jedoch Kabeldurchschläge in der Regel langsam einsetzen, kann die periodische Anwendung der normalen Prüfspannung genügen. Ist jedoch bekannt, dass sich ein Kabel, z. B. durch äußere Einwirkung, allmählich verschlechtert, so sind die Zwischenräume für die Prüfungen immer kürzer zu halten, bis der Fehler endlich durch die Prüfung aufgezeigt wird. Immerhin sind die Erfahrungen mit diesem Prüfverfahren auch nicht voll befriedigend. Fig. 1 zeigt, dass selbst sehr dünne, gesunde Isolationsschichten noch eine Durchschlagsfestigkeit besitzen, die über den üblichen Prüfspannungen liegen, also von diesen nicht durchschlagen werden können.

C. Entwicklung der Gleichspannungs-Kabelprüfapparate.

Gegenüber älteren Prüfapparaten mit mechanischen Gleichrichtern sind die neuen Prüfsätze, die in England normalerweise bis für 150 kV gebaut werden, mit Glühkathoden-Gleichrichtern ausgerüstet.

Fig. 2 zeigt das Prinzipschema der neuen Prüfapparatur nach F. Stretton Smith, die für höhere Spannung geeignet ist. Sie gestattet eine Trennung der Gleichspannungs- von der Wechselspannungsbeanspruchung am Prüfobjekt, während bei üblichen Röhrengleichrichtersätzen beide Beanspruchungen gleichzeitig vorhanden sind.

In bezug auf die Apparatur von Smith sind folgende Einzelheiten bemerkenswert: Sie ist tragbar und besitzt kleine Abmessung und kleines Gewicht. Das Gehäuse des Hoch-

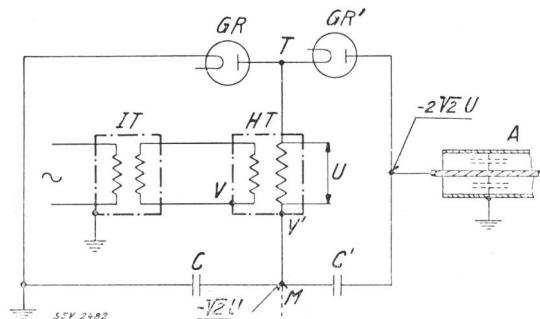


Fig. 2.

Prinzipschema der Gleichspannungs-Kabelprüfapparatur nach F. Stretton-Smith.
 A Prüfkabel.
 GR, GR' Gleichrichter-Röhren.
 HT Hochspannungstransformator.
 V, V' Verbindungen Wicklung-Gehäuse.
 IT Isoliertransformator.
 CC' Kondensatoren (Hochspannungskabel).

spannungstransformators ist mit dem Mittelpunkt M der beiden Kondensatoren C und C' verbunden und auf einem Potential von $-\sqrt{2} \cdot U$. Die Gleichspannungsbeanspruchung der Transformatorisolation ist damit beseitigt, die Wechselspannungsbeanspruchung schwankt zwischen 0 und $2 \cdot \sqrt{2} \cdot U$. Die Primärwicklung des Hochspannungstransformators ist über einen Isoliertransformator gespeist, dessen sekundäre Wicklung gegen Gehäuse und Primärwicklung für $-\sqrt{2} \cdot U$ isoliert sein muss. Als Hochspannungstransformator kann somit eine normale Ausführung mit einseitig am Gehäuse angeschlossener Wicklung verwendet werden. Eine ähnliche Schaltung ermöglicht, die Gleichspannungsbeanspruchung am Heiztransformator der Gleichrichterröhren zu vermeiden; bei sehr hohen Spannungen wird hingegen eher die Verwendung von isoliert aufgestellten Akkumulatoren empfohlen.

Durch Serienschaltung zweier gleicher Stufen kann mit normalen Bestandteilen (Isolier- und Hochspannungstransformatoren) die erreichbare Prüfgleichspannung verdoppelt werden. Hierbei wird die Einführung eines Ueberspannungsschutzes für die Röhren und Transformatoren notwendig:

Kugelfunkenstrecken mit Widerständen in Reihe, um die Apparatur beim Durchbruch eines Kondensators und beim Defekt einer Röhre zu schützen.

Als Hochspannungs-Begrenzungswiderstand wurde (neben Wasser- und Silitwiderständen) ein neuartiges Hochohm-Widerstandsmaterial verwendet, bestehend aus einem Spezialpapier, das Beimengungen von hochleitendem Kohlepulver enthält. Daraus werden ringförmige Scheiben geschnitten, über einen Fiberstab gesteckt und beidseitig mit Messing-schrauben verpresst, welche als Elektroden dienen. Ein so aufgebauter Widerstand mit einem 12 mm dicken Fiberkern von 375 mm Länge und darüber gesteckten Papierringen von 12/18 mm Durchmesser besitzt nach fertiger Pressung 2 $M\Omega$ Widerstand und erträgt dauernd 5 mA. Sein Widerstand ist von Spannung und Strom bedeutend weniger abhängig als der Silit-Widerstand.

D. Fehlerortbestimmung in Kabeln.

Folgende Störungen bieten Schwierigkeiten bei der Ermittlung:

- Durchschläge, die sogleich wieder unterdrückt («versiegelt») werden durch nachfliessendes Öl;
- Leiterbruch mit kleinem Widerstand gegen den Bleimantel;
- Isolationsfehler zwischen sämtlichen Adern bei gesunder Isolation gegen den Mantel;
- Ueberschläge, die nur bei hohen Spannungen auftreten, verursacht durch erst im Entstehen begriffene Fehlerstellen.

Als Bestimmungsmethoden für den Fehlerort werden vom Autor und allgemein in England seit vielen Jahren verwendet:

1. Die Schleifenmethode nach Murray⁴⁾,
2. Die Wechselstrom-Brückennmethode (Impedanz-Messung),
3. Die Ueberlappungsmethode nach Werren.

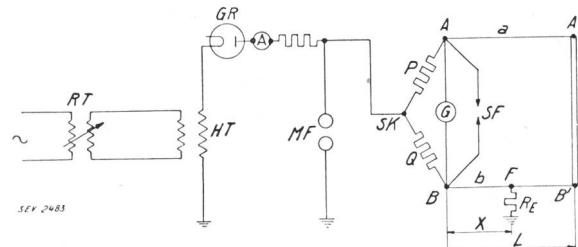


Fig. 3. Messanordnung nach Murray zur Fehlerortbestimmung.

a Gesunde Ader.
 b Fehlerhafte Ader.
 RT Reguliertransformator.
 HT Hochspannungstransformator.
 GR Gleichrichterröhre.
 SK Schleifkontakt der Brücke.
 F Fehlerort.
 SF Schutzfunkentstörer.
 MF Messfunkentstörer.

1. Schleifenmethode.

Die Schleifenmethode verwendet eine genügend hohe Gleichspannung, um die Fehlerstellen zu durchschlagen und benutzt gleichzeitig den fliessenden Fehlerortstrom mess-technisch. Wird nach früheren Verfahren zuerst die Fehlerstelle mittels hoher Wechselspannung zum Durchschlag gebracht und hinterher mit einer Niederspannungsmessbrücke die Fehlerstelle gesucht, so kann inzwischen die Durchschlagsstelle wieder «versiegelt» worden sein und der Versuch endet ergebnislos. Fig. 3 zeigt die Schaltung der Messanordnung nach Murray.

Vor der Messung sind die Leiterenden A' B' zu verbinden. Nach dem Anlegen der Gleichspannung und nach Eintritt des Durchschlages wird der Fehlerortsstrom auf 3 bis 4 mA eingestellt und die Brücke vorläufig abgeglichen. Anschliessend werden 40 bis 50 mA auf die Fehlerstelle gegeben, die Brücke hierbei möglichst genau eingestellt und aus dem Widerstandsverhältnis die Lage des Fehlerorts auf bekannt

⁴⁾ Allen, «Fehlerortsbestimmung an Kabeln». Electrical Review, 1926, Vol. 99, S. 532.

Weise bestimmt. Bleibt der Durchschlag während der Messung bestehen, so bleibt die Spannung an der Messbrücke niedrig. Bei plötzlichem «Versiegeln» des Durchschlages steigt jedoch die Brückenspannung rasch an und könnte den Bedienenden gefährden, was durch sorgfältige Isolierung des Schleifdrahtes, Handgriffs und des Standortes verhindert wird. Ferner kann der Fehlerortswiderstand während der Prüfung plötzlich sehr klein werden, wonach sich die aufgeladene Kabelkapazität über das Galvanometer G entladen kann und dieses verbrennt. Hiergegen kann eine Schutzfunkentstrecke SF parallel zum Galvanometer gelegt werden, die aber versagt, wenn die Fehlerstelle sehr nahe bei der Brücke liegt (Ansprechverzögerung). Weitere Schwierigkeiten bei diesem Verfahren liegen in den zeitlichen Veränderlichkeit des Fehlerwiderstandes $> R_E$ bzw. des Fehlerortstromes. In Kabelmuffen muss zu diesem Zweck die Gleichspannung so lang angesetzt werden, bis ein völlig verkohlter Durchschlag gegen Erde entstanden ist. Versuchsweise wurde die Schaltung so ausgebaut (durch Zufügen eines dritten Gleichstromleiters zur Meßstelle), dass während der Messung ein Gleichstromlichtbogen unterhalten werden konnte, der z. B. für ca. 5 cm Länge eine ungefähre Spannung von 20 kV erforderte und 100 mA führte. Diese Schaltung wird auch für die Ermittlung von Ueberschlagstellen geeignet sein. Abschliessende Ergebnisse dieser Versuche liegen mangels geeigneter Hochspannungstransformatoren noch nicht vor.

2. Wechselstrom-Brückenmethode.

- a) Besteht ein Aderbruch im Kabel, beträgt aber der Isolationswiderstand der Ader gegen den Mantel noch einige $M\Omega$, so kann die Fehlerstelle durch eine Kapazitätsmessung der Kabelstücks auf einfachste Weise bestimmt werden.

b) Ist der Isolationswiderstand an der Unterbruchstelle der Ader niedriger, so muss die Wechselstrombrücke nach Fig. 4 geschaltet werden, um die Kapazität des Kabelstückes von der Meßstelle bis zum Fehlerort bestimmen zu können, oder um die Impedanz des fehlerhaften Kabelstücks zu messen.

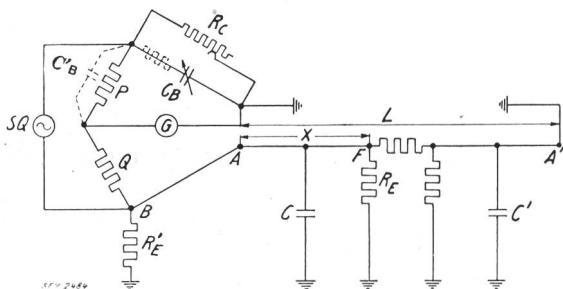


Fig. 4.

Prinzipschema für die Wechselstrombrückenmethode zur Fehlerortbestimmung.
 SQ Wechselstromquelle (Netz, Röhrengenerator für Tonfrequenz).
 PQ Brückenwiderstände.
 C_b Variabler Kondensator in der Grösse der Kabelkapazität.
 G Vibrationsgalvanometer oder Telephon.
 R_E Gesamter Erdwiderstand am Fehlerort F .
 A' Fehlerhafte Ader.
 F Fehlerort.

In jedem Fall sind während der Messung an einer unterbrochenen Ader alle übrigen Adern beidseitig zu erden, auch das freie Ende der gebrochenen Ader bei A' . Ohne diese Massnahme würde die Auswertung des Messergebnisses gefälscht.

Je nach den Widerstandsverhältnissen am Fehlerort muss die Brückenschaltung geändert werden: Bei hohem Fehlerortswiderstand ($R_E > 10\,000\ \Omega$) muss der Widerstand R_E zwischen Punkt B und Erde geschaltet werden. Ferner kann anstelle von R_E parallel C_E auch eine Kapazität (C'_E) parallel zu P gelegt werden.

Die Aufgabe der Messung und Auswertung liegt vorerst in der möglichst genauen Bestimmung der Kapazitäten C und C' der Kabelstücke von A und A' bis zum Fehlerort F . Daraus ergibt sich die gesuchte Kabelstücklänge in m:

$$X = \frac{C}{C+C'} \cdot L$$

Die Lösungen der Brückengleichung ergeben, dass im allgemeinen, bei abgestimmter Brücke, die eingestellte Kapazität C_B nicht dem wirklichen Wert der Kabelkapazität C gleich ist. Der abgelesene Wert C_B (die scheinbare Kapazität) muss mit einem Korrekturfaktor f_c multipliziert werden, der vom Fehlerwiderstand R_E abhängig ist. Da dieser in der Regel nicht bekannt ist und nicht genau gemessen werden kann, ist ein Verfahren vorzuziehen, das zur Ermittlung von X den Wert R_E nicht benötigt. Wird nämlich die Brücke zur Messung der Impedanz des fehlerhaften Kabelstücks benutzt, so kann die Fehlerlänge X , nach geeigneter rechnerischer und graphischer Vorbereitung, auf einfache Weise bestimmt werden.

Nach den bekannten Messverfahren sind zuerst an einer gesunden Ader die Kennwerte

L_1 (H/km) R_1 (Ω /km) G_1 (S/km) C_1 ($\mu\text{F}/\text{km}$)

zu bestimmen. Daraus berechnet man für verschiedene konstante Längen L des Kabels (als Parameter) und für variable Erdwiderstände R_E die Impedanzen. Diese Werte, in Polarkoordinaten aufgetragen, ergeben die in Fig. 5 ersichtlichen Kurven. Die Abszisse gibt die Werte der Impedanz (in Ω) auf logarithmischem Maßstab und die Ordinate den Phasenwinkel. Die Ergebnisse der Impedanzmessung an dem fehlerhaften Kabelstück können mit dieser Kurve ausgewertet werden, indem durch Interpolation die zu den gemessenen Werten der Impedanz und des Phasenwinkels die zugehörige Kabellänge X bestimmt wird.

Urmston empfiehlt auf Grund seiner vieljährigen Erfahrung (im Zusammenhang mit seiner Tätigkeit bei Callelders Cable & Construction Co. Ltd.) diese Methode der Fehlerortsbestimmung als erfolgreich. Die Impedanzkurven sollten nach seinem Vorschlag von jedem neu ausgelegten Kabel erstellt werden, um bei Eintritt eines Fehlers sofort

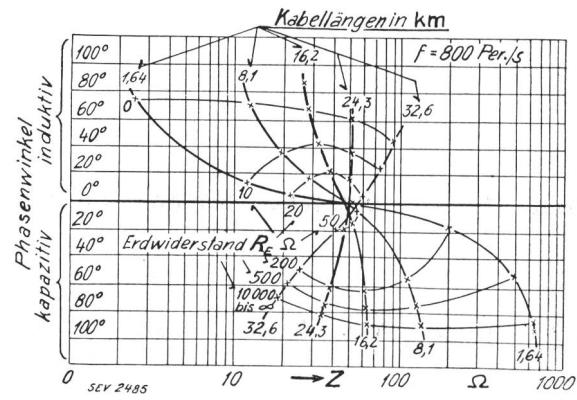


Fig. 5.

Kennwerte für 800 Per./s:

$R_1 = 0,493 \Omega/\text{km.}$

$$L_1 = 280 \text{ } \mu\text{H/km.}$$

$C_1 = 0.185 \mu\text{F/km.}$

01 0,000005 S/km.

in der Lage zu sein, die Messergebnisse in kürzester Zeit auswerten zu können. (Für eine andere Frequenz als die der Berechnung zugrunde gelegten, ist die Kurvenschar nicht anwendbar.) Diese allgemeine und vorbereitende Behandlung der Fehlerortsbestimmung soll beim Ueberwachungspersonal Sicherheit bei der Erfassung der Fehler ausbilden.

Bei näherem Eingehen auf die Impedanz-Berechnung wird auch ersichtlich, dass innerhalb bestimmten Grenzen der Kabellänge und des Erdwiderstandes die gemessene Kapazität C^B mit der wirklichen Kapazität C übereinstimmt; z. B. ist dies der Fall für:

$R_E > 500 \Omega$; $L = 1,6$ bis 8 km bei Messung mit 800 Per./s
 $R_E > 500 \Omega$; $L = 1,6$ bis 32 km » » » 56 Per./s
 $R_E < 10 \Omega$; $L = 1,6$ bis 16 km » » » 800 Per./s
 $R_E < 10 \Omega$; $L = 1,6$ bis 32 km » » » 56 Per./s

Die Unsicherheit in der Bestimmung von R_E lässt jedoch diese Vereinfachung bei der Messung (d. i. der Nichtgebrauch der Kurven) selten zu.

3. Ueberlappungsmethode.

Diese kommt zur Anwendung, wenn keine ungebrochenen Leiter im Kabel vorhanden sind, hingegen alle Adern an einer Stelle eine geschwächte Isolation gegeneinander aufweisen.

Stellt keine gesunde Ader zur Bildung einer Schleife zur Verfügung, so müssen die einzelnen Adern gesondert geprüft werden. Da im allgemeinen von mehreren Adern eine mit kleinstem und eine mit grösstem Isolationswiderstand gegen Erde gefunden werden kann, ist aus diesen

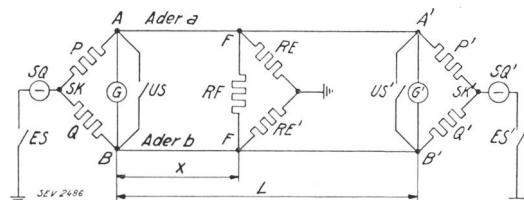


Fig. 6.

Prinzipschema für die Ueberlappungsmethode nach Werren
zur Fehlerortbestimmung.
SQ SQ' Brückenstromquellen wie für Schaltung nach
Murray (Fig. 3).
SK SK' Schleifkontaktestellen der Brücken.
RF, RE, RE' Fehlerortswiderstände.
(Lebhafte Bezeichnungen siehe Text.)

beiden eine Schleife zu bilden und eine Messung auf folgende Weise durchzuführen (Schema nach Fig. 6). An beiden Enden des Kabels sind Messbrücken gleicher Ausführung (hauptsächlich mit genau gleich grossen Brückenzwischenräumen) an die offenen Adern anzuschliessen. Ferner sind die Erdungsschalter ES , ES' und die Überbrückungsschalter US , US' einzubauen. In möglichst rascher Reihenfolge werden von beiden Meßstellen aus die Brückengleichungen vorgenommen. Bei Abgleichung am Ende AB ist US offen und ES eingelegt und die Adern am Leitungsende durch US' überbrückt, bei offenem Erdschalter ES' .

Bei Abgleichung an der Stelle $A' B'$ wird gegengleich geschaltet. Aus wiederholten Messungen sind die Mittelwerte der Brückenwiderstände P und Q sowie P' und Q' zu bilden. Die Länge X des Kabelstückes von A bis F wird ermittelt (in m) aus:

$$X = L \cdot \frac{(P' - Q')}{(P' - Q') + (P - Q)}$$

Für eine erfolgreiche Fehlerortsbestimmung nach dieser Methode bestehen folgende Voraussetzungen:

- Methoden bestehen folgende Voraussetzungen:

 - Der Erdwiderstand an der Fehlerstelle muss einige $M\Omega$ betragen;
 - Der Fehlerwiderstand zwischen zwei Adern muss mindestens den fünfzehnmalen Wert des Leiterwiderstandes besitzen. Die Bestimmung versagt, wenn $P' = Q'$ ausfällt.

Robert Spieser.

Das elektrisch erwärmte Seebad in Klosters.

621.364:725.74

Wir entnehmen der ETZ vom 11. Februar 1932¹⁾:
 Im Jahre 1922 ist im Zusammenhang mit dem Bau der Kraftwerksanlagen in Klosters und Küblis der Bündner Kraftwerke A.-G. auch ein Ausgleichbecken in Klosters durch die Bündner Kraftwerke erstellt worden. Dabei wurde demselben für Badezwecke eine Ausbuchtung mit geringerer Wassertiefe von ca. 2000 m³ Inhalt angefügt. Das Becken (Fig. 1) liegt auf rund 1200 m Meereshöhe, wenige Minuten vom Dorfzentrum und den wichtigsten Hotels entfernt.

In besonders warmen Sommern war die Badetemperatur eine befriedigende. Nach Regenperioden oder bei anhaltend kalter Witterung war für den grösseren Teil der Badenden die Wassertemperatur aber zu niedrig. Eine Erwärmung

¹⁾ Die beiden Clichés stellte uns der Verlag Springer, Berlin, zur Verfügung.

des ganzen Beckens konnte wegen der grossen Wassertiefe und Oberfläche nicht in Frage kommen. Man beschränkte sich daher auf das vom Ausgleichsbecken durch eine Mauer abgetrennte Badebecken.

In der im Situationsplan eingezzeichneten Transformatorenstation ist ein Drehstromtransformator mit dem Uebersetzungsverhältnis 10 000/865 V mit einer Leistung von 900 kVA aufgestellt worden. Er wird durch einen Oelschalter im allgemeinen von Hand zu und abgeschaltet. Seine selbsttätige Auslösung erfolgt bei Ueberstrom, Nullspannung oder bei Uebertemperatur des Heizkessels. Von der Transformatorenstation wird die Energie durch Kabel zu einer kleinen Schalttafel im Badegehäuse geführt und von dort auf die 5 Gruppen des Warmwasserkessels geleitet. Die Leistung jeder Gruppe beträgt rund 100 kW, so dass die Gesamtleistung des Kessels 500 kW betragen wird. Zurzeit sind erst 4 Heizgruppen eingebaut.

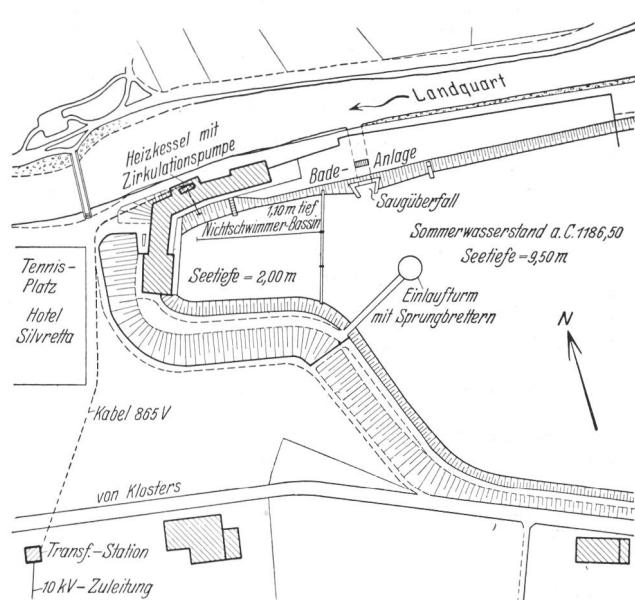


Fig. 1.
Situationsplan des Seebades Klosters.

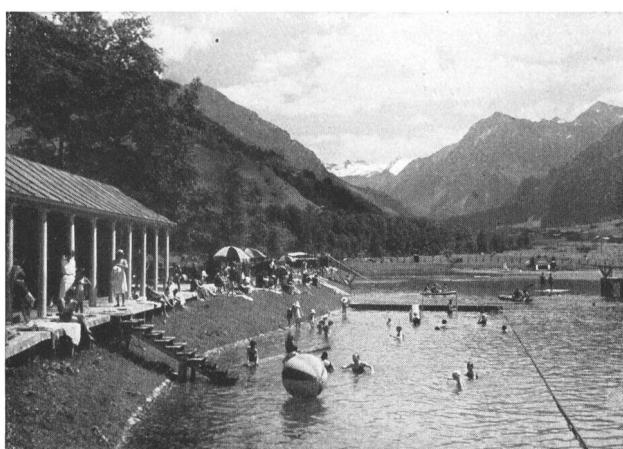


Fig. 2.
Blick auf das Seebad.

Das zu erwärmende Wasser wird dem Badebecken an einer Stelle rund 1,20 m unter dem Wasserspiegel durch eine Zirkulationspumpe mit einer Fördermenge von 18 m³/h entnommen, durch den Heizkessel gepresst und hernach dem Badebecken durch 6 Ausflussöffnungen, die sich etwa 40 cm

unter Wasseroberfläche befinden, wieder zugeführt. Fig. 2 lässt erkennen, dass für die Badenden der technische Teil der Anlage vollständig unsichtbar ist.

Die Inbetriebsetzung der elektrischen Heizanlage erfolgte im Frühling 1930. Wenn auch bereits eine merkliche Besserung der Wassertemperaturen vorhanden war, so zeigte es sich doch, dass der Abschluss gegen das grosse Becken und die Dichtung gegen den Untergrund ungenügend waren, so dass zu viel warmes Wasser dem Badebecken verloren ging. Es ist daher im Frühling 1931 sowohl der vorerwähnte Abschluss verbessert als auch eine sorgfältige Dichtung des Badebeckens durch Einbringen einer Lehmschicht mit darüber liegender Steinpflasterung erstellt worden. Die Re-

sultate des Sommers 1931 waren nun vollständig befriedigend. Die Heizung war in diesem Sommer während rund 40 Tagen im Betrieb, mit einer durchschnittlichen Energiemenge von 2300 kWh/Tag, und es war damit möglich, die Wassertemperatur durchschnittlich um $3\frac{1}{2}^{\circ}$ C über derjenigen des grossen Beckens zu halten. Die so im kleinen Badebecken erzielte Wassertemperatur bewegte sich dauernd zwischen 17 und 20° C. Es darf hinzugefügt werden, dass die Witterungsverhältnisse des Sommers 1931 besonders ungünstig waren.

Der natürliche Wasserwechsel im Badebecken ist vor allem durch die Verluste nach dem grossen Becken ein so reichlicher, dass eine zusätzliche Wassereinigung nicht notwendig ist.

Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

Die Entwicklung der elektrischen Grossküche in der Schweiz¹⁾.

31(494):641.586

In der vorliegenden Statistik werden die elektrischen Grossküchen in zwei Gruppen eingeteilt:

A. Reine Elektroküchen: Gewerbliche Anlagen mit einem Kochherd oder Kochkessel von mindestens 10 kW Anschlusswert. Anlagen, in denen auch Kochherde oder Kochkessel mit einer anderen Feuerungsart (Kohle, Gas oder Öl) regelmässig betrieben werden und Anlagen aus Einzelapparaten bestehend, sind nicht aufgenommen.

B. Gemischte Küchen: Gewerbliche Anlagen mit einem Anschlusswert von mindestens 20 kW, in denen auch andere Feuerungsarten als Elektrizität (Kohle, Gas oder Öl) regelmässig verwendet werden.

Die Statistik umfasst den Standort der Grossküche, den Namen des Besitzers, die vorhandenen elektrischen Apparate, den gesamten Anschlusswert und das Jahr der Erstellung²⁾.

In Tabelle I ist das Resultat der Erhebungen zusammengestellt. Sie unterscheidet vier verschiedene Kategorien von Grossküchen, von denen für jedes Jahr seit 1920 die Zahl, sowie der Anschlusswert angegeben sind. Die Ergebnisse der Jahre vor 1920 sind in einer Zahl zusammengefasst.

Aus der Tabelle geht hervor, dass bis zum Jahre 1920 in der Schweiz nur 27 Grossküchen bestanden mit einem Gesamtanschlusswert von ca. 1565 kW. In den Jahren 1920 bis 1927 nahm die Zahl der Grossküchen nur unwe sentlich zu. Mit dem Jahre 1928 beginnt dann ein sehr rascher Aufstieg, der besonders 1930 und 1931 bemerkenswert ist. Diese Entwicklung ist auf die Vervollkommnung der Apparate, die Anpassung der Tarife und namentlich auf die guten Erfahrungen mit elektrischen Grossküchen, vereint mit einer intensiveren Werbung, zurückzuführen.

Besonders bemerkenswert ist die rasche Zunahme der Hotel- und Restaurantküchen; ihre Zahl stieg von 45 im Jahre 1925 auf 332 im Jahre 1931. Auch die Anstaltsküchen haben eine rasche Zunahme zu verzeichnen, von 45 im Jahre 1927 auf 184 im Jahre 1931. Die Grossküchen in Spitäler haben besonders in den Jahren 1930/31 stark zugenommen. Die Grossküchen in gewerblichen Betrieben befinden sich beinahe ausschliesslich in Metzgereien; auch hier ist der starke Zuwachs im Jahre 1931 bemerkenswert.

Die Zahl sämtlicher Grossküchen stieg von 27 im Jahre 1920 auf 636 im Jahre 1931, der Anschlusswert von 1565 kW auf 23 154 kW. Der mittlere Anschlusswert pro Anlage beträgt 36,4 kW.

Entwicklung der elektrischen Grossküche in der Schweiz.

Tabelle I.

Jahre	Hotels und Restaurants		Anstalten		Spitäler		Andere gewerbtl. Betriebe		Total	
	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW
Vor 1920	14	927,8	10	408,0	3	228,9	—	—	27	1 564,7
Jahr 1920	2	145,1	4	184,2	5	334,6	1	10,0	12	673,9
1921	6	194,5	4	176,8	3	204,9	—	—	13	576,2
1922	5	98,0	4	184,8	1	60,0	4	232,9	14	575,7
1923	4	159,2	2	152,1	3	216,7	—	—	9	528,0
1924	9	196,7	6	359,9	2	52,5	2	69,6	19	678,7
1925	5	177,6	3	109,2	1	14,3	3	70,1	12	371,2
1926	13	395,7	6	269,8	3	89,3	5	115,1	27	869,9
1927	25	602,4	6	287,4	1	18,3	2	34,2	34	942,3
1928	38	991,4	18	804,7	3	336,4	4	224,8	63	2 357,3
1929	45	1 116,7	30	1 226,8	8	382,5	6	279,9	89	3 005,9
1930	66	2 137,4	36	1 528,3	9	290,0	9	343,7	120	4 299,4
1931	100	2 883,8	55	2 169,7	18	841,3	24	815,6	197	6 710,4
Total Ende 1931	332	10 026,3	184	7 861,7	60	3 069,7	60	2 195,9	636	23 153,6

Von den 636 elektrischen Grossküchen, die Ende 1931 im Betriebe waren, sind 596 reine Elektroküchen und 40 gemischte Küchen.

¹⁾ Siehe dieselbe Statistik pro 1930: Bulletin SEV 1931, Nr. 6, S. 152.

²⁾ Die vollständige Statistik ist beim Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschafts-Verbandes, St. Peterstr. 10, Zürich 1, zu beziehen.

Als bedeutende elektrische Grossküchenbetriebe seien folgende erwähnt:

Restaurants und Hotels:	Anschlusswert kW
Hotel «Glacier du Rhône», Gletsch	207
«Kornhauskeller», Bern	156

	Anschlusswert kW
Grand Hotel «Sonnenberg», Seelisberg	138
Vegetarisches Restaurant, Sihlstrasse, Zürich	135
Hotel «Schwanen», Rheinfelden	135
Hotel Hospiz, Grimsel	132
Hotel «Storchen», Schönenwerd	116
Hotel «Urnerhof», Flüelen	112
Hotel «Bellevue», Rigi-Kaltbad	108
Hotel du Parc, Lugano	100
4 Hotels der Jungfraubahn	451

Anstalten:

Arniempflegeanstalt Riggisberg	174
Anstalt für Epileptische, Tschugg (Bern)	167
Heilanstalt Oetwil a.S.	135
Wohlfahrtsküche Ringier & Co., Zofingen	134
Armenasyl Worben (bei Lyss)	133
Strafanstalt Torberg	124
Mädchenheim der «Viscose», Emmenbrücke	124
Institut Ingenbohl (Mutterhaus)	114
Knabeninstitut Felsenegg, Zugerberg	105
Lyceum-Alpinum, Zuoz	103
Wohlfahrtsküche Grimsel-Hospiz	103
Institut Montana, Zugerberg	102
Kantonale Polizeikaserne, Zürich	101

Spitäler:

Aargauische Lungenheilstätte, Barmelweid	232
Heilstätte für Tuberkulöse, Heiligenschwendi	161
Sanatorium Braunwald	150
Zürcher Heilstätte Davos-Clavadel (Chirurg. Klinik) .	113
Oberwalliser Kreisspital Brig	113

Gewerbliche Betriebe:

Grossmetzgerei Leutert, Zürich	157
Grossmetzgerei Merz, Zürich	128
Schlachthaus Lugano	110

Die Entwicklungsmöglichkeiten der elektrischen Grossküche in der Schweiz sind grosse. Nach den Ergebnissen der eidgenössischen Betriebszählung 1929 bestanden in der Schweiz 28 247 gastgewerbliche Betriebe. Davon sind 7772 Hotels und Pensionen, 17 202 Restaurants, Cafés und Wirtschaften, 544 alkoholfreie Wirtschaften und 2729 Kostgebreien und berufsmässige Zimmervermietner. Rechnet man dazu die Spitäler, Kliniken, Sanatorien, Speiseanstalten aller Art, so kann man annehmen, dass in der Schweiz rund 30 000 Grossküchen im Betrieb sind. Davon waren Ende 1931 erst 636 elektrische Grossküchen = 2,13 % der Gesamtzahl in Betrieb. Der elektrischen Grossküche sind also noch reiche Entwicklungsmöglichkeiten vorbehalten.

Ich benütze den Anlass, den Elektrizitätswerken und den Fabriken elektrothermischer Apparate sowie den Besitzern von Grossküchen an dieser Stelle den besten Dank für die wertvolle Mitarbeit auszusprechen. *A. Härry.*

Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Elektrizitätswerk Wangen a. A., pro 1931.

Dieses von den Bernischen Kraftwerken (BKW) geplante Werk konnte im abgelaufenen Jahre 56 709 830 kWh erzeugen, bei einer Höchstleistung von 7700 kW.

Der von den BKW bezahlte Pachtzins betrug Franken 1 225 000.

Die Einnahmen aus Aktivzinsen, plus Saldovortrag, Fr. betragen 30 820

Die Ausgaben setzen sich zusammen aus:

Obligationenzinsen	121 995
Steuern und Abgaben	146 998
Generalunkosten	44 032

Abschreibungen und Zuweisung an den Reserve- und an den Kapitaltilgungsfonds 444 158

Dividende von 5½ % an das einbezahlt Aktienkapital 495 000

Das Aktienkapital beträgt 10 Millionen, wovon 1 Million noch nicht einbezahlt ist, das Obligationenkapital beträgt noch 2,711 Millionen. Die Gesamtanlagen, inklusive Zähler und Werkzeuge, stehen mit 14,93 Millionen zu Buche.

Elektrizitätswerke Wynau A.-G. in Langenthal, pro 1931.

Im Jahre 1931 wurden in den eigenen hydraulischen Anlagen 41 647 650 kWh erzeugt. Der Fremdenergiebezug und die Energieerzeugung mittels der Dampfreserve betragen zusammen 3 235 560 kWh. Der mittlere Erlös pro erzeugte und gekaufte kWh betrug also 4,54 Rp. Die maximal abgebogene Leistung betrug 10 320 kW, der Totalanschlusswert 20 776 kW.

Die Gesamteinnahmen beliefen sich, inklusive Saldo- vortrag, auf	Fr. 2 065 866
Die Passivzinsen beliefen sich auf	379 861
Die Betriebsunkosten betragen	911 063
Die Abschreibungen aller Art und Einlagen in den Reservefonds betragen	586 232
Die Zuwendungen an die Gemeinden betragen	109 476
Die Dividende von 6 % an das einbezahlt Aktien- kapital betrug	60 000

Das Aktienkapital beträgt 5 Millionen, wovon aber nur 80 % einbezahlt sind. Es besteht daneben eine Obligationenschuld von 4,5 Millionen und eine Hypothekarschuld von 3,15 Millionen.

Die gesamten Anlagen (inklusive Materialvorräte im Betrage von Fr. 78 707.—) stehen mit 9,045 Millionen zu Buche.

Die Elektrosparkasse.

621.317.8

Die «Münchener Neuesten Nachrichten» berichten über einen Vorschlag von O. Schroeder für ein Finanzierungs- und Tarifierungssystem, das den Elektrizitätswerken billiges Geld und den Abonnenten billige elektrische Energie verschaffen soll. Der Grundgedanke des Schroederschen Systems, «Elektrosparkasse» genannt, besteht in folgendem:

Statt seine Ersparnisse zu niedrigem Zinssatz anzulegen, stellt der Verbraucher einen seinem Anschlusswert (für Licht, Kochherd, Heisswasserspeicher usw.) entsprechenden Geldbetrag seinem Elektrizitätswerk als jederzeit rückzahlbare Spareinlage zur Verfügung. Er zahlt einen sehr niederen Strompreis. Die Einsparung, die der Verbraucher bei dem neuen niederen Tarif gegenüber seinen bisherigen Ausgaben für elektrische Energie erzielt, stellt die Verzinsung der Spareinlage dar. Dieser Zinssatz ist z. B. zwischen 6 % und 20 % veränderlich. Er steigt mit erhöhtem Stromverbrauch. Die erforderliche Spareinlage schwankt z. B. zwischen Fr. 700 (kleine Haushaltungen mit Heisswasserspeicher) und Fr. 1500 (grössere Haushaltungen mit grossen Kochherden, erhöhtem Heisswasserverbrauch usw.). Die Spareinlage kann, bei sofortigem Genuss des billigen Tarifs, in sich auf mehrere Jahre verteilenden Beträgen geleistet werden. Gleichzeitig können die erforderlichen Koch- und Wärmegeräte zu niedrigen monatlichen Raten erworben werden, wobei die Finanzierung ebenfalls aus Mitteln der Elektrosparkasse erfolgt. Zur Vermeidung unnötiger Verwaltungskosten und zur möglichst Vereinfachung der Organisation sind als Träger der Elektrosparkasse die bereits bestehenden Spar- und Girokassen und die landwirtschaftlichen Genossenschaftsbanken gedacht.

Besonders die niederen Strompreise würden die Abonnenten zu vermehrtem Stromverbrauch anregen und zur Voll-elektrifizierung der Haushalte führen, was die Erhöhung der Benutzungsdauer = Senkung der Gestehungskosten zur Folge hätte. Das billige Geld, das bei diesem System den Elektrizitätswerken zur Verfügung steht, würde ebenfalls eine wesentliche Senkung der Gestehungskosten bewirken.

Energiestatistik

der grösseren Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Bearbeitet vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke.

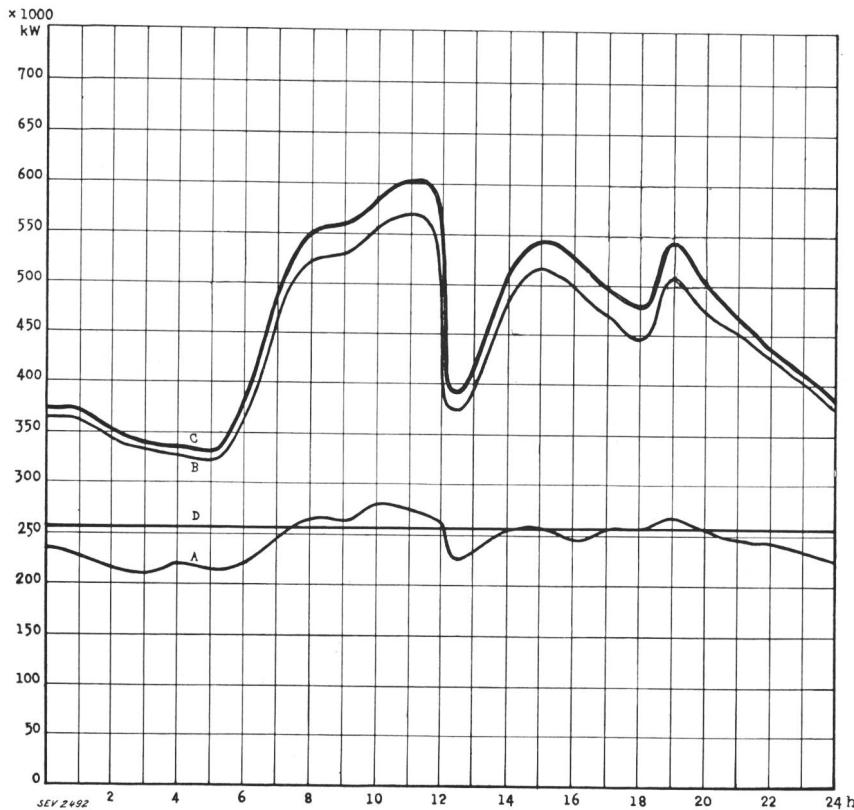
Diese Statistik umfasst die 55 Elektrizitätswerke mit mehr als 10 Millionen kWh Jahresumsatz (grosse Werke). Die Energieerzeugung dieser Werke beträgt 96,5% der gesamten Erzeugung für die allgemeine Elektrizitätsversorgung. Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der kleineren Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung sowie die Erzeugung der Schweiz. Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Eine Statistik über die Energieerzeugung und -Verwendung aller schweizerischen Elektrizitätswerke, der Schweiz. Bundesbahnen und der Industriekraftwerke wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

Monat	Energieerzeugung und Bezug													Speicherung			
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus			Total			Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat		– Entnahme		
	mittleren u. kleinen Elektrizitätswerken		Anlagen der SBB und der Industrie		Energieeinfuhr		Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr		1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	
	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	
in 10 ⁶ kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	309,3	295,6	0,5	0,7	0,3	0,4	13,1	7,9	0,9	—	324,1	304,6	—6,0	395	375	+ 5	—11
November . . .	297,2	280,6	0,6	0,6	0,3	0,7	5,2	6,4	1,5	0,9	304,8	289,2	—5,1	389	343	— 6	—32
Dezember . . .	316,1	296,8	0,6	0,8	0,3	0,9	7,4	7,6	1,7	0,9	326,1	307,0	—5,9	347	282	—42	—61
Januar	312,6	285,2	0,6	0,8	0,5	0,7	6,8	5,1	1,8	1,0	322,3	292,8	—9,0	297	235	—50	—47
Februar ⁵⁾ . . .	280,7	279,7	0,6	2,8	0,5	0,8	8,5	8,7	1,3	1,0	291,6	293,0	+0,5	229	136	—68	—99
März	294,2	—	0,2	—	0,5	—	7,1	—	0,7	—	302,7	—	—	202	—	—27	—
April	286,1	—	0,1	—	0,4	—	2,8	—	0,1	—	289,5	—	—	182	—	—20	—
Mai	284,2	—	0,5	—	0,3	—	9,9	—	—	—	294,9	—	—	236	—	+54	—
Juni	288,9	—	0,2	—	0,3	—	10,0	—	0,1	—	299,5	—	—	292	—	+56	—
Juli	299,5	—	0,2	—	0,5	—	10,0	—	—	—	310,2	—	—	311	—	+19	—
August	281,8	—	0,2	—	0,7	—	9,7	—	—	—	292,4	—	—	381	—	+70	—
September . . .	287,3	—	0,2	—	0,4	—	11,0	—	—	—	298,9	—	—	386	—	+ 5	—
Jahr	3537,9	—	4,5	—	5,0	—	101,5	—	8,1	—	3657,0	—	—	—	—	—	—
Okt. bis Jan. . .	1515,9	1437,9	2,9	5,7	1,9	3,5	41,0	35,7	7,2	3,8	1568,9	1486,6	—5,2	—	—	—	—

Monat	Verwendung der Energie													Speicherpumpen, Eigenverbrauch und Verluste			
	Haushalt, Landwirtschaft und Klein gewerbe		Industrie ¹⁾		Chemische, metallurg. u. thermische Betriebe ²⁾		Bahnen ³⁾		Abgabe an mittlere und kleine Elektrizitätswerke ⁴⁾		Total		Energie ausfuhr		Speicherpumpen, Eigenverbrauch und Verluste		
	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	
	in 10 ⁶ kWh													in 10 ⁶ kWh			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	66,7	69,4	46,7	45,6	34,4	21,2	14,8	17,0	25,8	28,5	188,4	181,7	—3,5	90,4	78,6	45,3	44,3
November . . .	67,0	71,2	43,7	44,4	31,8	20,1	14,7	16,7	26,0	28,7	183,2	181,1	—1,2	79,1	64,5	42,5	43,6
Dezember . . .	77,7	84,4	45,7	43,7	20,9	12,6	20,1	19,2	29,7	33,4	194,1	193,3	—0,4	83,5	67,9	48,5	45,8
Januar	76,8	79,2	42,7	42,7	20,9	9,8	19,4	20,7	31,9	33,1	191,7	185,5	—3,2	85,5	64,1	45,1	43,2
Februar ⁵⁾ . . .	67,3	76,4	41,2	44,0	19,0	7,7	16,5	20,3	28,6	34,0	172,6	182,4	+5,7	78,8	68,5	40,2	42,1
März	69,4	—	43,0	—	25,5	—	17,0	—	27,5	—	182,4	—	—	77,0	—	43,3	—
April	61,6	—	41,4	—	30,6	—	14,3	—	23,7	—	171,6	—	—	78,5	—	39,4	—
Mai	59,3	—	40,1	—	32,3	—	14,5	—	22,2	—	168,4	—	—	87,5	—	39,0	—
Juni	57,1	—	44,2	—	28,3	—	14,5	—	21,1	—	165,2	—	—	92,9	—	41,4	—
Juli	58,7	—	46,8	—	29,8	—	16,1	—	22,9	—	174,3	—	—	92,2	—	43,7	—
August	58,9	—	41,4	—	31,9	—	15,8	—	22,7	—	170,7	—	—	82,6	—	39,1	—
September . . .	67,0	—	44,0	—	22,8	—	15,8	—	25,3	—	174,9	—	—	84,4	—	39,6	—
Jahr	787,5	—	520,9	—	328,2 (142,4)	—	193,5	—	307,4	—	2131,5	—	—	1012,4	—	507,1	—
Okt. bis Jan. . .	355,5	380,6	220,0	220,4	127,0 (57,0)	71,4 (19,6)	85,5	93,9	142,0	157,7	930,0	924,0	—0,6	417,3	343,6	221,6	219,0

¹⁾ Ohne Abgabe an chemische, thermische und metallurgische Betriebe.²⁾ Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Anteil der ohne Liefergarantie, zu «Abfallpreisen», abgegebenen Energie an.³⁾ Ohne die Eigenerzeugung der SBB für Bahnbetrieb.⁴⁾ Die Verwendung dieser Energie wird in der oben erwähnten Jahresstatistik angegeben.⁵⁾ Februar 1932 mit 29 Tagen!

Tagesdiagramm der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 17. Februar 1932.



Legende:

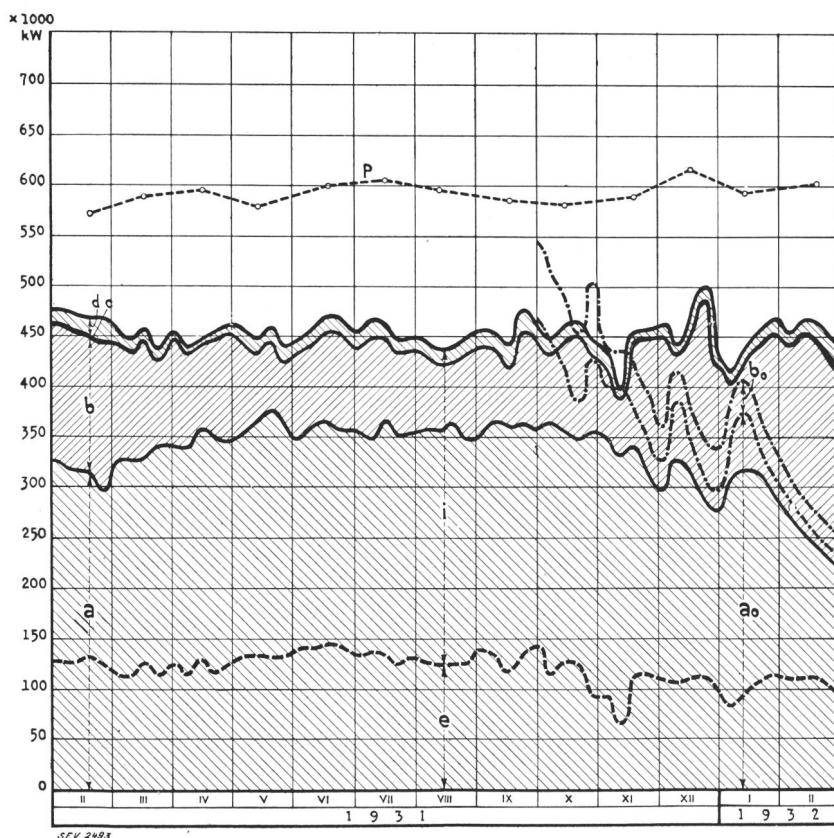
1. Mögliche Leistungen :	10 ⁸ kW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O—D)	254
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe)	431
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe	65
Total	750

2. Wirklich aufgetretene Leistungen :

O—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)	
A—B Saisonspeicherwerke	
B—C Thermische Werke, Bezug aus Werken der SBB, der Industrie und des Auslandes	

3. Energieerzeugung :	10 ⁶ kWh
Laufwerke	5,9
Saisonspeicherwerke	4,8
Thermische Werke	0,1
Erzeugung, Mittwoch, den 17. Feb. 1932	10,8
Bezug aus Werken der SBB, der Industrie und des Auslandes	0,3
Total, Mittwoch, den 17. Feb. 1932	11,1
Erzeugung, Samstag, den 20. Feb. 1932	9,4
Erzeugung, Sonntag, den 21. Feb. 1932	6,9

Jahresdiagramm der verfügbaren und beanspruchten Leistungen, Februar 1931 bis Februar 1932.



Legende:

1. Mögliche Erzeugung aus Zuflüssen :	(nach Angaben der Werke)
a ₀	Laufwerke
b ₀	Saisonspeicherwerke

2. Wirkliche Erzeugung :

a	Laufwerke
b	Saisonspeicherwerke
c	Thermische Werke
d	Bezug aus Werken der SBB, der Industrie und des Auslandes

3. Verwendung :

i	Inland
e	Export

4. O—P Höchstleistung an dem der Mitte des Monats zunächst gelegenen Mittwoch.

NB. Die unter 1—3 erwähnten Größen entsprechen den durchschnittlichen 24-stündigen Mittwochleistungen.

(Mittwocherzeugung in kWh
24 h)

Literatur. — Bibliographie.

621.33.024

Nr. 397

Die elektrischen Ausrüstungen der Gleichstrombahnen, einschliesslich der Fahrleitungen. Von Dr.-Ing. Th. Buchhold und Dipl.-Ing. F. Traunik. 312 S., 15,5 × 23 cm, 267 Fig. Verlag Julius Springer, Berlin 1931. Preis geb. RM. 32.—.

Das vorliegende Buch, welches eine längst vorhandene Lücke auf dem Gebiete der Fachliteratur über Gleichstrombahnen ausfüllt, behandelt in gedrängter Form alle Fragen, die dem Fachmann für das Verständnis der Eigenschaften und die Wirkungsweise, ferner zur Berechnung der elektrischen Ausrüstungen von Gleichstrombahnen geläufig sein müssen. Es zerfällt in zwei Teile, wobei der erste Teil sich mit den Fahrzeugausrüstungen befasst, während der zweite Teil speziell den Fahrleitungen gewidmet ist.

Der erste Teil umfasst sieben Kapitel, nämlich:

1. *Der Gleichstrom-Bahnmotor.* Nach Erklärung der grundlegenden Begriffe (Drehzahl, Drehmoment, Schaltung, Charakteristische Kurven usw.) werden der Anlassvorgang, die Feldschwächung und die verschiedenen Bremsarten besprochen. Weitere Unterabschnitte behandeln die Rundfeuergefahr und die Erwärmungsberechnung unter verschiedenen Betriebsbedingungen. Dann folgen Angaben über die Bemessung und den konstruktiven Aufbau des Bahnmotors unter spezieller Berücksichtigung der Eigen- und Fremdlüftung.

2. *Antriebsfragen und Bewegungsvorgänge.* Ein längerer Abschnitt ist den Verzahnungen gewidmet. Ein weiterer Abschnitt befasst sich mit den verschiedenen Antriebsarten, angefangen beim bisher üblichen «Tramantrieb» bis zum neuzeitlichen Kegelrad- und Kardangetriebe. Dann werden die mechanischen Grundlagen der Bewegungsvorgänge des Fahrzeugs, die Wahl der Motortype und des Uebersetzungsverhältnisses besprochen und die rechnerischen und graphischen Verfahren zur Bestimmung der Fahrzeiten und Belastungen entwickelt.

3. *Die Schaltungen der Gleichstrom-Fahrzeuge.* An Hand zahlreicher Schaltbilder wird die Schaltung von ein-, zwei- und viermotorigen Fahrzeugen erläutert. Ein längerer Abschnitt ist der Erklärung der elektrischen Bremsung gewidmet. Es folgen Angaben über indirekte Steuerung, Zweiwagen- und Vielfachsteuerung und automatische Anlass-Vorrichtungen. Unter dem Sammeltitel «Hilfsstromkreise» werden die Beleuchtung, die Heizung, Kompressor und Ventilatormotoren und Messinstrumente kurz behandelt.

4. *Apparate und Zubehörteile.* In diesem allein 70 Seiten umfassenden Abschnitt werden alle zu einem Fahrzeug gehörenden elektrischen Apparate behandelt, angefangen bei den verschiedenen Stromabnehmer-Systemen, den Ueberstrom- und Ueberspannungsschaltern, den Fahrschaltern mit den zugehörigen Anfahr- und Bremswiderständen bis zu den verschiedenen elektrischen Bremssystemen (Solenoid-, Schienen-, Getriebe- und «Pieper»-Bremse). Auch über die Beleuchtungs- und Heizkörper und die Einrichtungen für die optische Signalgebung finden sich Angaben. Zum Schlusse sind noch Umschaltvorrichtungen (Relais) für Fahrzeuge mit verschiedenen Fahrdrahtspannungen, ferner die Leitungsführung auf und unter dem Fahrzeug sowie im Wageninnern beschrieben.

5. *Ausführungsbeispiele.* In diesem Kapitel werden einige Beispiele verschiedener Fahrzeugtypen erklärt (Einmotoriger Traktor, Strassenbahn- und Ueberlandbahn-Triebwagen, Abraumlokomotive und Zahnradlokomotive). Auch der in jüngster Zeit aktuell gewordene Trolleybus fehlt nicht.

6. *Der Nebenschlussmotor* und 7. *Der Compoundmotor.* In den beiden Schlusskapiteln werden zwei Motorarten behandelt, welche weniger für Strassenbahn-Fahrzeuge als für Bergbahnen in Frage kommen, wo sie in den langen Gefällen leichter zur Nutzbremsung herangezogen werden können als Hauptstrommotoren.

Im zweiten Teil «Fahrleitungen» werden in vier Kapiteln die allgemeinen Gesichtspunkte, die Bemessung der Fahrleitungen mit Rücksicht auf den Spannungsabfall, das Verhalten der Fahrleitungen bei Temperaturänderungen und schliesslich der Einfluss des Windabtriebes und der Kurven

auf die Fahrleitungen besprochen. Dabei wird auch die windschiefe Fahrleitung, welche heute auch bei Vollbahnen Verwendung findet, erwähnt.

Das mit zahlreichen Abbildungen und instruktiven Schaltplänen versehene Buch, dem der Verlag Springer eine gediegene Ausstattung gab, bietet dem Fachmann eine Menge wertvoller Anregungen und Hinweise für die Projektierung und Berechnung des elektrischen Teiles von Bahnfahrzeugen.

Ha.

538 + 621.3

Nr. 436

Elektromagnetische Grundbegriffe. Ihre Entwicklung und ihre einfachen technischen Anwendungen. Von W. O. Schumann. 213 S., 16 × 24 cm, 197 Fig. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin 1931. Preis RM. 11.—.

Dieses aus Vorlesungen an der Technischen Hochschule München entstandene Buch ist für Elektrotechniker und Maschinenbauer bestimmt, die in den ersten Semestern oder am Anfang ihrer sonstigen technischen Ausbildung stehen und zum ersten Mal an die Elektrotechnik herantreten. Es wird kein enzyklopädischer Ueberblick gegeben, es werden vielmehr in erster Linie die Grundbegriffe und elementaren Gesetze behandelt.

Das rein Theoretische wird möglichst vermieden und zu jedem neuen Begriff wird, wenn irgend angängig, sofort eine technische Anwendung gezeigt. Daraus ergibt sich für den Anfänger eine begrüssenswerte Anschaulichkeit, zugleich sieht er, wie man mit theoretischen Lehrsätzen in der Praxis arbeitet. Deshalb wurden auch nicht alle Gebiete der Elektrizitätslehre gleichmässig behandelt, vielmehr diejenigen bevorzugt, mit denen der Anfänger zunächst in Berührung kommt, z. B. das magnetische Feld, Strömungslehre und das Induktionsgesetz. Als Anwendungen der Grundgesetze ergeben sich zunächst die Messinstrumente und die einfacheren Messmethoden. An das Induktionsgesetz schliessen sich die prinzipiellen Grundlagen der Erzeugung und Fortleitung von Wechselstrom an bis zum Vektordiagramm und die Grundbegriffe des Dreiphasenstroms.

Der Darstellung kommt ganz besonders zugute, dass hinter ihr eine vieljährige Unterrichtserfahrung steht. Die Fragen der Studenten und die Examenserfahrungen zeigten dem Verfasser, wo die Denkschwierigkeiten liegen und wo der Uebergang von der physikalischen Formel zur selbständigen Behandlung einer Aufgabe Schwierigkeiten bietet. Daraus sind solche Abschnitte besonders breit angelegt, da ja nicht viel Wissen in kurzer Form mitgeteilt werden soll, sondern allenthalben versucht wird, dem Studierenden zu einer wirklichen Verarbeitung des Stoffes zu verhelfen.

Zusammenfassend sei nochmals betont, dass alle Gesetze und Grundbegriffe so eingehend und von so vielen Seiten beleuchtet werden, dass der Studierende sie nicht nur kennen, sondern auch handhaben lernt, um dann beim Fortschreiten seiner Studien mit mehr Leichtigkeit und Vollkommenheit den neu gebotenen Stoff aufnehmen zu können. Im Grunde kommt es immer auf die elementaren Grundbegriffe an, und die Anwendung auf kompliziertere technische Prozesse ist einfach, wenn die elementaren Begriffe ganz verstanden sind und wenn man sie auch handhaben kann.

Die Besonderheit der Darstellung liegt in der Betonung der Grundbegriffe und Grundgesetze (gegen den enzyklopädischen Charakter der anderen Bücher), in ihrer eingehenden Interpretation und in dem Aufzeigen, wie die Begriffe praktisch verwertet werden.

Miscellanea.

Schweisskurs in Basel. Vom 25. bis 30. April 1932 wird in Basel wieder ein theoretisch-praktischer Schweisskurs für autogenes und elektrisches Schweissen abgehalten. Anmeldungen und Anfragen sind an das Sekretariat des Schweizerischen Acetylen-Vereines, Ochsengasse 12, Basel, zu richten.

Normalien und Qualitätszeichen des SEV.



Schalter.

Gemäss den «Normalien zur Prüfung und Bewertung von Schaltern für Hausinstallationen» und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmeprüfung steht folgenden Firmen für die nachstehend angeführten Schalterarten das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens zu. Die für die Verwendung in der Schweiz zum Verkauf gelangenden Schalter tragen ausser dem vorstehenden SEV-Qualitätszeichen auf der Verpackung eine SEV-Kontrollmarke. (Siehe Veröffentlichung im Bulletin SEV 1930, Nr. 1, Seite 31/32.)

Ab 15. Februar 1932.

Schindler & Co., Fabrik für Aufzüge und Elektromotoren, Luzern.

Fabrikmarke:



Kastenschalter für die Verwendung in trockenen Räumen. 3. Type Nr. OA 35/50: Dreipoliger Ausschalter, Schema A, für 380/250 V, 35/50 A, mit 3 Sicherungen, mit oder ohne aufgebautem Ampèremeter.

Der Kastenschalter kann mit Leiterabdeckkästchen, Rohr- oder Kabelstützen geliefert werden.

Novitas, Fabrik elektrischer Apparate A.-G., Zürich.

Fabrikmarke:



I. Kastenschalter für die Verwendung in trockenen Räumen. Type C⁶⁰: Dreipoliger Ausschalter mit Sicherungen, für 500 V, 60 A.

II. Kastenschalter für die Verwendung in nassen Räumen. Type C⁶⁰: Dreipoliger Ausschalter mit Sicherungen, für 500 V, 60 A.

Die Schalter werden mit Leiterabdeckkästchen (nur für trockene Räume), Rohr- oder Kabelstützen geliefert. Sie können auch mit aufgebautem Ampèremeter, mit abtrennbarer Nulleiterklemme und mit Signallampe ausgeführt werden.

Maxim A.-G., Fabrik für thermo-elektrische Apparate, Aarau.

Fabrikmarke:



1. Zweipoliger Kochherd-Regulier-Drehschalter (Einbautyp) für 250/380 V, 15/10 A (nur für Wechselstrom).

Fr. Sauter A.-G., Fabrik elektrischer Apparate, Basel.

Fabrikmarke: Firmenschild.

I. Zweipolige Kastenschalter für die Verwendung in trockenen Räumen.

1. Type Nr. SK 25 II, Zweipoliger Ausschalter mit Sicherungen, für 500 V, 25 A \sim (nur für Wechselstrom).

II. Dreipolige Kastenschalter für die Verwendung in trockenen Räumen.

2. Type Nr. SK 25 III, Dreipoliger Ausschalter mit Sicherungen, für 500 V, 25 A.

Die Schalter werden mit Leiterabdeckkästchen, Rohr- oder Kabelstützen ausgeführt. Sie können auch mit Schwachstrom-Signalkontakt geliefert werden.

A. Saesseli & Cie., Basel (Generalvertretung der Firma Gebr. Berker, Spezialfabrik für elektrotechnische Apparate, Schalksmühle i. W.).

Fabrikmarke:



II. Drehschalter-Steckdosen-Kombination für 250 V, 6 A.

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen.

a) mit brauner (br) od. weißer (w) Isolierstoffkappe.

11. Nr. 1000, mit einpoligem Ausschalter Schema 0 und zweipoliger Steckdose für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5-mm-Steckerstiften.

12. Nr. 1002, mit einpoligem Stufenschalter Schema I und zweipoliger Steckdose für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5-mm-Steckerstiften.

Steckkontakte.

Gemäss den «Normalien zur Prüfung und Bewertung von Steckkontakten für Hausinstallationen» und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmeprüfung steht folgender Firma für die nachstehend angeführten Steckkontaktarten das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens zu. Die für die Verwendung in der Schweiz auf den Markt gelangenden Steckkontakte tragen ausser dem vorstehenden SEV-Qualitätszeichen auf der Verpackung eine SEV-Kontrollmarke. (Siehe Veröffentlichung im Bulletin SEV 1930, Nr. 1, Seite 31/32.)

Ab 15. März 1932.

Siemens-Elektrizitätsgeräte A.-G., Zürich (Vertretung der Siemens-Schuckertwerke Berlin).

Fabrikmarke:



I. Zweipolige Stecker für 6 A, 250 V.

A. für feuchte Räume.

1. Nr. CK St 6/2s, aus schwarzem oder braunem Isolierstoff, mit zwei 4-mm-Steckerstiften.
2. Nr. CK St 6/2w, aus weißem Isolierstoff, mit zwei 4-mm-Steckerstiften.

II. Zweipolige Wandsteckdosen für 6 A, 250 V.

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen.
a) mit runder, schwarzer oder brauner Isolierstoffkappe.
3. Nr. D 10/2 nb, für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5-mm-Steckerstiften.

Levy fils, Lampenfabrik, Basel.

Fabrikmarke:



I. Zweipolige Wandsteckdosen für 250 V, 6 A.

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen.
a) mit runder Porzellankappe.

6. Steckdose für Stecker mit je einem Rund- und Flachstift (Sonderausführung).
7. Steckdose für Stecker mit zwei Flachstiften (Sonderausführung).

II. Zweipolige Wandsteckdosen mit Erdkontakt für 250 V, 6 A.

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen.
a) mit runder Porzellankappe.

8. Nr. D. 412, für Stecker mit zwei 4-mm-Stiften bzw. je einem 4- und 5-mm-Stift.

III. Zweipolige Stecker für 250 V, 6 A.

A. aus braunem Isolierstoff, für trockene Räume.
9. Stecker mit je einem Rund- und Flachstift (Sonderausführung).

10. Stecker mit zwei Flachstiften (Sonderausführung).

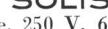
IV. Zweipolige Kupplungssteckdosen für 250 V, 6 A.

A. aus braunem Isolierstoff für trockene Räume.

11. Kupplungssteckdose für Stecker mit zwei 4-mm-Steckerstiften.

Solis-Apparatefabrik, Zürich.

Fabrikmarke:



Zweipolige Stecker für trockene Räume, 250 V, 6 A, mit je einem 4- und 5-mm-Steckerstift (Sonderausführung).

A. Grossauer, Fabrikation und elektrische Artikel en gros, St. Gallen.

Fabrikmarke:



3. Stecker, zweipolig, unverwechselbar (Sonderausführung), mit je einem 4- und 5-mm-Stift, für 250 V, 6 A, zur Verwendung in trockenen Räumen.

Rudolf Schmidt, Fabrik elekrotechn. Artikel, Stein/Aargau.

Fabrikmarke:



I. Zweipolige Wandsteckdosen für 250 V, 6 A.

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen.

a) mit runder Porzellankappe.
1. Nr. 400, für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5-mm-Stiften.

- b) mit runder, brauner Isolierstoffkappe.
2. Nr. 410, für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5-mm-Stiften.

Ab 1. April 1932.

F. Richter & Cie., Antifax-Fabrikate, Wil (St. Gallen).

Fabrikmarke:



- a) Zweipolige Stecker aus Isolierstoff für feuchte Räume, 250 V, 6 A, mit zwei 4-mm-Stiften (Normalausführung).
b) Zweipolige Stecker aus Isolierstoff für feuchte Räume, 250 V, 6 A, mit je einem 4- und 5-mm-Steckerstift (Sonderausführung).

J. J. Buser A.-G., Fabrik elektrotechnischer Isoliermaterialien, Basel.

Fabrikmarke:



Kupplungssteckdosen Nr. 1500, zweipolige, aus schwarzem Pressmaterial, für 250 V, 6 A, für Stecker mit zwei 4-mm-Steckerstiften, zur Verwendung in trockenen Räumen.

H. Weidmann A.-G., Rapperswil.

Fabrikmarke:



I. Zweipolige Stecker für 250 V, 6 A.

A. aus schwarzem Isolierstoff, für trockene Räume.

1. mit zwei 4-mm-Stiften (Normalausführung).
2. mit je einem 4- u. 5-mm-Stift (Sonderausführung).
B. aus schwarzem Isolierstoff, für feuchte Räume.
3. mit zwei 4-mm-Stiften (Normalausführung).
4. mit je einem 4- u. 5-mm-Stift (Sonderausführung).
II. Zweipolige Kupplungssteckdosen für 250 V, 6 A.
A. aus schwarzem Isolierstoff für trockene Räume.
5. für Stecker mit zwei 4-mm-Stiften.

Isolierte Leiter.

Gemäss den «Normalien zur Prüfung und Bewertung von isolierten Leitern für Hausinstallationen» und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmeprüfung steht folgender Firma für die nachstehend angeführten Leiterarten das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens zu.

Das Zeichen besteht in dem gesetzlich geschützten SEV-Qualitätskennfaden, welcher an gleicher Stelle wie der Firmenkennfaden angeordnet ist und auf hellem Grund die oben angeführten Morsezeichen in schwarzer Farbe trägt.

Ab 15. März 1932.

A.-G. R. & E. Huber, Schweiz. Kabel-, Draht- und Gummiwerke, Pfäffikon.

Firmenkennfaden: orange, blau, weiss, verdrillt od. bedruckt. Fassungssadern, Mehrleiter-FA-Draht 0,75—1,5 mm² (steife Zwei- und Dreileiter).

Vereinsnachrichten.

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

Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung und Stempelung.

Auf Grund des Art. 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Art. 16 der Vollziehungsverordnung vom 9. Dezember 1916 betreffend die amtliche Prüfung und Stempelung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die eidgenössische Mass- und Gewichtskommission die nachstehenden Verbrauchsmessersysteme zur amtlichen Prüfung und Stempelung zugelassen und ihnen die beifolgenden Systemzeichen erteilt:

Fabrikant: *Siemens-Schuckertwerke, Nürnberg.*

Zusatz zu

S₇₉ Induktionszähler für Mehrphasenstrom mit drei Triebssystemen, Type D 12.

Fabrikant: *Société des Compteurs de Genève.*

S₉₂ Induktionszähler für Einphasenwechselstrom, Type SIP 2 A.

Fabrikant: *Landis & Gyr A.-G., Zug.*

S₉₃ Blindverbrauchszähler für Mehrphasenstrom mit drei Triebssystemen, Type MF 1 φ.

Fabrikant: *Moser, Glaser & Co., Basel.*

Zusatz zu

S₂₅ Stromwandler, Typen StOF 1—10, von 15 Per./s an aufwärts.

Fabrikant: *Maschinenfabrik Oerlikon.*

Zusatz zu

S₃₅ Stromwandler, Type PSTF 10.60, von 15 Per./s an aufwärts.

Bern, den 3. März 1932.

Der Präsident
der eidg. Mass- und Gewichtskommission:
J. Landry.

Jubilare des VSE.

An der diesjährigen Generalversammlung des VSE, die am 18. Juni in Solothurn stattfinden wird, werden wiederum an Beamte, Angestellte und Arbeiter, welche am Tage der

Generalversammlung bei ein- und derselben Unternehmung ohne Unterbruch während 25 Jahren im Dienste gestanden sind, Anerkennungsdiplome verabreicht. Die Elektrizitätswerke werden gebeten, Namen und Vornamen solcher Funktionäre mit Angabe der Stellung, die sie beim Werk einnehmen, bis spätestens den 15. Mai dem Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, mitzuteilen.

Sonderdrucke von der monatlichen Energiestatistik 1930 und 1931.

Von den seit 1927 regelmässig im Bulletin zur Veröffentlichung gelangenden monatlichen *Zusammenstellungen über die Energieproduktion und -Abgabe der schweizerischen Elektrizitätswerke* werden jeweils von der deutschen Ausgabe einseitig bedruckte, zum Ausschneiden geeignete Separatabdrücke hergestellt. Das Jahresabonnement für diese Blätter (12 × 2 Abzüge bei monatlicher Zustellung, sowie der Jahreszusammenstellung) kostet Fr. 10.— für Mitglieder des SEV und VSE und Fr. 15.— für die übrigen Bezüger.

Bestellungen, unter gleichzeitiger Anweisung des entsprechenden Betrages auf Postcheckkonto VIII 6133, sind an das Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstr. 301, Zürich 8, zu richten.

Bericht über Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen 1930 und 1931.

Von dem im Bulletin 1932, Nr. 6, veröffentlichten Aufsatz über «Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz in den Jahren 1930 und 1931» werden Separatabzüge in deutscher und französischer Sprache hergestellt und zu folgenden Preisen abgegeben:

1—49 Exemplare	25 Rp.
50—99 Exemplare	20 »
100 und mehr Exemplare	15 »

Wir ersuchen speziell Elektrizitätswerke und Installationsfirmen, welche diesen Aufsatz ihrem Personal wie üblich abzugeben beabsichtigen, uns ihre Bestellungen baldmöglichst zugehen zu lassen.