

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 30 (1939)
Heft: 8

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.04.2025

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

en leur permettant de brûler des huiles minérales lourdes, difficilement inflammables.

Nous avons montré l'importance que peut avoir pour notre pays la mise en valeur de nos excédents d'énergie électrique. Nous en concluons que leur

utilisation directe sous forme d'hydrogène dans des moteurs thermiques est à même d'apporter une aide précieuse à notre économie et à notre défense militaire, aide qu'il est de notre devoir de souligner, surtout dans les temps troublés que nous vivons.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Elektrifizierter Strassenverkehr.

621.335.5 : 629.113.62

In vielen Ländern besteht das Bestreben, wenigstens einen Teil des Strassenverkehrs von den heute noch vorwiegend verwendeten ausländischen oder überseeischen flüssigen Brennstoffen unabhängig zu machen. Neben der Erstellung von Anlagen für Benzinsynthese und den Versuchen mit Holzgas und Stadtgas spielt die vermehrte Verwendung von elektrisch angetriebenen Strassenfahrzeugen (Trolleybus oder Akkumulatorenfahrzeug) eine nicht zu unterschätzende Rolle. Es ist zu berücksichtigen, dass keine andere Antriebsart so vollkommen wie die Elektrizität die Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe (Braunkohle oder Kohlenstaub) erlaubt. Wasserkraft kann auf andere Weise überhaupt nicht für den Fahrzeugantrieb verwendet werden. Im folgenden sind einige Angaben über Ausrüstung, Verbreitung, Betriebskosten und Betriebserfahrungen elektrischer Strassenfahrzeuge zusammengestellt.

1. Strassenfahrzeuge mit Stromzuleitung (Trolleybus).

Der Trolleybus, über dessen Fortschritte in der Schweiz im Bull. SEV laufend berichtet wurde, hat merkwürdigerweise bis jetzt die grösste Verbreitung in Ländern mit eigenen inländischen oder überseeischen Petrolquellen, nämlich in England, Russland und Nordamerika erreicht. Rechnet man die im Sommer 1938 bestellten Fahrzeuge mit ein, so verfügt England über 3200, Nordamerika über 1780 und Deutschland nur über 53 Trolleybusse. Die grössten Trolleybusbetriebe finden wir in London (348 Fahrzeuge im Betrieb + 580 bestellt), in New Jersey (USA) mit 500 Fahrzeugen (inkl. sog. Zweikraftwagen) und in Moskau mit 389 Fahrzeugen. Die Zahl der Städte mit Trolleybusanlagen kann für die einzelnen Länder aus folgender Tabelle entnommen werden.

Städte mit Trolleybusanlagen, Stand Ende 1937.

1. Europa:	3. Asien:
England 34	Japan 9
Italien 18	Russland 5
Deutschland 12	Indien 5
Frankreich 6	China 2
Belgien 4	
Uebrige Länder . . 10	
	21
2. Amerika:	4. Afrika 8
Nordamerika . . . 49	
Südamerika 2	5. Australien 5
	51

Der Preis eines Trolleybusses ist nach vorliegenden Angaben in Deutschland für grosse Wagen etwa gleich hoch wie für einen Dieselmobilbus, während für Fahrzeuge mit kleinerer Platzzahl der Trolleybus im Ankauf noch etwas teurer ist. Sobald aber Trolleybusse in grösserer Zahl und vom gleichen Typ hergestellt werden, tritt eine fühlbare Preissenkung ein. — Die Stadt Lüttich betreibt ein Trolleybusnetz von 27 km Länge mit Fahrzeugen von 30 Sitz- und 30 Stehplätzen und einem mittleren Wagengewicht von 9,5 Tonnen. Die Wagen werden durch je einen Verbundmotor von 55 kW angetrieben, erreichen bei ebener Linienführung eine Reisegeschwindigkeit von 22 km/h und verbrauchen im Mittel bei einem Haltestellenabstand von 500 m rund 1,2 kWh/Wagenkilometer (inklusive Wagenheizung). In deutschen Betrieben wurden je nach den örtlichen Verhältnissen Verbrauchszahlen von 1,0 bis 1,6 kWh/Wagenkm (inkl. Wagenheizung) ermittelt. — In den Vereinigten Staaten sind an verschiedenen Orten sog. Zweikraftwagen (All-Service Vehicles) im Betrieb. Es handelt sich um Trolleybusse, welche ausser der

normalen Ausrüstung noch eine Dieselmotorgruppe enthalten, so dass die Fahrmotoren wahlweise von der Oberleitung oder von der Dieselmotorgruppe aus gespeisen werden können. Die Mehrkosten für die Doppelausrüstung dürften sich allerdings nur in Sonderfällen bezahlt machen.

Allgemeine Regeln für die Wahl zwischen elektrischer Strassenbahn, Dieselmobilbus und Trolleybus lassen sich nicht geben; jedoch kann man sich als Richtlinie merken, dass bei den üblichen Energiepreisen bei einer Wagenfolge unterhalb 5 Minuten die Strassenbahn, bei einer Wagenfolge zwischen 5 und 30 Minuten der Trolleybus und bei noch geringerer Verkehrsdichte der Autobus das wirtschaftlichste Verkehrsmittel darstellt.

2. Akkumulatorenfahrzeuge.

a) *Allgemeines.* Das Akkumulatorenfahrzeug ist vollkommen freizügig und erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von 25 bis 35 km/h je nach Bauart und Verwendungszweck. Der Fahrbereich pro Batterieladung liegt zwischen 60 und 80 km, kann aber durch Verwendung von Wechselbatterien oder durch Schnellladung (bis rund 80 % der Betriebskapazität in einer Stunde nachgeladen) stark erweitert werden. Aus aufgenommenen Statistiken folgt, dass etwa 40 % aller Last- und Lieferwagen mit Explosionsmotoren eine tägliche Fahrleistung bis zu höchstens 60 km aufweisen. Diese Fahrzeuge können fast alle durch Batteriefahrzeuge ersetzt werden. Da sie durchweg in der Stadt verkehren, spielt die geringere Höchstgeschwindigkeit des Elektrofahrzeuges keine Rolle, denn im Stadtverkehr kommt die bessere Anfahrereigenschaft des Elektrofahrzeuges voll zur Geltung, so dass z. B. Elektrofahrzeuge für Lieferungsdienst oder Kehrtafelabfuhr höhere Reisegeschwindigkeiten erreichen als gleichartige Automobile. Das Elektrofahrzeug ist wegen dem Fehlen der Auspuffgase, dem raschen Anfahren und den geringen Energiekosten für den Stadtverkehr sehr gut geeignet.

b) *Grossfahrzeuge.* Die deutsche Reichspost hat für den Zustelldienst rund 2400 elektrische Fahrzeuge mit einer Nutzlast von 0,75 und 2 Tonnen im Betrieb. Diese Fahrzeuge legten zusammen im Jahre 6,4 Millionen km zurück. Müsste die gleiche Transportarbeit mit Automobilen geleistet werden, so ergäbe sich nach angestellten Berechnungen Mehrkosten von 40 %, was bei einem Elektrizitätspreise von 6,62 Pfg./kWh einem Betrage von 1,1 Millionen RM. gleichkäme. — Die Stadt Köln gibt auf Grund langjähriger Erfahrungen für ihren elektrifizierten Fuhrpark folgende Werte bekannt: Bei einer jährlichen Fahrleistung von 12 000 km betragen die Gesamtkosten für Betrieb und Unterhalt für einen 5-Tonnen-Wagen bei Benzinbetrieb 0,941 RM./km, bei Elektrowagen 0,648 RM./km bei einem Elektrizitätspreis von 5 Pfg./kWh drehstromseitig. Die Gesamtkosten für Umformung und Ladeeinrichtung betragen 2,9 Pfg./kWh, so dass der Gleichstrom an den Batterieklemmen 7,9 Pfg./kWh kostet. — Die Stadt Birmingham führte bereits 1932 rund 75 % des Kehrrechtes mit Elektrowagen ab und konnte dadurch die Gesamtkosten der Abfuhr gegen früher um 25 % senken. Bei den obigen Beispielen wurden alle Kosten für Fahrzeug, Batterie, Ladeeinrichtung und Elektrizitätsankauf berücksichtigt. Die Unterhaltskosten für die Batterien sind im Verhältnis zu den übrigen Betriebskosten immer noch ziemlich hoch und erfordern bei einem Elektrizitätspreis von 5 Pfg./kWh rund das Doppelte des Energiepreises pro gefahrenen Kilometer. Es ist aber zu erwarten, dass sich der Anteil der Batteriekosten bei stärkerer Verbreitung der Elektrofahrzeuge noch wesentlich senken lassen wird.

Das Elektrofahrzeug für die Strasse ist in der Stadt, wenn richtig eingesetzt, dem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor wirtschaftlich überlegen und die Elektrizitätswerke sollten alles tun, um diese Fahrzeuge zu fördern. Ausser der allgemeinen Aufklärung kommt die Mithilfe bei der Finanzierung

(eventuell Abzahlungsgeschäft), die Ueberwachung der im Betriebe befindlichen Fahrzeuge und das gute Beispiel des Werkes selbst in Frage, indem es für sich und die angeschlossenen Gemeindebetriebe Elektrofahrzeuge verwendet (Montagefahrzeuge, Turmwagen für Oberleitung; Wagen für Kehrrihtabfuhr, Strassenunterhalt und -reinigung, Kanalisationsreinigung und Sprengwagen).

c) *Kleinelektrokarren*. Die derzeitige Jahresarbeit der in deutschen Fabriken eingesetzten Kleinelektrokarren dürfte etwa 270 Millionen tkm betragen. Mit den im Strassenverkehr arbeitenden Batteriefahrzeugen zusammen dürfte sich die jährliche Transportarbeit auf 500 Millionen tkm belaufen. Der Kleinelektrokarren hat sich aus dem Grossfahrzeug in Anpassung an die besonderen Bedürfnisse der Industriebetriebe entwickelt. Besonders bei engen Raumverhältnissen ist er ein wirtschaftliches Mittel zur Steigerung der Produktion¹⁾.

d) *Ladeeinrichtungen*. Zentrale Ladestationen kommen dort in Frage, wo mehrere Fahrzeuge dem gleichen Unternehmer gehören, z. B. bei einem städtischen Fuhrpark, bei der Postverwaltung oder einer grösseren Fabrik. Für Besitzer von Einzelwagen ist es meist am vorteilhaftesten, wenn in ihrer Garage eine eigene automatische Ladeeinrichtung erstellt wird. Ist einmal eine gewisse Fahrzeugdichte erreicht, so kann das Werk selbst oder ein geeigneter Unternehmer eine Sammeladestelle einrichten und die so frei werdenden Einzelladestellen können in Gebieten mit geringerer Fahrzeugdichte eingesetzt werden. Für die Ladung der Akkumulatorenbatterien kommen in Deutschland Nachenergiepreise von 4 bis 6 Pfg./kWh zur Anwendung. Der jährliche Energieverbrauch eines 3-Tonnen-Fahrzeuges beträgt bei einer Jahresleistung von 18 000 km etwa 10 000 kWh. — (Th. Dall, Elektrizitätswirtschaft 1937, Nr. 1; C. Zahn, ETZ 1938, Heft 27; A. Haas, ETZ 1938, Heft 34.) P. T.

Polarisiertes Licht als Lösung des Blendproblems bei Scheinwerfern von Motorfahrzeugen.

628.948.7 : 535.5

Die Sicherheit und die zulässige Fahrgeschwindigkeit sind im Automobilverkehr weitgehend abhängig von der einwandfreien Erkennbarkeit der Fahrbahn. Solange eine ortsfeste Beleuchtung aller Ueberlandstrassen wohl wegen der hohen Kosten noch nicht besteht, muss die Beleuchtung der Fahrbahn wie bis anhin durch die an jedem einzelnen Fahrzeug angebrachten Scheinwerfer erfolgen. Diese Fahrzeugscheinwerfer haben den beiden folgenden, sich teilweise widersprechenden Bedingungen zu genügen:

1. ausreichende Beleuchtung der Fahrbahn,
2. einwandfreie Abblendung.

Zu Punkt 1: Eine einwandfreie und sichere Beleuchtung ist dann gewährleistet, wenn es möglich ist, bei jeder zulässigen Geschwindigkeit das Fahrzeug innerhalb der überschaubaren Strecke zum Halten zu bringen. Da die Bremswege mit dem Quadrat der Geschwindigkeit steigen, verlangt man für den Schnellverkehr Scheinwerfer mit entsprechend grosser Reichweite. Unter *Reichweite* versteht man dabei diejenige Entfernung, bei der noch eine Beleuchtungsstärke von 1 Lux vorhanden ist. Mit den heute in Deutschland zugelassenen Lichtquellenleistungen von 35 Watt pro Scheinwerfer und total 110 Watt für Fernlicht²⁾ wird je nach Scheinwerferbauart eine Reichweite von etwa 350 m erzielt. Es bietet heute keine Schwierigkeit, Scheinwerfer mit ausreichender Reichweite herzustellen.

Zu Punkt 2: Da aber die Erkennbarkeit der Fahrbahn nicht nur von der eigenen Scheinwerferleistung, sondern auch von der Sichtmöglichkeit des Fahrzeuglenkers abhängig ist, so ist die zweite wichtige Forderung an Scheinwerfer von Motorfahrzeugen diejenige nach einwandfreier Abblendung. Eine Abblendung ist dann einwandfrei, wenn entgegenkommende Personen nicht mehr gestört werden und gleichzeitig dem Fahrer selbst noch eine ausreichende Fahrbahnbeleuchtung zur Verfügung steht. Die Abblendung wird heute meist so vorgenommen, dass im Scheinwerfer entweder eine Zweifadenlampe eingebaut ist oder dass gelbe Filter eingeschaltet

werden. Die Umschaltung von Fernlicht mit grosser Reichweite auf Abblendlicht mit erheblich verminderter Reichweite und wesentlich geringerer Blendwirkung ist vom Willen des Fahrzeuglenkers zur Rücksichtnahme auf die übrigen Strassenbenützer abhängig. Selbst wenn bei einer Begegnung zweier Motorfahrzeuge beide Fahrer abblenden, so sind immer noch gewisse Gefahren und Unzukömmlichkeiten vorhanden. Die Abblendung bringt ja eine Verkürzung der Reichweite, was zu einer Herabsetzung der Fahrgeschwindigkeit zwingt, falls mit gleicher Sicherheit gefahren werden soll wie bei voll eingeschalteten Scheinwerfern. Zu der verringerten Sichtweite infolge Schwächung des eigenen Lichtes kommt noch eine weitere starke Beeinträchtigung des Sehvermögens, die, abgesehen von der stets nötigen Adaptation des Auges an die veränderten Sichtverhältnisse, durch die erfahrungsgemäss oft ungenügende Abblendung des entgegenkommenden Fahrers bedingt ist. Eine Blendung des entgegenkommenden Fahrers ist trotz eingeschalteter Abblendung möglich durch falsche Einstellung der Scheinwerfer, der Streuscheiben oder Glühlampen, durch nicht einwandfreie Spiegel oder durch veränderte Neigung der Längsachse des Fahrzeuges infolge der Belastung. Für die vollständige Beurteilung der Sehverhältnisse ist ferner noch zu beachten, dass die Fahrbahn und allfällig vorhandene Hindernisse nur durch das von ihnen rückgestrahlte Licht erkennbar werden, dass aber fast aus der gleichen Richtung auch das vom Scheinwerfer des entgegenkommenden Fahrzeuges stammende, selbst bei Abblendung noch starke direkte Licht kommt, welches sich dem schwachen von der Fahrbahn reflektierten Lichte im Auge überlagert und bewirkt, dass die Fahrbahn neben dem entgegenkommenden Fahrzeug für den Fahrer wie ein schwarzes Loch aussieht, in das er nicht hineinschauen kann.

Diese Ueberlegungen und die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass für eine einwandfreie Lösung der Blendungsfrage im Strassenverkehr nach neuen Wegen gesucht werden muss. Eine aussichtsreiche Lösung besteht in der Verwendung von

polarisiertem Licht.

Ueber die Möglichkeiten, Lösungsvorschläge und einige Versuchsergebnisse wird im folgenden kurz berichtet.

Gewöhnliches Licht ist eine elektromagnetische Schwingung, bei welcher die Schwingungen senkrecht zum Strahlungsverlauf gleichmässig in allen Richtungen stattfinden. Sind diese Schwingungen auf eine bestimmte Richtung beschränkt, so spricht man von polarisiertem Lichte, welches durch Spiegelung, Absorption oder Brechung erhalten werden kann. Für das menschliche Auge besteht, abgesehen von einer vom Polarisator stammenden Schwächung und leicht-

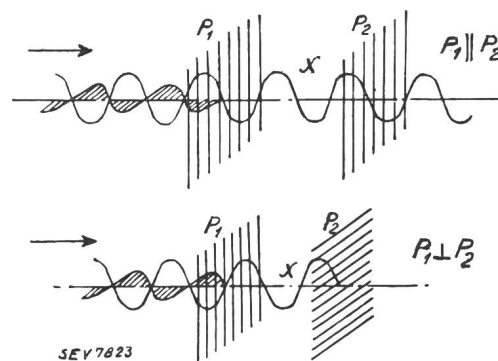


Fig. 1.

Auslöschung von polarisiertem Licht.

Einfall des gewöhnlichen Lichtes. P_1 Erster Polarisator.
 P_2 Zweiter Polarisator. x Polarisiertes Licht.
Oben: keine Auslöschung. Unten: vollständige Auslöschung.

ten Verfärbung, kein Unterschied zwischen gewöhnlichem und polarisiertem Lichte. Erst wenn man das polarisierte Licht durch einen zweiten Polarisator, den sog. Analysator, betrachtet, so kann man feststellen, dass durch Verdrehen der Polarisatoren in ihren Ebenen das durchgetretene Licht in seiner Helligkeit zwischen einem Höchstwert und einem bis zu Null gehenden Mindestwert schwankt. Sind die Polarisationsachsen parallel, so tritt der Höchstwert des Licht-

¹⁾ Vgl. Bull. SEV 1938, Nr. 23, S. 658.

²⁾ Vgl. Bull. SEV 1938, Nr. 1, S. 17.

stromes durch; sind sie senkrecht aufeinander, so erhält man grösste Auslöschung (Fig. 1).

Das polarisierte Licht lässt sich nun für die Lösung des Blendproblems für Motorfahrzeugscheinwerfer verwenden, wenn es gelingt, Polarisatoren zu schaffen, die den Anforderungen des Motorfahrzeugbetriebes gewachsen sind und ferner in ausreichenden Mengen so billig hergestellt werden können, dass sie von jedem Benützer der Ueberlandstrassen angeschafft werden können.

Nachdem besonders in Amerika eingehende Versuche unternommen worden waren, befasste sich in Deutschland besonders die Firma Zeiss-Ikon in Dresden mit der Herstellung polarisierender Filter. Diese Filter liefern das polarisierte Licht nach dem Absorptionsverfahren, das die billigsten und einfachsten Polarisatoren ergibt, aber den Nachteil hat, dass im theoretisch günstigsten Falle mindestens 50 % des Lichtes absorbiert werden. Die Filter bestehen aus einem dem Kinofilm ähnlichen Trägermaterial, in welchem Herapathitkristalle kleinster Abmessung mit ihren optischen Achsen parallel gerichtet eingebettet sind. Herapathit ist schwefelsaures Jodchinin und seine Kristalle haben ein fünfmal grösseres Polarisationsvermögen als Turmalin. Die polarisierenden Filter werden an den Scheinwerfern befestigt. Der entgegenkommende Wegbenutzer muss gegen dieses polarisierte Licht geschützt sein durch ein weiteres polarisierendes Filter, dessen Polarisationsebene senkrecht auf der Polarisationsebene des Scheinwerferpolarisators steht. Um die Wirkung der eigenen Scheinwerfer voll auszunutzen, müssen die Polarisations Ebenen der eigenen Scheinwerfer mit denjenigen des eigenen Schutzes parallel sein. Diese Forderung wird ohne jede Umstellung erfüllt, wenn die Polarisations Ebenen unter 45° von rechts oben nach links unten verlaufen, wie dies vom Bureau International de Normalisation de l'Automobile in Paris (BINA) bereits international festgelegt worden ist (siehe Fig. 2).

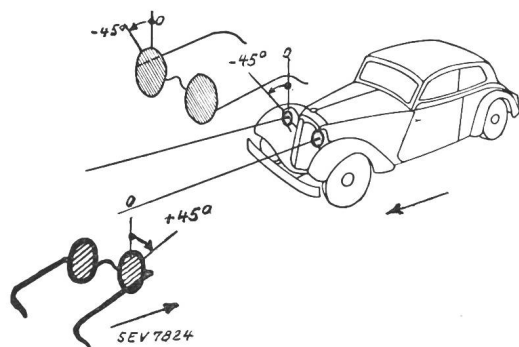


Fig. 2.
Polarisationsebenen von Scheinwerfer und Brille.
→ Fahrrichtung.

Der Schutz für den Fahrer wird wegen der konstruktiv einfachen Lösung immer nach dem Absorptionsverfahren arbeiten und kann entweder als Brille ausgeführt sein, wie in Fig. 2 angedeutet, oder in die Windschutzscheibe eingebaut sein. Diese Brille muss nach Einführung des polarisierten Lichtes von allen Ueberlandstrassenbenützern getragen werden, die nicht geblendet werden wollen; sie muss daher sehr billig sein. Man glaubt, einfachste Brillen mit polarisierenden Filtern zum Preise von zirka Schw.-Fr. 1.50 liefern zu können. Die Brillen lassen sich auch als Halbbrillen ausbilden, was den Vorteil hat, dass man den Lichtverlust herabmindern kann, indem die Fahrbahn teilweise durch den nicht polarisierten Teil der Brille betrachtet wird und man den Kopf so neigt, dass nur das Scheinwerferlicht des entgegenkommenden Fahrzeuges abgedeckt wird.

Es wurde bereits erwähnt, dass von den polarisierenden Filtern mindestens 50 % Licht absorbiert werden. Weitere Verluste treten beim Durchgang des Lichtes durch das Trägermaterial des Scheinwerferpolarisators und des Schutzes auf, so dass als Beleuchtungsstärke nur noch etwa 35 % einer mit gleicher Leistungsaufnahme betriebenen unpolarisierten Leuchte zur Verfügung stehen. Will man mit polarisiertem Lichte gleiche Reichweiten erzielen, die heute mit unpolarisiertem Lichte üblich sind, so müssen die Scheinwerfer entsprechend stärkere Lampen erhalten, d. h. statt der

heute üblichen 35-W-Lampen solche mit gegen 100 W, was bei allen Motorfahrzeugen mindestens 250 % stärkere Lichtmaschinen voraussetzt. Diese nötige Verstärkung wird bei neuen Fahrzeugen ohne grosse Mehrkosten möglich sein; hingegen wird ein Umbau der Lichtanlagen aller bereits vorhandenen Motorfahrzeuge wegen der hohen Kosten wohl kaum durchführbar sein. Eine Einführung des polarisierten Lichtes wird daher nur stufenweise möglich sein. Vom Einführungstage an müssen alle neuen Fahrzeuge mit polarisierten Scheinwerfern und entsprechend stärkeren Lichtmaschinen ausgerüstet sein und alle Strassenbenützer haben vom ersten Tage an einen Schutz zu besitzen. Die alten Fahrzeuge haben wenigstens den oberen Teil der Scheinwerfer mit polarisierenden Filtern auszurüsten und die Lenker dieser Fahrzeuge müssten dann bei Begegnungen wie bisher auf den abgeschirmten Faden einer Zweifadenlampe umschalten. Es ist klar, dass man den Fussgängern in Ortschaften nicht zumuten kann, Brillen gegen die Blendwirkung der Fahrzeugscheinwerfer zu tragen. In hell erleuchteten Ortschaften wird man wie heute mit dem nichtblendenden Standlicht auskommen.

Die bisherigen Versuche beschränkten sich darauf, für vorhandene Scheinwerfer üblicher Bauart besondere polarisierende Filter zu bauen. Eine endgültige, erfolgversprechende Lösung wird aber erst erreicht sein, wenn durch Zusammenarbeit der Hersteller der Filter, Scheinwerfer und Glühlampen alle vermeidbaren Lichtverluste ausgeschaltet werden können, denn es soll ja mit dem polarisierten Lichte mindestens die gleiche Reichweite wie mit den heute üblichen Scheinwerfern erzielt werden. Es ist nötig, dass durch weitere Versuche festgestellt wird, welcher Grad der Auslöschung durch die Filter verlangt werden muss und welche Lichtfärbung als zweckmässig erscheint. Die Scheinwerfer sind durch geeignete Wahl der Streumittel und des Öffnungsdurchmessers so zu bauen, dass bei geringstem Energieverbrauch grösste Reichweite erzielt wird. Die Scheinwerferlampen sind so zu vervollkommen, dass durch erhöhte Leuchtdichte des Lampenfadens ohne wesentliche Verkürzung der Lebensdauer der Lampen und ohne Preiserhöhung auch von dieser Seite her ein Teil der durch die Polarisation bedingten Lichtverluste ausgeglichen wird.

Die bereits durchgeführten Fahrversuche zeigten, dass mit normalen Scheinwerfern unter Verwendung vorgesetzter polarisierender Filter sich bei Verwendung von 100-W-Lampen bereits gleiche Reichweiten erzielen lassen wie mit normalen Scheinwerfern. Besonders angenehm fiel bei den Fahrversuchen auf, dass das heute bei Begegnungen immer vorhandene Gefühl der Unsicherheit, nicht erkennen zu können, was sich neben dem entgegenkommenden Fahrzeug befindet, und der immer äusserst unangenehme Augenblick beim Begegnen, den man als «Blindsekunde» bezeichnen könnte, völlig wegfielen.

(Es dürfte vielleicht angezeigt sein, der Frage der Verwendung des polarisierten Lichtes auch in der Schweiz vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken, sowohl vom Standpunkte der Verkehrssicherheit als auch vom Standpunkte der Arbeitsbeschaffung aus. Es scheint nicht unwahrscheinlich, dass sich derjenigen Firma, welche gut durchkonstruierte, dauerhafte und nicht zu teure polarisierte Scheinwerfer als erste auf den Markt bringt, sowohl im Inlande als auch im Auslande bei der heutigen Bedeutung des motorisierten Strassenverkehrs grosse Absatzmöglichkeiten bieten würden. Der Berichterstatter.) — (W. Heller, DLTG, Berlin, Das Licht 1937, Nr. 5 und 6.)

Tr.

Mastbilder für Hochspannungsleitungen mit Rücksicht auf Rauhreif- und Gewittersicherheit.

621.315.66

Der Leitungsbau zeigte in den letzten Jahren das Bestreben, unter Berücksichtigung der Betriebserfahrungen die Betriebssicherheit zu steigern und gleichzeitig die Baukosten herabzusetzen. In erster Linie sind die Forderungen nach grösstmöglicher Betriebssicherheit zu berücksichtigen, d. h. der Mastkopf muss schwingungssicher und gewitterfest ausgebildet sein. Eine Annäherung der Seile (Phasenseile untereinander und Phasenseile gegen Erdseile) darf auch in den ungünstigsten Fällen nicht über ein bestimmtes zulässiges

Mass erfolgen und ferner sind die Erdseile so anzuordnen, dass unmittelbare Blitzschläge die Phasenseile nicht treffen.

a) Schwingungssichere Ausbildung des Mastkopfes.

Bei den sächsischen Werken, von denen die Unterlagen zu diesem Berichte stammen, werden die Phasenabstände nach Festlegung des technischen Programmes teils auf rech-

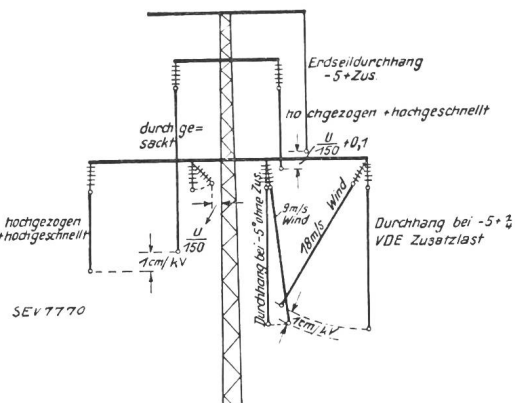


Fig. 1.

Mastkopffestlegung für Hochspannungsleitungen.

nerischem, teils auf geometrischem Wege ermittelt. Die wichtigsten Bedingungen sind in Fig. 1 eingetragen. Die *waag-rechten Abstände* der Leiterseile müssen so bemessen sein, dass eine unzulässige Annäherung der Seile nicht eintritt, wobei durchweg mit einem nötigen Abstand von 1 cm/kV in den gefährlichsten möglichen Lagen gerechnet wird. Ein Gegenschwingen zweier benachbarter Leiterseile wird, wenn man die beiden zwischen zwei Masten aufgehängten Seile als Pendel betrachtet, nur bei verschiedener Pendellänge auftreten, da ja die auf die beiden benachbarten Seile wirkenden Windkräfte gleichgerichtet sind. Verschiedene Pendellänge beider Seile ist bei verschiedenem Durchhang, d. h. bei verschiedener Zusatzlast (Eis, Rauhereif) vorhanden. Bei den gebräuchlichsten Cu-Querschnitten erreicht die Ausschwingung meist bei $\frac{1}{4}$ der Eislast nach VDE 1) den Höchst-

1) Für diejenigen Leser, welche die VDE-Vorschriften nicht besitzen, können folgende auszugsweise Angaben der «Vorschriften für den Bau von Starkstromfreileitungen VDE Nr. 0210/1936» als Anhaltspunkt dienen:

§ 3. h) *Höchstzugspannung* im Sinne dieser Vorschriften ist die Zugspannung im tiefsten Punkte der Leitungen, die nach dem bei der Verlegung gewählten Durchhang weder bei -5° mit der bei der Berechnung zugrunde gelegten Zusatzlast noch bei -20° ohne Zusatzlast überschritten wird.

§ 7. a) In Gegenden, in denen im allgemeinen keine grössere als die normale Zusatzlast [vgl. § 8 b)] zu erwarten ist, sind folgende *Höchstzugspannungen* zulässig:

Eindrähtige Kupferleitungen 12 kg/mm².

Kupferseile 19 kg/mm².

Aluminiumseile 8 kg/mm².

Aldreyseile 12 kg/mm².

Stahlaluminiumseile 11 kg/mm².

Bronzeseile aus Bronze I, II, III: 24, 30 und 35 kg/mm².

b) Bei normalen Spannweiten kann die Zugspannung im tiefsten Punkt gleich der Höchstzugspannung nach a) angesetzt werden. Da die Sicherheit der Leitungen bei auftretenden Zusatzlasten mit wachsender Spannweite abnimmt, ist der Nachweis zu erbringen, dass bei Leitungsseilen die 2fache normale Zusatzlast den Werkstoff an den Aufhängepunkten höchstens bis zur Dauerfestigkeit beansprucht.

c) ...

d) In Gegenden, in denen nachweislich grössere Zusatzlasten als die normalen [§ 8 b)] regelmässig aufzutreten pflegen, sind die Höchstzugspannungen und Spannweiten so zu wählen, dass bei eindrähtigen Leitungen das 4fache und bei Seilen das 2fache der grösseren Zusatzlast den Werkstoff höchstens bis zur Dauerfestigkeit beansprucht. Die Höchstzugspannung darf bei der regelmässig zu erwartenden grösseren Zusatzlast nicht grösser sein als unter a).

§ 8. a) Der *Durchhang* der Leitungen ist so zu bemessen, dass die nach § 7 zulässigen Höchstzugspannungen weder bei -5° mit der bei der Berechnung zugrunde gelegten Zusatzlast noch bei -20° ohne Zusatzlast überschritten wird.

b) Bei der *Berechnung des Durchhanges* kommt zum Gewicht der Leitung eine Belastung durch Eisbehang, Rauhereif, Schnee oder Wind. Für normale Fälle ist diese *Zusatzlast* mit dem Werte $180 \cdot \sqrt{d}$ in Gramm für 1 Meter Leitungslänge — in Richtung der Schwerkraft wirkend — anzunehmen. Hierin ist d der Nennwert des Leitungsdurchmessers in Millimeter. Bei Tragketten ist der Durchhang für die senkrechte Stellung der Ketten zu ermitteln.

c) Als grösster Durchhang gilt der grössere der Werte, die sich für -5° mit oder für $+40^\circ$ ohne Zusatzlast ergeben.

wert, weshalb für die Berechnung für den einen Leiter eine Zusatzlast von $\frac{1}{4}$ des VDE-Wertes und 18 m/s Windgeschwindigkeit, für das benachbarte Seil keine Zusatzlast und 9 m/s Windgeschwindigkeit angenommen wird. Der Durchhang wird nach VDE für eine Temperatur von -5°C berechnet. Bei gleicher Temperatur und gleicher Zusatzlast ist ein Gegenschwingen kaum zu befürchten.

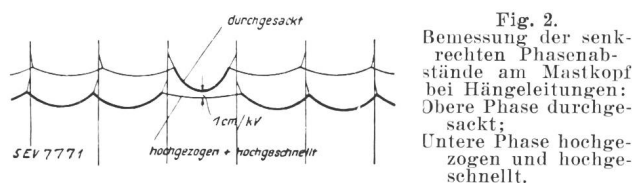


Fig. 2.

Bemessung der senkrechten Phasenabstände am Mastkopf bei Hängeleitungen: Obere Phase durchgesack; Untere Phase hochgezogen und hochgeschneit.

Für die Berechnung der *senkrechten Abstände* für Leitungen mit Hängeisolatoren wird die ungünstige Annahme getroffen, dass das obere Seil nur im Mittelfeld Eisbehang habe, also durchgesack sei, während das darunter liegende Seil nur im Mittelfeld die Eislast verloren habe, also hochgezogen sei (vgl. Fig. 2). Bei diesem Zustande muss der Seilabstand auch wieder 1 cm/kV betragen. In besonders rauhereifgefährdeten Gegenden wird entsprechend den ge-

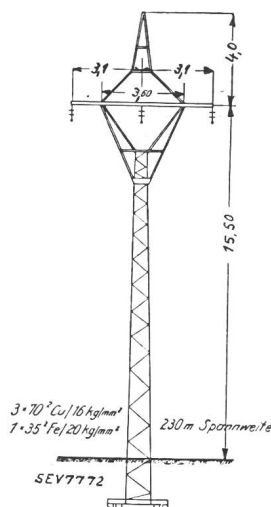


Fig. 3.

Neues Mastbild für 30-kV-Einfachleitung in rauhereif- und gewittergefährdeten Gebieten.

machten Beobachtungen an Stelle der Eislast nach VDE ein Vielfaches dieses Wertes eingesetzt. Nachdem man an vielen Orten in rauhereifgefährdeten Gegenden mit dem früher üblichen «Tannenbaum-Mastbild» schlechte Erfahrungen gemacht hatte, ist heute für diese Sonderfälle meist die waag-rechte Leiteranordnung üblich, die in Fig. 3 für eine 30-kV-Einfachleitung und in Fig. 4 für eine 100-kV-Doppelleitung

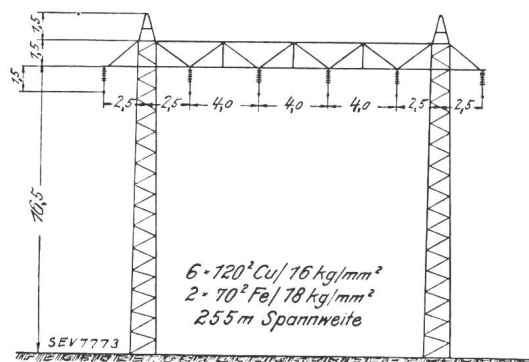


Fig. 4.

100-kV-Doppelleitungsmastbild mit waagrechtcr Anordnung der Phasen. Portalbauweise.

gezeigt wird. Bei diesen Bauweisen ist auch bei Eisbehang und starken Windstössen ein Zusammenschlagen der Leiter nicht zu erwarten. Die Portalbauweise nach Fig. 4 lässt sich allerdings nur in wenig besiedelten Gebieten mit geringem Waldbestand anwenden, da für die Leitung ein sehr breiter

Landstreifen beansprucht wird. Für dichter besiedelte Gebiete wird für Hoch- und Höchstspannungsleitungen bei den sächsischen Werken das sog. Donau-Mastbild mit zwei Erdseilen und je einem Stromkreis in Form eines gleichschenkligen Dreiecks auf jeder Seite des Mastes verwendet, wobei dann die senkrechten Leiterabstände in Rauhreifgebieten besonders gross gewählt werden (Fig. 5). Die Betriebserfahrungen in dem stellenweise stark rauhreifgefährdeten Erzgebirge haben die Richtigkeit der getroffenen Annahmen und Anordnungen bewiesen.

b) Gewittersichere Ausbildung des Mastkopfes.

Bei waagrechten Leiteranordnungen wurde früher das Erdseil in die gleiche Ebene wie die Leiter gebracht oder unmittelbar an der Traverse befestigt, wobei es sich dann aber zeigte, dass das Erdseil bei dieser Anordnung seine abschirmende, die Phasen gegen Blitzschlag schützende Wirkung grösstenteils verloren hatte. Die Schutzwirkung eines Erdseiles kann in der Weise angenommen werden, dass die Schutzkurve eine nach beiden Seiten unter 45° nach unten abgehende Gerade sei, die aber wahrscheinlich in grösseren Abständen vom Erdseil wieder enger wird. Weitere Untersuchungen über diese Verhältnisse sind noch erforderlich;

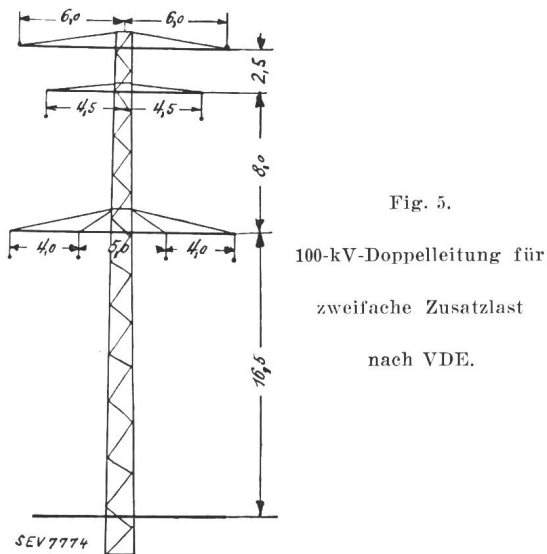


Fig. 5.

100-kV-Doppelleitung für
zweifache Zusatzlast
nach VDE.

praktisch kann jedoch mit der Annahme eines Abschirmwinkels von 45° gerechnet werden. Es wurden an vielen Leitungen Messungen über Blitzeinschläge mit eingebauten Stahlstäben vorgenommen, wobei auch am Erdseil beidseits der Masten solche Stäbchen befestigt wurden, so dass die Einschläge ins Erdseil gesondert festgestellt werden konnten. Es zeigte sich, dass bei richtig angeordneten Erdseilen bei einfachem Erdseil über 50 % aller Blitzeinschläge in das Erdseil, der grössere Rest in die Masten und nur wenige direkt in die Phasenleiter gingen, während bei doppeltem Erdseil (Mastbild Fig. 5) 75 % aller Einschläge in das Erdseil und der Rest in die Masten gingen. Direkte Blitzeinschläge sind bei dieser nach Fig. 5 im Jahre 1920 erstellten Leitung bis heute nicht aufgetreten. Wichtig ist selbstverständlich, dass die Erdübergangswiderstände der Masten genügend klein sind.

c) Ein neues Mastbild.

Auf Grund der gemachten Ueberlegungen und der Erfahrungen wurde für eine durch Rauhreif und Gewitter stark gefährdete Leitung von 30 kV ein neues Mastbild nach Fig. 3 entwickelt, für das folgende Gesichtspunkte massgebend waren:

1. Die Phasenabstände und die Abstände des Erdseiles von den Phasenleitern sind so bemessen, dass ein Zusammenschlagen oder gefährliches Annähern der Leiter durch Wind oder ungleichmässige Eislast auch bei Gegenschwingen oder Hochschellen nicht eintreten kann.

2. Das Erdseil ist ein unentbehrlicher Bestandteil der Hochspannungsleitung. Es muss als Blitzschutzseil so hoch über den Phasenleitern angeordnet sein, dass atmosphärische Entladungen von den Phasenleitern ferngehalten werden. Die Schirmwirkung des Erdseiles dürfte genügend sein, wenn das Erdseil die beiden äussersten Phasenleiter mit je einem Winkel von 45° einschliesst.

3. Das Mastbild muss wirtschaftlich sein, das heisst, der Mast soll ein möglichst geringes Gewicht erhalten, was erreicht wird durch möglichst symmetrische Anordnung aller Leiter (Vermeidung von ständigen Verdrehungskräften) und möglichst geringe Traversenausladung. Das Enthalten der Traversen ergibt bei Walddurchquerungen geringere Schneisenbreiten und in dichtbesiedelten Gebieten eine Verminderung des unüberbaubaren Gebietes, also in beiden Fällen eine Senkung der Landentschädigungen.

4. Der Abstand der Tragketten vom Mastchaft muss auch bei voller Ausschwingung der Ketten durch den Wind noch genügend gross bleiben.

Ein im Prinzip gleiches Mastbild wurde für eine 15-kV-Leitung auf Holz-A-Masten entwickelt, wobei die Berechnung so durchgeführt wurde, dass die Masten eine etwas grössere Sicherheit aufweisen als die Seile, da ein gerissenes Seil viel rascher repariert werden kann als ein umgebrochener Mast. Die Erstellungskosten für Einfachleitungen im Mittelspannungsnetz nach Mastbild Fig. 3 sind nicht höher als bei früher üblichen Bauarten, da infolge der durch die kürzere Traverse bedingten geringeren Verdrehungsbeanspruchung an Mastgewicht gespart werden konnte. Das Mastbild nach Fig. 3 hat sich nach den bisherigen Erfahrungen als rauhreifsicher und gewitterfest erwiesen. — (G. Lehmann u. G. Schubert, Elektrizitätswirtsch. 1937, Nr. 8, S. 168.) P. T.

Welche Anforderungen stellt der Verbundbetrieb an die Erregung und Spannungsregelung grosser Generatoren?

621.316.722 : 621.313.322

Beim Parallelbetrieb von grossen Generatoren kommt der Spannungsregelung und damit der Erregung der Maschinen, insbesondere seit der Vermaschung der Netze, grosse Bedeutung zu. Bei kurzgekuppelten Generatoren, d. h. direkt über Sammelschienen parallel geschaltet, ist der Parallelbetrieb verhältnismässig einfach, da gleiche Erregungszustände leicht einstellbar sind; infolge der gleichen Eigenschwingung treten auch bei Kurzschluss keine Winkelunterschiede der Polräder auf, mithin kein Aussertrittfallen der Generatoren. Selbst starke Spannungsabsenkungen sind nicht bedenklich. Die synchronisierenden Kräfte sind nicht beträchtlich herabgesetzt, da sich keine Reaktanzen zwischen den Maschinen befinden. Im Verbundbetrieb hingegen, bei dem die Generatoren weit entfernt und die Verbraucherstellen zu den Generatoren verschieden weit liegen, sind die Erregungen nicht mehr gleich einstellbar; auch sind grössere Winkelunterschiede der Polräder vorhanden und die Spannungsabsenkungen dürfen bei Kurzschluss nur gering sein, da sonst die Generatoren ausser Tritt fallen; ausserdem sind die synchronisierenden Kräfte, hervorgerufen durch die zwischen den Werken liegenden hohen Reaktanzen, gering. Es sollen daher in Verbundbetrieb Erregermaschinen besonderer Bauart, die ein starkes Absenken der Spannung und der synchronisierenden Kräfte vermeiden, verwendet werden.

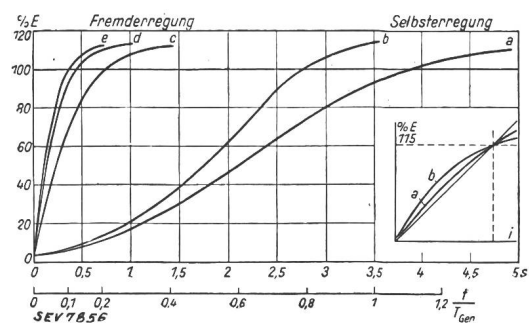


Fig. 1.

Turbo-Erreger 110 kW, 220 V, 3000 U/min,
Erregungsgeschwindigkeiten.

a schwach gekrümmte Kennlinie, b stark gekrümmte Kennlinie, c keine Schnellerregung, d Schnellerregung 1:2, e Schnellerregung 1:2, jedoch geblätternes Joch.

Ist ein Generator rein induktiv belastet, also stark übererregt, so wirkt dem Rotorfeld das Ankerfeld als reines Gegenfeld entgegen. Das der Klemmenspannung das Gleichgewicht haltende resultierende Feld ist gering, der Rotorstrom relativ hoch. Beim Fallen des Netzschalters bleibt im

ersten Augenblick das resultierende Feld, weil sich dieses nicht momentan ändern kann, erhalten und es muss automatisch ein Gegenstrom (Gegenspannung) im Rotor auftreten, der den Rotorstrom sprunghaft auf den dem Feld entsprechend kleineren Wert bringt. Die Generatorspannung wird im ersten Augenblick um die Streuspannung grösser sein als die Netzspannung. Kein Regler kann diesen Sprung von Strom und Spannung verhindern. Wesentlich für alle Stabilitätsprobleme ist die Erregungsgeschwindigkeit der Erregermaschinen. Erregungsversuche an einem Maschinentyp unter gleichen Verhältnissen ergaben, dass die Ausführung als selbsterrregte, schwachgesättigte Maschine von unerregtem Zustand bis ca. Nennspannung 4 Sekunden benötigt, bei eingebauten Isthmus 2,8 s, bei Fremderregung 0,7 s und endlich durch Anlegen der doppelten Spannung an die Feldpole und Lamellierung des magnetischen Kreises, zwecks Unterdrückung der dämpfenden Wirbelströme, 0,3 s. Stosserregungszahlen von amerikanischen «quick response exciters» erreichen Werte von 600 bis 1000 V/s. Die Fremderregung der Feldpole kann durch Batterie, Hilfsrergermaschine, oder durch einen Umformer ausgeführt werden. Um nicht die doppelte Spannung an die Erregerpole zu legen, werden in Amerika die Pole in zwei Gruppen parallel geschaltet; es könnten ohne weiteres die Pole in Serie geschaltet bleiben, dafür sind die Pole mit halber Windungszahl aber mit doppeltem Querschnitt auszuführen. Für Verbundbetrieb kommen nur fremderregte Erregermaschinen mit lamelliertem Eisenweg in Betracht. Je grösser die Kurzschlußströme in Abhängigkeit vom Fehlerort sein können, desto grösser und reichlicher in der Spannung müssen die Erregermaschinen sein, damit durch Stosserregung der Betrieb aufrechterhalten werden kann. Bei einer Absenkung der Generatorspannung infolge eines Kurzschlusses bis auf 70 % der Nennspannung bleiben die Maschinen noch in Tritt. Bei Fernkurzschlüssen in gewöhnlichen Netzen, die ca. 47 % Netzreaktanz entsprechend 150 % Kurzschlußstrom haben, tritt bei Erregermaschinen mit 60 % Spannungsreserve bloss ein plötzlicher Spannungsrückgang auf 0,9 der Nennspannung, der konstant bleibt, auf. Am zweckmässigsten erwiesen sich für einwandfreien Parallelbetrieb Stosserergermaschinen mit 40 % ... 60 % Spannungsreserve. Verbundnetze werden durch Impedanzrelais geschützt, bei denen der Schalter bei grossen

Kurzschlüssen schon nach 0,5 s ausgelöst hat. Da aber 70 % der Auslösungen in 0,5 s stattfinden, so haben in solchen Netzen nur Stosserergermaschinen mit lamelliertem Eisenkreis einen Sinn, da die anderen in dieser Zeit noch lange nicht die nötige Erregung erreicht haben. Als praktisch wichtig zu erwähnen ist die Unbegründetheit, die Generatorspannung bei Kurzschluss noch in die Höhe zu treiben; Niveau halten genügt. Generatoren, die nur durch eine Leitung miteinander verbunden sind, fallen bei einem dreipoligen Kurzschluss ausser Tritt¹⁾. Wesentlich günstiger sind Ringleitungen, bei denen bei richtig eingestellten Relais, auch bei dreipoligen Kurzschlüssen die Generatoren nicht ausser Tritt fallen. Bei Kurzschlüssen in Sticleitungen, insbesondere hinter Transformatoren, bleiben die Generatoren in Tritt. Generatoren sollen nur mit eingeschaltetem Schnellregler parallel ans Netz geschaltet werden, denn bei Handregulierung würde bei Vorhandensein eines Kurzschlusses die Spannung zusammenbrechen, da ein entsprechend schnelles Nachregulieren von Hand nicht möglich ist. Direkte Spannungsschnellregler sind die besten, weil sie am einfachsten sind und der Regelvorgang am schnellsten vor sich geht. Sie können aber nur bis Erregerleistungen der Erregermaschinen von 1500 Watt verwendet werden. Bei grösseren Leistungen müssen indirekte Regler verwendet werden, die aber viel komplizierter sind, viel träger arbeiten und ausserdem zum Pendeln neigen.

Es kann also festgestellt werden:

- a) Zur Stabilitätserhöhung bei Störungen liefert die Spannungs-Schnellregelung einen wesentlichen Beitrag, indem die Schnellerergermaschine fremderregt wird.
- b) Ein weiterer Beitrag ist die Lamellierung der magnetischen Bahnen der Erreger.
- c) Indem man ferner solche Maschinen noch für einen Spannungsüberschuss von 40 bis 60 % über die Nenn-Erregerspannung konstruiert und schliesslich
- d) direkte Spannungsregler mit einwandfreier Rückführung als einfachste Anordnung vorsieht. — (A. Einsele, E. u. M. 1939, Heft 10/11.) H. H.

¹⁾ Siehe die theoretische Abhandlung «Statische und dynamische Stabilität von elektrischen Kuppelleitungen zwischen Netzen und Kraftwerken», worin auf das Stabilitätsmodell von Griseom verwiesen ist. Bull. SEV 1932, Nrn. 15 und 16.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Eine Telefonverbindung auf ultrakurzen Wellen zwischen Eindhoven und Tilburg.

621.396.24.029.6

Einleitung.

Unter Witwirkung der niederländischen PTT wurde von der Philips-Gesellschaft versuchsweise eine drahtlose telephonische Verbindung auf Meterwellen zwischen Eindhoven und Tilburg errichtet. Für eine zuverlässige Verbindung ergab sich die Notwendigkeit, die Stationen so zu errichten, dass sie unbedingt in der optischen Sicht zueinander liegen. Bei einer ersten, zu niedrigen Antennenaufstellung in Tilburg, bei der die Linie der optischen Sicht durch Bäume hindurchging, war die Verbindung unbefriedigend.

Die Antennen.

Auf beiden Seiten wurden sogenannte «Yagiantennen» verwendet. Diese Antennen bestehen in einer Anzahl in einer Ebene aufgestellter Stäbe, die durch das elektromagnetische Feld unter sich und mit dem an den Sender angeschlossenen Dipol gekoppelt sind. Fig. 1 zeigt ein Bild des Antennenmastes in Tilburg, der auf einem Fabrikgebäude aufgestellt ist. Zu oberst ist die Sendeantenne und zwei Meter darunter die Empfangsantenne sichtbar. In Fig. 2 ist die Maßskizze einer solchen Antenne gezeichnet, die im wesentlichen eine Richtantenne darstellt. Die grösste Verstärkung sowohl beim Senden als auch beim Empfang liegt in der Richtung, in der die Stäbe hintereinander liegen. Das Strahlungsdiagramm der entsprechenden Anordnung zeigt Fig. 3. Gegenüber einem einfachen Dipol ergibt die geschilderte Anordnung

eine Amplitudenverstärkung um das 3,5fache, was sowohl für die Sende- als auch für die Empfangsseite zutrifft.

Die Abnahme der Feldstärke mit der Entfernung wurde mit einem geeichten Empfänger gemessen. Die Eichung ge-

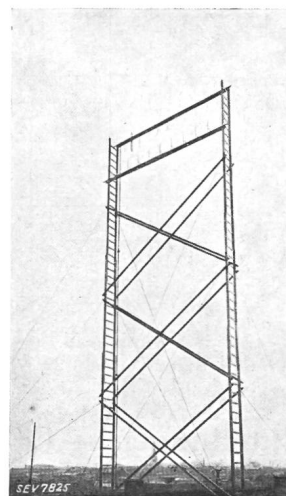


Fig. 1.

Die Antennenaufstellung in Tilburg. Die Antennen sind zwischen zwei Leitern montiert. Die Sendeantenne befindet sich 15 m, die Empfangsantenne 13 m über dem Dach.

schah mit Hilfe eines speziellen Senders, dessen Dipollänge klein gegenüber der Wellenlänge war und bei dem die Stromverteilung auf dem senkrechten Teil des Dipols durch Anbringen einer Kondensatorplatte an dessen Ende gleichmässig

werker die Mängel innert nützlicher Frist mitzuteilen. Treten die Mängel erst später hervor, so sind sie sofort nach der Entdeckung anzuzeigen. Diese Prüfungs- und Anzeigepflicht besteht auch dann, wenn der Besteller seine Ansprüche nicht auf die Regeln über den Werkvertrag, sondern auf die allgemeinen Bestimmungen über die Nichterfüllung des Vertrages (OR Art. 97 ff.) stützt.

Ein Freileitungsmonteur hatte den ihm gehörenden Steigurt von einem Sattler reparieren lassen. Dieser verwendete dazu Leder, das ungenügend gegerbt und gefettet war, und lochte die Strippe am dünnen statt am dicken Ende. Als der Monteur einige Wochen später eine Leitungsstange hinaufstieg, riss die Strippe des darum geschlungenen Steigurtes. Er stürzte zu Boden und wurde schwer verletzt. Wegen dieses Unfalles klagte der Freileitungsmonteur gegen den Sattler auf Schadenersatz und Genugtuung im Betrage von Fr. 49 263.10 und 5 % Zins.

Das Bundesgericht, das diese Streitsache zu beurteilen hatte, ging (BGE 64, II, 254 ff.) von der verbindlichen Feststellung des zuständigen Kantonsgerichtes aus, dass der Unfall auf die mangelhafte Reparatur des Steigurtes zurückzuführen sei. Die Voraussetzungen für die Haftpflicht nach *Werkvertrag* waren somit grundsätzlich erfüllt. Das Bundesgericht hat aber den hierauf gestützten Anspruch dennoch abgewiesen, weil der Kläger den Nachweis für die Prüfung des Gurtes nicht zu leisten vermochte und besonders, weil er dem Beklagten den Mangel nicht rechtzeitig mitgeteilt hatte. Der Kläger hatte zwar behauptet, dass er neue und reparierte Steigurte regelmässig und gewohnheitsmässig auf ihre Tragfähigkeit prüfte; auch in diesem Falle sei er mit einem Bein in den aufgehängten Gurt hineingestanden und habe mit seinem Körpergewicht nachgedrückt. Da der Kläger dies aber nicht durch das Zeugnis eines Nebenarbeiters beweisen konnte, so erklärte das Kantonsgericht die behauptete Prüfung als nicht bewiesen. Das Bundesgericht hielt sich durch diese tatsächliche Feststellung für gebunden, weil nicht gesagt werden könne, dass das Kantonsgericht von zu strengen Anforderungen ausgegangen sei und damit eine bundesrechtliche Beweisvorschrift verletzt habe. Den anderen Einwand des Klägers, es habe sich um geheime Mängel gehandelt, die bei der Prüfung nicht erkennbar waren, konnte das Bundesgericht auch nicht berücksichtigen, weil er unterlassen hatte, den Unfall nach OR Art. 370, Abs. 3, sofort anzuzeigen.

Das Bundesgericht erklärte hingegen, dass im vorliegenden Falle ausser der vertraglichen eine *ausservertragliche* Haftung wegen unerlaubter Handlung (OR Art. 41 ff.) bestehe. Es sei ein allgemeines Gebot der Rechtsordnung, dass Leib und Leben und überhaupt Rechtsgüter anderer Personen nicht unnötig in Gefahr gebracht werden dürfen. Wer solche Gefahren schaffe, handle widerrechtlich. Das gelte auch für die mangelhafte Herstellung oder Reparatur von Gebrauchsgegenständen, wenn beim bestimmungsmässigen Gebrauch der Sache durch die Mängel Leben oder Gesundheit der Benutzer gefährdet werden. Die Verursachung solcher Gefahren liege nicht in irgendeiner Notwendigkeit des praktischen Lebens begründet; die sachgemässe Ausführung der Arbeiten fordere im Gegenteil, dass Mängel vermieden werden, die bei der Benutzung der Sache Schaden anrichten könnten. Durch die mangelhafte Herstellung oder Reparatur verletze daher der Unternehmer nicht nur seine werkvertraglichen Verpflichtungen, sondern auch ein allgemeines Gebot der Rechtsordnung, in deren Schutz die gefährdeten Lebensgüter gestellt sind.

Mit Bezug auf die Anwendung dieser Grundsätze auf den vorliegenden Fall stellte das Bundesgericht folgendes fest. Die Mängel mussten die Widerstandskraft des Gurtes beeinträchtigen und waren deshalb nach gewöhnlicher Lebenserfahrung geeignet, einen solchen Unfall herbeizuführen. Der Sattler war für die Verwendung geeigneten Materials und für gewissenhafte Arbeit verantwortlich. Er hat es aber nicht nur an den nötigen Anweisungen und der nötigen Aufsicht gegenüber seinem Arbeiter fehlen lassen, sondern verwendete auch wissentlich kein erstklassiges Leder. Seiner Verantwortung kann sich der Sattler auch nicht mit dem Hinweis darauf entschlagen, dass er zur Verwendung bloss zweitklassigen Leders durch die ständige Preisdrückerei der Arbeitgeberin des Klägers veranlasst worden sei, welche die Reparaturen

(Fortsetzung auf Seite 221.)

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsamtsblatt).

No.		Februar	
		1938	1939
1.	Import } (Januar-Februar) . . . } Export } (Januar-Februar) . . . }	131,4 (258,1) 101,0 (195,2)	130,0 252,4 107,5 (209,3)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	93 103	68 417
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100	109 137	105 136
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh } Gas Rp./m ³ } (Juni 1914 = 100)	36,7 (74) 27 (126)	35,9 (72) 26 (125)
4.	Gaskoks Fr./100 kg } Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 28 Städten	8,05 (164)	8,11 (165)
	(Januar-Februar)	496 (1058)	428 (820)
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . 10 ⁶ Fr.	1471	1662
	Täglich fällige Verbindlichkeiten 10 ⁶ Fr.	1968	1619,0
	Goldbestand u. Golddevisen ¹⁾ 10 ⁶ Fr.	3381	3065
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	84,02	85,72
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen	144	135
	Aktien	189	185
	Industrieaktien	281	324
8.	Zahl der Konkurse	45	32
	(Januar-Februar)	88 (20)	(68) 13
	Zahl der Nachlassverträge . . (Januar-Februar)	(39)	(27)
9.	Fremdenverkehr		
	Bettenbesetzung in % . . .	1938 28,7 1939 30,4	
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein		
	aus Güterverkehr	11 944	12 179
	(Januar-Dezember)	(175 491)	—
	aus Personenverkehr	10 096	9 729
	(Januar-Dezember)	(131 876)	—

¹⁾ Ab 23. September 1936 in Dollar-Devisen.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats.

		März	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) .	Lst./1016 kg	49/5/0	48/5/0	44/5/0
Banka-Zinn	Lst./1016 kg	215/5/0	214/0/0	187/5/0
Blei —	Lst./1016 kg	14/16/3	14/8/9	16/11/3
Formeisen	Schw. Fr./t	161.90	161.90	161.90
Stabeisen	Schw. Fr./t	184.10	184.10	184.10
Ruhrfettm ¹⁾	Schw. Fr./t	45.40	45.40	46.80
Saarnu ¹⁾ I (deutsche) ¹⁾	Schw. Fr./t	35.50	35.50	41.95
Belg. Anthrazit 30/50	Schw. Fr./t	67.—	67.—	72.—
Unionbriketts	Schw. Fr./t	47.20	47.20	46.90
Dieselmot.öl ²⁾ 11000 kcal	Schw. Fr./t	99.50	101.50	129.50
Heizöl ²⁾ . . . 10500 kcal	Schw. Fr./t	105.—	100.—	128.—
Benzin	Schw. Fr./t	151.50	151.50	196.—
Rohgummi	d/lb	8 1/16	?	?

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

¹⁾ Bei Bezug von Einzelwagen.

²⁾ Bei Bezug in Zisternen.

Energiestatistik

der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

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

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat – Entnahme + Auffüllung			
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39		1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39
	in Millionen kWh											%	in Millionen kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	474,1	471,1	0,3	0,3	4,3	5,4	1,0	0,8	479,7	477,6	– 0,4	716	653	– 46	– 35	129,9	136,3
November .	461,6	421,0	1,3	1,6	2,4	2,5	2,1	4,8	467,4	429,9	– 8,0	626	541	– 90	– 112	114,9	109,6
Dezember .	474,2	419,5	1,7	5,4	2,7	2,5	0,8	9,9	479,4	437,3	– 8,8	484	411	– 142	– 130	116,2	101,3
Januar . . .	436,8	406,4	2,0	4,7	2,6	2,4	1,6	11,2	443,0	424,7	– 4,1	370	317	– 114	– 94	109,6	96,9
Februar . .	407,3	308,9	1,2	2,0	2,4	2,2	1,6	7,8	412,5	392,9	– 4,7	263	207	– 107	– 110	109,8	95,6
März	441,9		0,4		3,0		4,2		449,5			208	130	– 55	– 77	121,0	
April	449,9		0,4		1,0		0,1		451,4			142		– 66		124,7	
Mai	443,2		0,2		5,9		0,1		449,4			205		+ 63		130,2	
Juni	425,8		0,3		7,1		–		433,2			403		+ 198		137,7	
Juli	445,3		0,3		7,5		–		453,1			559		+ 156		148,9	
August . . .	463,2		0,3		7,3		–		470,8			669		+ 110		154,8	
September .	462,2		0,3		7,2		–		469,7			688		+ 19		150,5	
Jahr	5385,5		8,7		53,4		11,5		5459,1			775 ⁴⁾	775 ⁴⁾	–		1548,2	
Oktober-Febr.	2254,0	2098,9	6,5	14,0	14,4	15,0	7,1	34,5	2282,0	2162,4	– 5,2					580,4	539,7

Monat	Verwendung der Energie im Inland																	
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwen- dungen		Elektro- kessel ¹⁾		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher- pumpen ²⁾		Inlandverbrauch inkl. Verluste					Ver- ände- rung gegen Vor- jahr ³⁾
													ohne Elektrokessel und Speicherpump.		mit Elektrokessel und Speicherpump.			
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39		
	in Millionen kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Oktober . .	113,4	114,8	56,2	57,3	60,1	39,5	39,6	43,6	23,5	25,6	57,0	60,5	307,7	290,5	349,8	341,3	— 2,4	
November .	119,5	123,6	58,1	60,1	61,1	42,4	28,6	16,3	27,2	24,6	58,0	53,3	321,4	301,0	352,5	320,3	— 9,1	
Dezember .	132,0	137,6	58,4	62,2	54,6	40,8	25,0	10,7	33,9	29,0	59,3	55,7	336,5	323,7	363,2	336,0	— 7,5	
Januar . . .	127,7	130,8	55,9	59,4	48,7	45,7	13,0	11,2	32,1	27,8	56,0	52,9	318,5	313,9	333,4	327,8	— 1,7	
Februar . . .	110,2	115,8	50,1	53,5	46,8	41,1	20,0	11,6	28,7	28,1	46,9 (1,2)	47,2 (1,6)	281,5	284,1	302,7	297,3	— 1,8	
März	111,2		52,3		52,0		35,8		27,5		49,7		290,3		328,5			
April	102,0		52,2		54,9		40,9		27,1		49,6		283,8		326,7			
Mai	103,4		52,8		53,8		33,2		23,9		52,1		281,1		319,2			
Juni	95,2		49,5		37,5		42,3		25,4		45,6		252,6		295,5			
Juli	96,9		50,1		36,2		40,8		26,4		53,8		255,0		304,2			
August . . .	101,4		51,4		35,2		42,0		23,6		62,4		260,6		316,0			
September .	105,8		52,1		34,7		42,8		22,1		61,7		264,6		319,2			
Jahr	1318,7		639,1		575,6		404,0		321,4		652,1 (53,3)		3453,6		3910,9			
Oktober-Febr.	602,8	622,6	278,7	292,5	271,3	209,5	126,2	93,4	145,4	135,1	277,2 (9,8)	269,6 (16,1)	1565,6	1513,2	1701,6	1622,7	— 4,6	

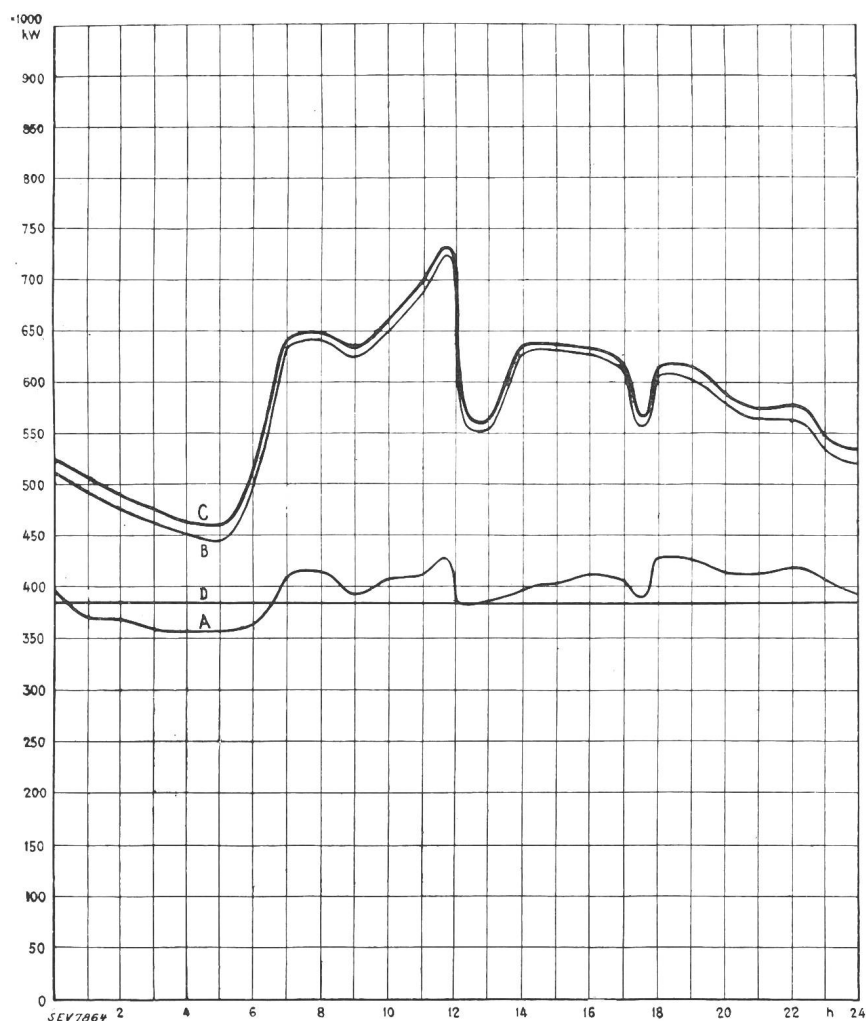
¹⁾ d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

²⁾ Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an

³⁾ Kolonne 17 gegenüber Kolonne 16.

⁴⁾ Energieinhalt bei vollen Speicherbecken.

NB. Im Jahre 1938/39 sind die gleichen Werke im Betrieb wie im Vorjahr.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 15. Februar 1939.

Legende:

1. Mögliche Leistungen: 10³ kW

Laufwerke auf Grund natürlicher Zuflüsse (O—D)	386
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max Sechöhe)	647
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe	100
Total	1133

2. Wirklich aufgetretene Leistungen:

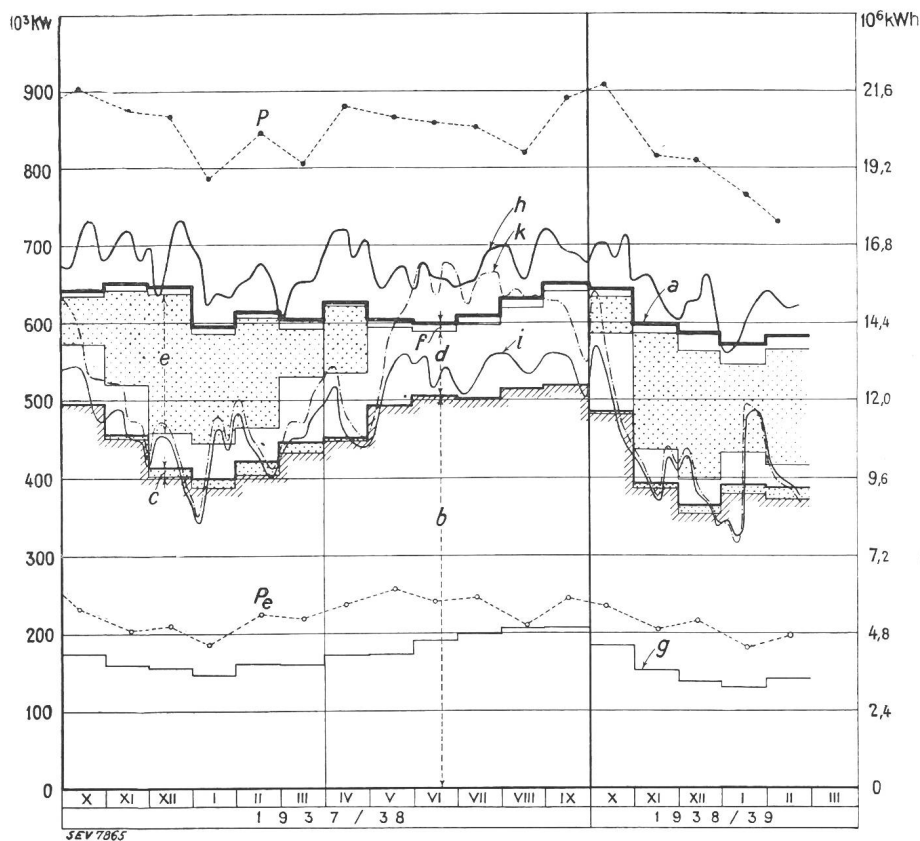
O—A Laufwerke (inkl. Werk- mit Tages- und Wochenspeicher).
 A—B Saisonspeicherwerke.
 B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken u. Einfuhr.

3. Energieerzeugung: 10⁶ kWh

Laufwerke	9,4
Saisonspeicherwerke	5,1
Thermische Werke	0,1
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr	0,3
Total, Mittwoch, den 15. Februar . .	14,9

Total, Samstag, den 18. Februar 1939 . 13,1

Total, Sonntag, den 19. Februar 1939 . 10,4



Mittwoch- und Monatserzeugung.

Legende:

1. Höchstleistungen.

(je am mittleren Mittwoch jedes Monats)

P des Gesamtbetriebes;

P_e der Energieausfuhr.

2. Mittwocherzeugung:

(Durchschnittl. Leistung bzw. Energiemenge)

h insgesamt;
 i in Laufwerken wirklich;
 k in Laufwerken aus natürlichen Zuflüssen möglich gewesen.

3. Monatserzeugung:

(Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durchschnittliche tägliche Energiemenge)

a insgesamt;
 b in Laufwerken aus natürl. Zuflüssen;
 c in Laufwerken aus Speicherwasser;
 d in Speicherwerken aus Zuflüssen;
 e in Speicherwerken aus Speicherwasser;
 f in thermischen Kraftwerken und Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;
 g Energieausfuhr;
 g—a Inlandverbrauch.

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

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

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Wasserwerke Zug		Elektrizitätswerk Schwanden (Glarus)		Société électrique de Bulle		Elektrizitätsversor- gung der Gemeinde Glarus	
	1937	1936	1937	1936	1937	1936	1938	1937
1. Energieproduktion . . . kWh	?	?	4 651 613	4 001 929	5 078 490	5 557 640	1 286 980	138 520
2. Energiebezug . . . kWh	?	?	13 652 424	8 049 158	179 650	122 625	2 122 185	3 178 027
3. Energieabgabe . . . kWh	?	?	17 102 378	11 224 296	?	?	3 097 090	3 023 652
4. Gegenüber Vorjahr . . %	?	?	52	— 2	?	?	+ 2,5	?
5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen . . . kWh	?	?	6 801 865	2 241 899	0	0	0	0
11. Maximalbelastung . . kW	?	?	3 560	?	1000	900	835	778
12. Gesamtanschlusswert . kW	27 908	25 908	16 372	12 763	6 511	6 035	6 696	6 461
13. Lampen { Zahl	91 073	90 722	20 140	19 841	26 667	25 749	25 478	24 836
	3 434	3 423	614	594	924	880	?	?
14. Kochherde { Zahl	?	?	716	687	?	?	141	135
	?	?	3 057	2 901	?	?	?	?
15. Heisswasserspeicher . { Zahl	?	?	266	252	368	334	300	287
	?	?	310	284	708	691	?	?
16. Motoren { Zahl	4 668	4 540	226	206	785	762	541	504
	11 848	11 121	473	436	1 634	1 599	?	?
21. Zahl der Abonnemente . . .	5 942	5 847	3 700	3 648	3 020	2 956	2 996	2 984
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	?	?	3,4	4,4	6,98	6,44	9,16	9,15
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital Fr.	3 000 000	3 000 000	—	—	300 000	300 000	—	—
32. Obligationenkapital . . »	2 000 000	2 000 000	—	—	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	—	—	—	—	100 000	100 000
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	2 092 600	2 208 800	600 000	610 000	17	17	118 983	74 294
36. Wertschriften, Beteiligung »	?	?	—	—	91 050	92 400	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »	?	?	?	?	84 024	84 024	161 046	?
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	1 093 511	1 098 739	617 643	526 146	367 303	365 922	283 771	276 720
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligungen »	?	?	—	—	11 488	13 806	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	?	?	6 181	4 652	3 134	3 461	4 147	4 357
44. Passivzinsen »	45 526	52 937	12 727	13 412	—	—	5 000	5 000
45. Fiskalische Lasten . . . »	?	?	7 716	6 753	30 677	32 219	384	41
46. Verwaltungsspesen . . . »	125 509	114 244	42 712	43 177	212 785	221 915	44 810	44 841
47. Betriebsspesen »	598 840	617 012	168 242	133 926			22 550	20 865
48. Energieankauf »	?	?	283 334	237 816	15 000	15 000	47 996	?
49. Abschreibg., Rückstellungen »	199 600	218 400	300 000	300 000	29 999	20 999	52 784	47 561
50. Dividende »	175 532	175 532	—	—	79 787	79 787	—	—
51. In % »	5 1/2 netto	5 1/2 netto	—	—	25	25	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen »	—	—	113 000	103 000	10 000	10 000	75 000	70 000
53. Pachtzinse »	—	—	1 280	1 070	—	—	8 000	—
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr Fr.	?	?	1 927 414	1 927 414	?	?	1 133 500	1 043 471
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr »	?	?	1 327 414	1 317 414	?	?	1 014 517	969 177
63. Buchwert »	?	?	600 000	610 000	17	?	118 983	74 294
64. Buchwert in % der Bau- kosten »	?	?	31	31	0	?	10,5	7,1

bezahlt habe. Der Sattler hätte sich zur Verwendung solchen nicht vollwertigen Leders auf keinen Fall herbeilassen dürfen, ohne den Kläger darüber aufzuklären und es ihm anheimzustellen, ob er sich damit abfinden wolle oder nicht; tat er das nicht, so behielt er gegenüber dem Kläger die Verantwortung.

Damit war die Verantwortung des Sattlers für die mangelhafte Reparatur nach Art. 41 ff. OR grundsätzlich gegeben. Das Bundesgericht hat die Haftpflicht aber wegen *Mitverschuldens* des Klägers und anderer Umstände wegen gemildert und darnach den Schadenersatz auf 3000 Fr. festgesetzt und den Genugtuungsanspruch abgewiesen. Es ging dabei von folgenden Erwägungen aus.

Der Kläger hätte die unrichtige Lochung der Strippe ohne weiteres erkennen können. Wenn er diesen Mangel nicht beachtet hat, so ist das seiner eigenen Unvorsichtigkeit zuzuschreiben. Die Vorsicht hätte gefordert, den Gurt durch entsprechende Belastung auf seine Tragfähigkeit zu prüfen. Dass er dies getan habe, konnte der Kläger nicht nachweisen. Hievon abgesehen, ist zu sagen, dass die vom Kläger behauptete Art und Weise der Prüfung nicht genügte. Seine Mitarbeiter legten nämlich den Gurt jeweils um einen Mast und liessen sich mit dem vollen Körpergewicht hineinfallen. Wäre der Kläger auch so verfahren, so hätte sich nach der Feststellung des Kantonsgerichtes, die sich auf die Erfahrungen dieser Arbeiter stützt, die mangelhafte Tragfähigkeit des Gurtes mit Sicherheit geoffenbart. Die vom Kläger angeblich durchgeführte Prüfung war somit auf jeden Fall *ungenügend*. Da er dem Gurt sein Leben anvertrauen musste, wäre er gehalten gewesen, wie seine Mitarbeiter eine Prüfungsmethode anzuwenden, die nach menschlicher Voraussicht für die Tragfähigkeit des Gurtes volle Gewähr geboten hätte. Dem Kläger ist ferner als Verschulden anzurechnen, dass er die Reparatur entgegen der im Geschäft des Sattlers angeschlagenen Weisung, nicht im Ladenlokale, sondern in der Werkstatt aufgab. Dadurch wurde die Kontrolle durch den Beklagten erschwert und die mangelhafte Reparatur begünstigt.

Aus diesem Urteile lassen sich folgende Lehren ziehen:

1. Reparierte Gegenstände sollen sofort nach Empfang gründlich und sachgemäss geprüft werden.

2. Bei dieser Prüfung ist darauf zu halten, dass ein Zeuge anwesend ist.

3. Mängel sind dem Unternehmer, der die Reparatur ausgeführt hat, unverzüglich mitzuteilen, am besten durch eingeschriebenen Brief.

4. Mängel, die beim Empfang und bei der ordnungsmässigen Prüfung nicht erkennbar waren, sondern sich erst später zeigen, sind dem Unternehmer sofort nach der Entdeckung anzuzeigen. *Pf.*

Kinos als Energiebezügler.

621.311.152 : 725.823.4

Kinos sind sehr ungleiche Energiebezügler. In der Stadt geben die Kinos bis 4 Vorstellungen pro Tag, am Sonntag da und dort sogar 5; auf dem Lande finden vielleicht pro

Woche nur 1 bis 2 Vorstellungen statt. Entsprechend sind die Bezugsverhältnisse verschieden.

Der Anschlusswert für Licht schwankt zwischen 1,3 und 140 kW, für Kraft zwischen 0,25 und 65 kW.

Der jährliche Energiekonsum für Licht schwankt zwischen 500 und 140 000 kWh, derjenige für Kraft zwischen 500 und 70 000 kWh.

Die Gebrauchsdauer schwankt dementsprechend zwischen 150 und 1000 Stunden für Licht und zwischen 150 und 1500 Stunden für Kraft.

Die Entwicklung der elektrischen Grossküche in der Schweiz.

621.364.5 : 643.3.024(494)

Als Fortsetzung unserer regelmässigen Berichterstattung über die Entwicklung der elektrischen Grossküche in der Schweiz¹⁾ geben wir im folgenden (Tabelle I) die Zahlen für das vergangene Jahr 1938 bekannt:

Es wurden im Jahre 1938 neu angeschlossen:

Tabelle I.

Standort	Zahl der Küchen	Anschlusswert in kW
Hotels und Restaurants	52	1912
Anstalten	33	1893
Spitäler	13	751
Verschiedene gewerbl. Betriebe .	8	219
Total	106	4775

In den Zahlen über den Anschlusswert sind auch Erweiterungen bereits bestehender Küchen im Betrage von 106 kW inbegriffen.

Die Ende 1938 in Betrieb stehenden elektrischen Grossküchen in der Schweiz setzen sich wie folgt zusammen:

Tabelle II.

	Zahl	Anschlusswert in kW
Hotels und Restaurants	844	26 423
Anstalten	415	16 555
Spitäler	164	8 557
Verschiedene gewerbl. Betriebe .	159	6 240
Total	1582	57 775

Der mittlere Anschlusswert pro Grossküche beträgt auf Ende 1938 = 36,5 kW, gegenüber 35,9 kW Ende 1937.

Ende März 1939 waren in der Schweiz 30 neue elektrische Grossküchen im Bau begriffen (ohne die Küchen der Landesausstellung). Ihr Gesamtanschlusswert beträgt 2729 kW. Alle Anzeichen deuten darauf hin, dass die elektrische Grossküche vor einem neuen Aufschwung steht. *Härry.*

¹⁾ Bull. SEV 1938, Nr. 10, S. 249.

Miscellanea.

In memoriam.

Jean Fallou †. Le 2 janvier 1939, *Jean Fallou*, Dr. ès-sciences, ingénieur ESE, ingénieur en chef à l'Union d'Electricité, professeur d'électrotechnique générale à l'Ecole Supérieure d'Electricité, est décédé subitement dans sa 42^e année, à la suite d'un accident. Cette nouvelle a atterré les nombreux amis et admirateurs que le défunt comptait non seulement en France, mais aussi à l'étranger et tout spécialement dans les milieux de la Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension (CIGRE).

Quelques grandes revues techniques universellement répandues ayant consacré de longs articles au défunt, nous nous bornons ici à exprimer notre profonde sympathie à sa famille et aux institutions qu'il a si bien servies, en renvoyant expressément le lecteur aux articles suivants: Revue Générale de l'Electricité, 18 février 1939: Jean Fallou, par Maurice Laborde; Bulletin de la Société Française des Electriciens,

janvier 1939: Note sur les travaux de Jean Fallou, par Charles Malegarie; Elektrotechnische Zeitschrift, 16. März 1939: Jean Fallou †, von M. Walter, VDE, Berlin. *Bq.*

Kleine Mitteilungen.

Der Schweizerische Energiekonsumentenverband hält Donnerstag, den 20. April 1939, um 14.30 Uhr, im Hotel Habis-Royal in Zürich seine 19. ordentliche Generalversammlung ab. Herr Dr. E. Steiner, Leiter des Sekretariates, wird einen Vortrag halten über «Schweizerische Energiewirtschaft».

Studienreise nach den Vereinigten Staaten. Anlässlich der diesjährigen New-Yorker Ausstellung, die vom Mai bis Oktober abgehalten wird, veranstaltet die «Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension» (CIGRE) im Monat September 1939 eine Studienreise nach

den Vereinigten Staaten. Der Aufenthalt in Amerika wird 21 Tage dauern und kostet 310 Dollars, ohne die Ueberfahrten von und nach Europa zurück. Ein ausführliches Programm dieses sehr interessanten Aufenthaltes in den Vereinigten Staaten (vom 5. bis 26. September), mit genauer Auskunft über Preise und Möglichkeiten der Ueberfahrten, steht beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich, den Interessenten zur Verfügung.

Situations dans les affaires. L'«Union Nationale du Commerce Extérieur», 3 bis, rue d'Athènes, Paris, qui est une association d'industriels, patronnée par le gouvernement

français, dispose parmi ses membres de nombreuses situations diverses en France et à l'étranger. S'adresser à la direction de l'Union.

Schweizerische Neuheiten an der Landesausstellung. Ein Initiativkomitee aus Fabrikantenkreisen der Neuheitenbranche prüft gegenwärtig die Möglichkeit, in Zusammenarbeit mit dem Allgemeinen Erfinderschutzverband, Sekretariat Herzogenbuchsee, trotz fortgeschrittener Zeit die Landesausstellung kollektiv unter dem Patronate des genannten Verbandes zu beschicken. Interessenten melden sich beim genannten Sekretariat.

Literatur. — Bibliographie.

621.396.62 Nr. 1786
Les meilleurs appareils de TSF. Par P. Hémardinquer. 40 p., 21 × 27 cm, 74 planches. Editeur: Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris (6^e) 1939. Prix: fr. fr. 140.—.

L'auteur de cet ouvrage s'est proposé de réunir en un seul volume une documentation précise sur les récepteurs radiophoniques et les amplificateurs réalisés ou vendus en France.

Pour répondre à ce but, ainsi qu'aux desiderata des praticiens, des revendeurs et des usagers de tous les appareils récepteurs, amplificateurs, diffuseurs ou de cinématographie sonore auxquels il s'adresse, ce livre est présenté sous la forme d'un véritable «Manuel de Service». Il comprend tout d'abord un cahier offrant au lecteur une suite de tableaux dans lesquels sont résumées, d'une façon claire, les diverses notions qui président à l'étude des schémas français et étrangers, des pièces détachées qui entrent dans la construction des appareils, ainsi que l'emploi des lampes.

Viennent ensuite, sur des feuillets séparés, les schémas des appareils industriels de grande diffusion et des amplificateurs à fréquence musicale, ainsi que ceux des récepteurs les plus récents et les meilleurs qui peuvent être réalisés, au moyen de pièces détachées du commerce, par les constructeurs semi-professionnels ou amateurs. Des méthodes de vérification et de mise au point sont indiquées pour chacun de ces montages.

Aux qualités techniques de ce livre s'ajoute le caractère pratique de sa présentation, une reliure mobile réunissant le cahier de tableaux et les feuillets détachables qui correspondent chacun à un poste différent. Cette disposition permettra au lecteur d'intercaler lui-même dans l'ouvrage les suppléments annuels donnant les schémas d'appareils nouveaux publiés à part sous forme de feuillets mobiles.

Le professionnel et l'amateur de radiophonie sont ainsi assurés d'avoir sous la main un guide constamment tenu à jour, le premier de ce genre qui ait paru en France.

Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV.

Normalien des SEV für Installationsmaterial.

Mechanische Festigkeit des Installationsmaterials.

Mitgeteilt von der Materialprüfanstalt.

(Fortsetzung aus Nr. 7, S. 194, und Schluss.)

B. Falltrommelprüfung.

Stecker, Kupplungssteckdosen, transportable Mehrfachsteckdosen und Schalter zum Einbau in bewegliche Leitungen werden bis zu einem Gewicht von 300 g für die Beurteilung

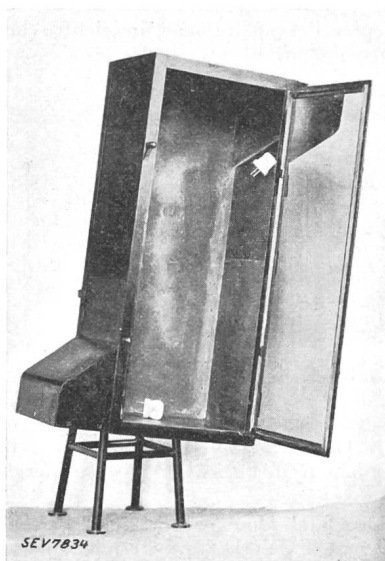


Fig. 3.

Falltrommel zur mechanischen Prüfung von Steckern, Kupplungssteckdosen und dergleichen.

der Widerstandsfähigkeit gegen Fallbeanspruchungen und Erschütterungen im Gebrauch einzeln in der sogenannten Falltrommel nach Fig. 3 geprüft. In diesem Gerät fallen die Prüflinge aus jeder beliebigen Lage von 50 cm Höhe auf ein Eisenblech von 3 mm Dicke. Die elektromotorisch über ein Reduktionsgetriebe angetriebene Falltrommel dreht sich ca. 5mal pro Minute.

Die meistverwendeten Stecker, Kupplungssteckdosen und Mehrfachsteckdosen für 6 A weisen ein Gewicht von weniger als 100 g auf und werden 1000 Fallbeanspruchungen unterworfen. Objekte mit einem Gewicht von mehr als 100 bis 200 g müssen 500 und solche mit einem Gewicht von über 200 bis 300 g 100 Fallbeanspruchungen bestehen. Die Abstufung der Fallbeanspruchung wurde auf Grund ausgedehnter Versuche ermittelt und lässt sich auch damit begründen, dass die schweren und daher teuren Objekte im praktischen Gebrauch sorgfältiger behandelt werden als die leichten, zu billigen Preisen auf dem Markt erhältlichen Stecker, Kupplungs- und Mehrfachsteckdosen.

Im praktischen Gebrauch können Stecker und dgl. wegen der eingeführten Zuleitung nicht auf die Leitereinführungsstelle fallen; damit dies auch in der Falltrommel nicht möglich ist, werden die Prüflinge mit einem ca. 10 cm langen Leiterstück versehen.

Durch die Falltrommelprüfung werden beispielsweise Stecker aus Porzellan oder ungeeigneter Pressmasse, Objekte mit zu dünnen Preßstücken, Stiften aus zu weichem Metall oder mit Befestigungsschrauben, die sich leicht lockern, ausgeschieden. Vielfach müssen die Steckerstifte bei schweren Steckern aus einer Nickel- oder Stahllegierung angefertigt werden, weil sich Messingstifte bei der Prüfung zu stark verbiegen. An Mehrfachsteckdosen kann gelegentlich ein Lockern der in der Fabrikation ungenügend angezogenen Befestigungsschrauben beobachtet werden. Die zweiteiligen Kunstharzpreßstoffschalen brechen bei den Befestigungsschrauben von Steckern, Kupplungssteckdosen usw. unter Umständen aus, wenn in der Nähe dieser Schrauben die beiden Schalenhälften nicht satt anliegen, so dass das Isolier-

material beim Anziehen der Schrauben auf Biegung statt auf Druck beansprucht wird. Durch sorgfältige Ausführung der Presswerkzeuge und eventuell nachträgliches Planschleifen der Isolierpreßstoffschalen können derartige auch im praktischen Gebrauch schon öfters beobachtete Defekte vermieden werden.

C. Fallprüfung schwerer Objekte.

Stecker und Kupplungssteckdosen von mehr als 300 g Gewicht können sowohl der Grösse, als auch des Gewichtes wegen nicht in der Falltrommel geprüft werden. Ein 10maliges Fallenlassen des in 1,25 m Höhe über dem Boden an einer 2,25 m langen horizontal gestreckten Schnur befestigten Prüflings auf rauhen Zementboden erwies sich als zweckmässige, den praktischen Verhältnissen angepasste Prüfung.

Diese Prüfung müssen in erster Linie die sogenannten Industriestecker, deren Gehäuse und Schutzkragen in der Regel aus Guss oder Stahlblech angefertigt sind, aushalten.

Der für Industriestecker verwendete Guss sowie das Isoliermaterial des Handgriffs dürfen wegen Bruchgefahr nicht zu spröde sein. In gewissen Fällen ist eine Auskleidung des metallenen Gehäuses an den Auflagestellen des keramischen Einsatzes mit Preßspan oder ähnlichem Material nötig, um den Schlag auf den Einsatz zu dämpfen.

Die zuletzt beschriebene Prüfung der mechanischen Festigkeit stellt strenge Anforderungen an die Prüflinge. Da jedoch Industriestecker meistens in sehr rauen Betrieben unter ungünstigen Verhältnissen verwendet werden, anderseits aber Defekte an Isolierteilen oder Schutzgehäusen zu schweren Unfällen Anlass geben können, ist eine scharfe Prüfung durchaus angemessen.

Bei Sicherungen ist eine Prüfung der mechanischen Festigkeit nicht vorgeschrieben, weil Sicherungselemente in der Regel an geschützten Orten oder in Schutzkasten eingebaut werden. Der isolierende Teil der Schraubköpfe muss aus keramischem Material hergestellt sein. Es ist kaum möglich, diesen derart kräftig auszuführen, dass ein Schraubkopf eine im praktischen Gebrauch auftretende Schlag-Beanspruchung, z. B. einen Fall auf den Fussboden aus etwa 2 m Höhe, aushält. Da aber ein Schraubkopf nur beim Auswechseln eines Schmelzeinsatzes bedient wird, ist die Gefahr des Fallenlassens bedeutend geringer als beispielsweise bei Steckern und Kupplungssteckdosen. Die Normalkommission nahm deshalb von der Aufstellung einer Fallprüfung für Sicherungsschraubköpfe Umgang.

Die Beurteilung der Widerstandsfähigkeit der Schraubköpfe hinsichtlich der beim Anziehen auftretenden Beanspruchungen erfolgt durch eine besondere Prüfung, auf die wir in einer späteren Mitteilung näher eintreten werden.

Von ausländischen Prüfstellen wurde eine Prüfung der mechanischen Festigkeit von Schmelzeinsätzen in der Falltrommel vorgeschlagen. Wir nahmen versuchsweise solche Prüfungen vor, weil aus der Praxis gelegentlich Beanstandungen wegen ungenügend festsitzenden Fusskontakten oder leicht abbrechenden Fusskontaktzapfen von Schmelzeinsätzen bekannt geworden waren. Unsere Untersuchungen zeigten, dass die Falltrommel für die Prüfung der Schmelzeinsätze nicht geeignet ist; eine spezielle Prüfung des Fusskontaktes beispielsweise mit seitlich einwirkendem Druck erscheint zweckmässiger. Die diesbezüglichen Untersuchungen sind z. Zt. noch nicht abgeschlossen. *Fa.*

Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV.

I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren.

----- für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

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

Steckkontakte.

Ab 1. April 1939.

Appareillage Gardy S. A., Genève.

Fabrikmarke:



Zweipolige Steckkontakte mit Erdkontakt (2 P + E) für 380 V, 10 A ~.

Verwendung: Unterputzmontage, in trockenen Räumen.

Ausführung: Sockel aus keramischem Material, Schutzplatte aus Metall, Kunstharzpreßstoff oder Glas, mit rundem Einsatz aus weissem, braunem oder schwarzem Kunstharzpreßstoff.

Nr. 34056: Typ 4, Normblatt SNV 24512.

Schalter.

Ab 1. April 1939.

Fr. Ghielmetti & Cie. A.-G., Solothurn.

Fabrikmarke:

Firmenschild,

Kastenschalter für 500 V, 10 A.

Verwendung: hauptsächlich zum Einbau in Werkzeugmaschinen. Trockenausführung.

Ausführung: Schalter in Blechgehäuse. Klotzkontakte aus Silber. Hebelbetätigung.

Typ HK, Schema S 46007: dreipoliger Ausschalter.

II. Prüfzeichen für Glühlampen.

Die Dlm-Lampen der Firma

Tungsam,

Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zürich,

für die laut Publikation im SEV-Bulletin Nr. 9, Jahrgang

1936, S. 246, das Recht zur Führung des Prüfzeichens



erteilt wurde, werden auch als

Krypton-Lampen mit dem Prüfzeichen



in den Handel gebracht.

IV. Prüfberichte.

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

P. Nr. 55.

Gegenstand: Elektrische Waschmaschine.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15448 vom 10. März 1939.

Auftraggeber: *Verkaufsgesellschaft der Mielewerke A.-G., Zürich.*

Aufschriften:

auf dem Motor:

Miele
Motor nur für Wechselstrom
Nr. 308189 Type Me 96
kW 0,300 n 1400
V 110/220 1 A 3,8/1,8 ~ 50
cos φ 0,96 μF 18/12
Wattaufnahme 400

auf dem Kondensator:

MIELEWERKE A. G. GÜTERSLOH
Kond. Type JS 2812
Prüfsg. VDE 50 Per./s
12 μF 285 V ~ d

Beschreibung: Fahrbare Waschmaschine ohne Heizung. Wascheinsatz angetrieben durch ventilierten, tropfwasserge-

schützten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Gleitlagern. Hilfswicklung für den Anlauf in Serie zu einem Kondensator dauernd eingeschaltet. Motor und Kondensator auf einem Holzrahmen unter dem Holztrug der Waschmaschine angeordnet. Motor mit Flichkraftkupplung, ermöglicht den Leeranlauf bis zu einer bestimmten Umdrehungszahl. Mechanische Umsteuerung der Waschvorrichtung.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden und der Motor entspricht den «Regeln für elektrische Maschinen» (SREM, Publ. Nr. 108).

P. Nr. 56.

Gegenstand: **Lichtölschalter.**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15424 vom 13. März 1939.

Auftraggeber: *Carl Maier & Co., Schaffhausen.*

Aufschriften:

auf dem eingebauten Schalter:

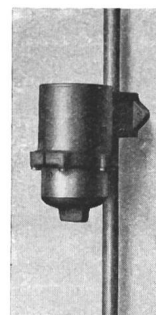
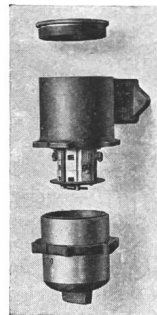
O I O I  25/250 ~ 20/500

auf dem Gehäuse:

CMC O I O I  ~ 500 V 10 A, 250 V 15 A

Beschreibung: Lichtölschalter in gussgekapelter Ausführung zur Montage in explosionsgefährlichen Räumen. Der eingebaute Drehschalter taucht in eine ölgefüllte Leichtmetall-

schale. Diese ist mit einem Hartgummigriff versehen und ist drehbar in einem Gehäuse aus Gusseisen angeordnet; sie dient zur Betätigung des Schalters.



Ausführung als ein-, zwei- und dreipolige Ausschalter, ein- und zweipolige Stufenschalter Schema I, Umschalter Schema II, Wechselschalter Schema III, einpolige Gruppenschalter Schema IV, Mehrfachumschalter Schema V, Kreuzungsschalter Schema VI sowie dreipolige Drehrichtungsumschalter.

Der Apparat hat die Prüfung auf Explosionsicherheit bestanden. Der eingebaute Schaltereinsatz entspricht den Schalternormalen. Verwendung: in explosionsgefährlichen Räumen für max. 500 V, 10 A ~, 250 V, 15 A ~.

Vereinsnachrichten.

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

Einladung der Société Française des Electriciens zu einer Fernsehtagung nach Paris.

Die Société Française des Electriciens veranstaltet im November d. Js. im Rahmen der üblichen Diskussionswoche eine Aussprache über Fernsehen. Die schweizerischen Fachleute sind eingeladen, daran teilzunehmen, siehe Bull. SEV 1939, Nr. 7, S. 191.

Wir bitten die Interessenten, sich mit uns in Verbindung zu setzen.

Voranzeige.

Der SEV veranstaltet Ende Mai d. J. eine

Diskussionsversammlung

über

Anwendung des elektrischen Antriebes in Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft und Haushalt.

Wir hoffen, dass dieses Thema allgemein Interesse findet und zur Diskussion rege benutzt wird und laden daher die Fabrikanten von kleinen und grossen Elektromotoren aller Art, die Elektrizitätswerke und alle Fachleute ein, einen Beitrag vorzubereiten und uns *umgehend, spätestens bis zum 27. April 1939*, über das gewählte Thema zu orientieren.

Beleuchtung in Hotels und Gaststätten.

Der Schweiz. Fremdenverkehrsverband und die Fachorganisationen des Hotel- und Gastwirtschaftsgewerbes verstärken seit einiger Zeit ihre Anstrengungen zur Belebung dieses Wirtschaftszweiges, und es scheint, dass diese Bemühungen auch zum Erfolg führen. Dadurch erwachsen sofort den Verkehrsanstalten, den Hotels und Gaststätten neue Aufgaben und insbesondere die Pflicht, dem Ferienreisenden und Gast die grösstmöglichen Annehmlichkeiten zu bieten.

Durch vergangene wirtschaftlich schlechtere Jahre sind manche Betriebe und Einrichtungen noch stark im Rückstand. Ueberall, wo Verbesserungen und Neubauten nötig werden, betreffen sie auch die *Beleuchtung*. Um den Besitzern von Hotels und Gaststätten in dieser Frage mit Anregungen an die Hand zu gehen, hat die *Zentrale für Lichtwirtschaft (Z. f. L.)* in Zusammenarbeit mit einem bekannten Architekten, der in Fragen des Hotel-Innenausbaus spezialisiert ist, eine vierseitige Tiefdruckbeilage geschaffen, die in der «Schweizer Hotel-Revue» erschienen ist und auch andernorts erscheinen wird. In den Bildern und Beispielen werden z. T. neue Wege beschritten, welche nach Ansicht der Fachleute in kurzer Zeit die falsch aufgefasste Sachlichkeit, die auch den Hotelbau nicht unberührt liess, dort verdrängen, wo sie keine Berechtigung hat. Die genannte, sehr gut geratene Beilage ist bei der Z. f. L. zu billigem Preis in grosser Auflage erhältlich; sie eignet sich zur Einzelabgabe an Hotels, Restaurants usw.

Wir empfehlen den Elektrizitätswerken, die Bestrebungen zur Verbesserung der Hotelbeleuchtung mit allen Kräften zu unterstützen; es handelt sich dabei um ein in jeder Beziehung dankbares Gebiet.