

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 32 (1941)  
**Heft:** 4

**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:** 16.01.2026

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

schutzschalter mit thermischer Auslösung bei allen vorkommenden Betriebsstörungen vollkommen geschützt ist.

#### Zukunftsansichten im Elektromaschinenbau.

Während in den letzten 15 Jahren das Augenmerk der Konstrukteure von elektrischen Maschinen auf ebenmässige Dimensionierung und zweckmässige Wärmeabfuhr gerichtet war, hat der Berechner durch Verkleinerung des Widerstandes des magnetischen Kreises und durch Aendern der Draht- und Nutenisolation den spezifischen Materialaufwand zu reduzieren versucht. Wie sich z. B. die Drahtisolierung für kleine Maschinen in den letzten 20 Jahren geändert hat, möge man an einigen Zahlen erkennen:

Vor 20 Jahren bestand die Drahtisolierung aus Baumwolle; sie betrug noch  $\frac{3}{10}$  mm auf den Durchmesser bezogen. Diese Isolationsstärke konnte im Laufe der Zeit durch Umspinnen des Drahtes mit feinerem Garn auf  $\frac{2}{10}$  mm reduziert werden. Vor etwa 13 Jahren wurde durch Einführen des sog. Email-Baumwolldrahtes die Isolation auf ca. 0,15 mm reduziert. Trotz dieser kleinen Isolationsstärke ist der Isolationswert dieses Drahtes demjenigen vor 20 Jahren um ein Vielfaches überlegen. Vor etwa 8 Jahren konnte ein weiterer Fortschritt erzielt werden, indem wenigstens für kleine Drahtdurchmesser die reine plastische Emaillackisolierung geschaffen wurde.

(Fortsetzung des Berichtes folgt.)

### Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

#### Drähte und Kabel mit sehr dünner Folienisolierung.

[Nach Walter Fischer, ETZ Bd. 61 (1940), Nr. 8, S. 163.]

621.315.336.92

Von den handelsüblichen isolierten Drähten weist der Lackdraht die dünste Isolierschicht auf; seine Dicke beträgt nur einige hundertstel Millimeter. Diese dünne Isolierschicht wird erzielt, indem der blanke Draht mehrmals durch den aufzulackierenden Stoff gezogen und jeweils anschliessend durch einen geheizten Raum geführt wird, in welchem die Lackschicht trocknet. Die in dieser Weise aufgebrachte Lackschicht besitzt eine sehr hohe Dehnbarkeit und Festigkeit (Abreib-, Reck- und Biegefesteitigkeit). Untersuchungen haben gezeigt, dass diese hohe Dehnung und Festigkeit der Lackschicht nicht eine Eigenschaft des verwendeten Lackrohstoffes selbst ist, sondern vielmehr daher röhrt, dass der mit Hilfe des Lackierverfahrens aufgebrachte dünne Film sich in inniger Berührung mit der Drahtoberfläche befindet, so dass ein Aufreissen der Schicht erst dann eintreten kann, wenn an irgendeiner Stelle die Zugkräfte innerhalb des Isolierfilms grösser geworden sind als die Kräfte, mit denen die Moleküle in der Leiteroberfläche festgehalten werden. Auf Grund dieser Erkenntnis ist nun ein Fabrikationsverfahren entwickelt worden, bei dem der Isolierfilm nicht mehr nach dem Lackverfahren, sondern in der Weise auf die Drahtoberfläche aufgebracht wird, dass Folienbänder von filmbildenden isolierenden Kunststoffen von ca. 10 bis 30  $\mu$  Dicke unter Zwischenfügung einer dünnen Klebstoffsicht von ca. 5  $\mu$  Dicke längs um den Leiter geschmiegt und mit Hilfe der Klebstoffsicht auf dessen Oberfläche verankert werden. Es handelt sich dabei besonders um Zellulosederivate, wie Hydrozellulose und Zellulosetriazetat sowie um Polystyrol, Polyvinylchlorid usw., d. h. um solche Stoffe, die bis jetzt trotz vieler Versuche nach dem Lackierverfahren in wirtschaftlicher Weise noch nicht auf dünne Drähte aufgebracht werden können, die aber gegenüber den heute verwendbaren Lackisolationen in mancher Beziehung günstigere Eigenschaften auf-

Alle mit Baumwolle umspinnenden Drähte gehören der sog. Isolationsklasse A an. Der reine lackisierte Draht darf voraussichtlich in nächster Zeit<sup>2)</sup> für die Klasse B, also für eine um 20° höhere Erwärmung, verwendet werden. Die Technik ist noch weiter gegangen. Es ist der schweizerischen chemischen Industrie in der allerletzten Zeit gelungen, die Baumwolle durch chemische Behandlung bedeutend wertvoller zu gestalten. Diese veredelte Baumwolle weist eine Anzahl vollkommen neuartiger Eigenschaften auf; sie ist wesentlich weniger hygrokopisch als die Naturbaumwolle. Der Isolierwiderstand ist z. B. bei 80% relativer Feuchtigkeit je nach dem Behandlungsgrad 20 000 bis 10 Millionen mal grösser als bei Naturbaumwolle. Das neue Material scheidet bei dauernder Erhitzung in Luft erst bei etwa 170° Kohlenstoff aus, während diese Zersetzung bei gewöhnlicher Baumwolle schon bei 105° beginnt. Zu erwähnen ist, dass die andern guten Eigenschaften der Baumwolle durch den chemischen Prozess nur im günstigen Sinne beeinflusst werden. Dieser neue Stoff hat bereits einen Konkurrenten in Gestalt der Glasfaser gefunden.

Die neuen wärmebeständigen Isolationen geben dem Ingenieur die Möglichkeit, die Maschinen den Eigenschaften dieser Stoffe anzupassen und so deren Ausnutzung zu steigern.

Bevor jedoch diese neuen Isolationen im Elektromaschinenbau allgemein Eingang finden können, harren noch viele Probleme ihrer Lösung.

weisen (z. B. Alterungsbeständigkeit, Temperaturfestigkeit, chemische Unangreifbarkeit). Bei dem erwähnten neuen Fabrikationsverfahren läuft das mit dem Klebmittel einseitig bestrichene Band parallel zum Leiter mit diesem in eine Führungsvorrichtung, die das Band dann um den Leiter herumschmiegt, wie dies z. B. bei der Herstellung eines Rohrleiters mit gefalztem Blechmantel geschieht. Das neue Verfahren wurde zunächst für Drähte über 0,8 mm Durchmesser entwickelt und gestattet Herstellungsgeschwindigkeiten von über 2 km/h. Es ermöglicht, mit einem einzigen breiten Filmband, das längs um den Leiter gelegt wird, einen Leiter auch vielschichtig zu isolieren. Es sind schon Leiter (Drähte und Seile) mit bis zu sechs Umschlingungen hergestellt worden. Es bereitet jedoch keine grundsätzlichen Schwierigkeiten, diese Zahl noch bedeutend zu vergrössern, so dass z. B. mit einem einzigen 20  $\mu$  starken Filmband eine Isolierung, bestehend aus zehn oder zwanzig dünnen Einzelschichten, gebildet werden könnte. Die nach dem neuen Verfahren isolierten Leiter sind den Lackdrähten auch insofern überlegen, als bei ihnen die Zahl der Isolationsfehler sehr gering ist. Bei den Lackdrähten werden z. B. nach den DIN-VDE-Normen auf 15 m Drahlänge bis 15 Isolationsfehler zugelassen. Die neue Aufbringungsart des Isolierfilms erlaubt, besonders wenn der Isolierfilm aus mehreren Isolierschichten aufgebaut wird, sehr grosse Längen völlig fehlerfrei herzustellen.

Versuche an mit Zellulosetriazetatfolien isolierten Drähten mit einer Isolationsstärke von 30 bis 120  $\mu$  haben folgende Resultate ergeben:

1. die Durchschlagsfestigkeit über einem Metalldorn liegt höher als 700 V pro 10  $\mu$  Wandstärke;
2. die Durchschlagsfestigkeit in Wasser von Zimmertemperatur sinkt in den ersten Stunden der Lagerung von einem

<sup>2)</sup> Der VDE hat die Emailisolierung bereits Ende 1937 in den REM (Regeln für elektrische Maschinen) in die Klasse B eingereiht; der SEV wird in den nächstens erscheinenden Ausnahmebestimmungen zu den SREM dafür eine eigene Klasse D schaffen, siehe Entwurf im Bulletin SEV 1941, Nr. 3, S. 55.

Anfangswert von ca. 1000 V pro 10  $\mu$  Wandstärke ab und erreicht nach etwa 30 Stunden einen Endwert von ca. 200 V/10  $\mu$ , der dann auch bei weiterer Lagerung annähernd konstant bleibt. Diese Prüfung kann an beliebig grossen Drahtlängen vorgenommen werden.

3. Eine über einen Dorn vom sechsfachen Drahtdurchmesser gehängte und mit 2 kg belastete Schlinge zeigt bei einer Dauerbelastung bei 155° C keine Eindrücke der Isolation (Wärmefestigkeit).

Solche Drähte eignen sich als Dynamodrähte für Wicklungen aller Art, wo bisher Lackdrähte oder papier-, seide- oder baumwollisolierte Drähte verwendet wurden. Bei der Imprägnierung der Wicklungen mit solchen neuen Drähten muss bei der Auswahl des Tränkmittels dann selbstverständlich auf die chemische Zusammensetzung des Isolierstoffes Rücksicht genommen werden.

Bei Leitern oder Wicklungen, die im Wasser arbeiten müssen, kann an Stelle der leicht wasserempfindlichen Folie aus Zellulosezäzet eine solche aus Polystyrol oder Polyvinylchlorid verwendet werden, die in dieser Richtung günstigere Eigenschaften aufweist. Ein Nachteil dieser beiden Isolationsmittel ist ihr zu niedriger Erweichungspunkt. Es besteht auch die Möglichkeit, auf einen Leiter verschiedene Folien aus verschiedenen Stoffen aufzubringen. Ferner können nach dem beschriebenen Verfahren auch Leiter mit verschiedenen Farben hergestellt werden, was bei den Lackdrähten heute noch nicht in befriedigender Weise der Fall ist. Solche Leiter eignen sich z. B. als Schaltdrähte.

Ein grosses Anwendungsgebiet für die neue Isoliertechnik scheint auch bei den isolierten Leitungen und Adern in Starkstrom- und Fernmeldeanlagen zu liegen. Durch Kombination zweier Folien wurde eine besonders feuchtigkeitssichere und zugleich dielektrisch hochwertige Isolation von etwa 0,4 mm Dicke erzielt. Adern mit einer solchen Isolation zeigten nach einer 7tägigen Lagerung in Wasser von Raumtemperatur einen Isolationswert von 3800 M $\Omega$ /km gegenüber einem Anfangswert von 4500 M $\Omega$ /km, gemessen an einem 100 m langen Leiterstück zwischen Kupferseele und Wasser. Die Kapazität zwischen Kupferseele und Wasserbad wurde nach dieser Lagerung mit 0,35  $\mu$ F/km und der Verlustwinkel tg  $\delta$  mit 0,05 bei 800 Hz ermittelt. Durch eine Zeit-Durchschlagskurve wurde die Durchschlagsspannung mit 8 kV festgestellt. Nach Abschluss dieser Messungen wurde das Wasserbad auf 60° C erwärmt. Nach einstündiger Lagerung des 100-m-Leiterstückes in diesem auf 60° C erwärmten Wasserbad wurde ein Isolationswert von noch 500 M $\Omega$ /km gemessen.

Bn.

## Der Trolleybus Altstätten—Berneck.

(Nach Sécheron-Mitt. 1940, Nr. 12.)

629.113.62(494)

Die Rheintalischen Strassenbahnen haben im Laufe des letzten Jahres den Strassenbahnbetrieb auf der 11 km langen Teilstrecke Altstätten - Berneck auf Trolleybusbetrieb umgestellt. Dadurch erhöht sich die Zahl der im Jahre 1940 in der Schweiz in Betrieb genommenen Trolleybusstrecken auf vier, was besonders erfreulich ist, nachdem diese Betriebsart erst in den letzten 5 Jahren in der Schweiz Fuss zu fassen vermochte.

Der Trolleybusbetrieb im Rheintal weist gegenüber den bisherigen Ausführungen zwei Besonderheiten auf, die hervorzuheben sind.

Erstens handelt es sich um den ersten «neuzeitlichen» Ueberland-Trolleybusbetrieb in der Schweiz. Wir sagen «neuzeitlich», weil bereits im Jahre 1911 die Trolleybusstrecke Fribourg - Favargny in Betrieb genommen wurde, die einige Jahre später wieder verschwand.

Zweitens ist es die erste Anlage dieser Art in der Welt, die mit Hochspannungs-Gleichstrom von 1000 V betrieben wird.

Da nur eine Teilstrecke auf Trolleybusbetrieb umgestellt wurde und der Trambetrieb auf einigen Strecken beibehalten wird, wählte man für den Trolleybus die gleiche Fahrdruckspannung von 1000 V, wie für den Trambetrieb, so dass die bestehenden Gleichtrichteranlagen unverändert beibehalten werden konnten.

Die Rheintalischen Strassenbahnen haben für eine eventuelle Betriebsumstellung bei der Altstätten-Gais-Bahn die Einführung der normalen Bahn-Gleichspannung von 1500 V

vorgesehen und haben daher die Bedingung gestellt, dass die elektrische Ausrüstung der Trolleybusse und der Fahrleitung für eine mittlere Spannung von 1500 V und eine maximale Spannung von 1750 V zu dimensionieren sei.

Die Trolleybusse sind 10,1 m lang, 2,4 m breit und haben im betriebsfertigen Zustand ein Leergewicht von 7950 kg, bei einem Fassungsvermögen von 60 Personen (36 Sitzplätze und 24 Stehplätze). Mit Rücksicht auf den späteren Anhängerbetrieb, einer vorgeschriebenen maximalen Geschwindigkeit von 60 km/h und der Bedingung, dass die Strecke Altstätten-Berneck bei voller Belastung mit einer mittleren Reise-Geschwindigkeit von 24 km/h befahren werden soll, einschliesslich 10 s Halt auf jeder Haltestelle, musste ein Doppeltriebmotor mit einer Stundenleistung von 80 kW und einer Dauerleistung von 56 kW vorgesehen werden. Die beiden Motorhälften sitzen auf einer gemeinsamen Welle und sind dauernd in Reihe geschaltet.

Mit dem Fahr- oder Bremspedal betätigt der Führer einen kleinen Steuerschalter, der die Schaltbefehle auf eine elektropneumatische Hüpferturbine überträgt. Insgesamt sind 15 Fahrstufen und 11 Bremsstufen vorhanden. Die Hochspannungsapparate sind im hintern Wagenteil in zwei gut isolierten Apparatekästen untergebracht, die zugleich als Sitzbänke benutzt werden. Eine 24-V-Cadmium-Nickel-Batterie ist ebenfalls im hintern Wagenteil untergebracht und wird durch eine am Motorantrieb angebaute Dynamo geladen. Diese Batterie kann als Notreserve bei Stromausfall dienen, um eine kurze Strecke fahren zu können, gibt aber normalerweise Energie ab zur Betätigung der elektropneumatischen Hüpfen, der Wende-, Netz- und Batterieschalter, der Ventilatoren für die Luftumwälzung, ferner für Beleuchtung, Signallampen, Blinker und Scheinwerfer, elektropneumatische Türbetätigung, Trolleylenkvorrichtung, Trolleyausschlag-Anzeigevorrichtung, Fensterwischer und Horn.

Bei der hohen Betriebsspannung von 1000 V bzw. 1500 V ist der Berührungsenschutz ganz besonders ausgebildet worden. Der Zustand der sorgfältig und durchgehend doppelt ausgeführten Isolation kann vom Führersitz aus jederzeit kontrolliert werden. Die Isolationsprüfeinrichtung besteht aus einem Isolationsmesser, einem Prüfumschalter und einem Gruppenumschalter mit 17 Stellungen. Dies gestattet, die Isolation sämtlicher Hochspannung führenden Teile, wie Apparate, Motor, Widerstände und Kabelkanäle nachzuprüfen. Mit Hilfe des Prüfumschalters werden beide Isolationen gemessen, nämlich diejenige zwischen Apparatemasse und Wagenmasse, sowie diejenige zwischen Apparatemasse und Hochspannung führenden Teilen.

Ausser den Anfahrwiderständen sind auf dem Wagendach noch 10 mit 1000 V gespeiste Heizkörper angebracht, an denen die Luft zur Heizung des Wagens vorbeigeführt wird.

Bei Entgleisung eines Trolleys aus dem Fahrdrift führt der «Retriever», welcher die Trolley-Leine ständig leicht angespannt hält, das Trolley in die gesenkte Lage zurück. Die Trolleys können durch Betätigung eines Druckknopfes vom Führersitz aus gesenkt werden, was insbesondere bei Kreuzung von zwei Fahrzeugen auf der einspurigen Strecke Heerbrugg-Berneck erforderlich sein könnte.

Als Bremsen sind vorhanden: eine Vierrad-Druckluft-Innenbremse mit Pedalbetätigung, eine mechanische Handbremse als Festhaltebremse auf die Kardanwelle wirkend, eine elektrische Widerstandsbremse mit Bremskraft-Begrenzungseinrichtung zur Verhütung unzulässiger Beanspruchung der Kardanwelle und des Hinterachsantriebes.

Der Führer betätigt den Steuerschalter entweder mit dem Fahrrpedal oder mit dem Bremspedal, die gegeneinander verriegelt sind; außerdem ist ein besonderes Bremspedal für die Druckluftbremse vorhanden. Diese Anordnung ist gleich derjenigen eines Benzinautobus mit Gashebel, Brems- und Kupplungspedal, da beim gleichen Unternehmen gelegentlich auch Autobusse verwendet werden, die vom gleichen Personal bedient werden.

Trotzdem diese Trolleybusse für die spätere Spannungs erhöhung vorgesehen und mit einer Reihe besonderer Vorrichtungen zur Erhöhung der Betriebssicherheit ausgerüstet sind, war es durch neuzeitliche Konstruktion des Fahr gestelles und des wagenbaulichen Teiles möglich, das Leergewicht des Wagens niedrig zu halten und mit einem Gewicht von nur 133 kg pro Platz auszukommen.

J.

## Allerlei Neues aus der Elektrotechnik.

### Grosskraftwerke in Böhmen. 621.311.21(437)

Um die Elektrifizierung von Böhmen und Mähren auf breiter Grundlage vornehmen zu können, ist im mittlern Moldaugebiet eine grosse Talsperre geplant mit einem Fassungsvermögen von 500 Millionen m<sup>3</sup>. Mit den Arbeiten soll nächstens begonnen werden. Diese Talsperre, hinsichtlich Speichermenge wohl die bedeutendste Europas, arbeitet nicht nur in Verbindung mit einem Grosskraftwerk, sondern dient auch zur Regulierung der Wasserführung der Elbe und damit zur Verbesserung der Schiffahrt auf diesem Strom. Im gleichen mittlern Moldaugebiet sind noch vier weitere Stauanlagen mit Werken geplant. Man rechnet mit einer gesamten jährlichen Energieerzeugung von 750 Millionen kWh, womit wohl auf Jahre hinaus der vermehrte Energiebedarf nicht nur von Böhmen, sondern ebenfalls von Mähren gedeckt werden kann. — (Deutsche Verkehrsblätter, Feb. 1941.)

### Klimatisierungsanlagen auf Schiffen. 628.8 : 629.12

Während bisher auf Schiffen nur die Gesellschaftsräume klimatisiert wurden, ist man kürzlich in den Vereinigten Staaten erstmals dazu übergegangen, auch die Passagierkabinen an die Klimatisierungsanlage anzuschliessen. Es handelt sich um ein Schiff von 17 500 t, ausschliesslich zu Vergnügungsfahrten längs der amerikanischen Ostküste bestimmt und zur Aufnahme von 196 Passagieren eingerichtet. Das Schiff soll noch in diesem Jahr seine Fahrten aufnehmen. — (Scientific American Nov. 1940.)

### Die Rosstalsperre. 627.81(73)

Mit dieser Sperrre, im Tal des Skagit, das im Staate Washington eine enge Schlucht des Kaskadengebirges bildet, werden die Vereinigten Staaten einen neuen Staumauerrekord schaffen. Die Höhe von 199 m und die Basisbreite von 166 m dürften so bald nicht erreicht werden. Im zugehörigen Elektrizitätswerk werden im vollen Ausbau 360 000 kW installiert sein. Die Anlage wird in drei Etappen errichtet. Im ersten Ausbau wurde eine Mauer von nur 69 m Höhe und 63,6 m Basisbreite erstellt. Dies geschah im Jahre 1940. Im zweiten Ausbau, der nächstes Jahr vollendet sein wird, erreicht die Mauer die Höhe von 144 m. Erst der dritte Ausbau, der 1949 eine fertige Tatsache sein soll, bringt die Rekordabmessungen der Mauer. — (Z. VDI, 1940, Nr. 51.)

### Temperatur-Meßstifte. 536.522.3

Es ist bekannt, dass sich Farben bestimmter Zusammensetzung unter dem Einfluss der Wärme ändern und nach dem Erkalten wieder das ursprüngliche Aussehen annehmen. Auf Grund dieser Tatsache sind nun Thermochrom-

Bleistifte in acht verschiedenen Ausführungen entwickelt worden (u. a. von der bekannten Firma Faber) für Temperaturen zwischen 120 und 600 Grad. Weitere Stifte sollen später auf den Markt kommen. Die Stifte erlauben, mit Leichtigkeit anormale Lagertemperaturen festzustellen, sich vom einwandfreien Zustand von Oefenausmauerungen, Wärmedichtungen von Rohrleitungen usw. zu überzeugen. Der Stift für die niedrigste Temperatur ist hellgrün. Macht man mit diesem Stift einen Strich auf dem zu überwachenden Maschinen- oder Leitungsteil, so wird der Strich bei 120 Grad blau. Der in der Reihe folgende grüne Stift wird bei 150 Grad violet, der blaue bei 200 Grad schwarz. Es folgt ein grüner Stift anderer Zusammensetzung, der bei 300 Grad braun wird, während der braune Strich bei 350 Grad eine rote, der Rosa-Stift bei 450 Grad eine schwarze Farbe annimmt. Den Schluss bilden der hellgelbe Stift (wird bei 510 Grad orange) und der dunkelblaue, dessen Striche bei 600 Grad weiss werden. Man muss sich darüber klar sein, dass das Verfahren nur die Feststellung gewisser Temperaturpunkte ermöglicht, was jedoch in vielen Fällen genügen dürfte. — (Z. VDI 1941/2.)

### Elektrische Prüfapparate am fertigen Bauwerk. 621.317.39 : 539.71

Für Brücken, Hallen, Decken, Bagger usw. kann man wohl die einzelnen Bauteile vor der Zusammensetzung genau prüfen. Aber gewisse Werkstoffe, namentlich Stahl, ändern durch das Alter bestimmte Eigenschaften. Für Brücken verfügt man beispielsweise über genügend Erfahrungen und weiß, nach welcher Zeit bestimmte Teile ersetzt werden müssen. Neuerdings ist nun ein elektrisches Verfahren entwickelt worden. Es beruht auf der Tatsache, dass jede Dehnung einer Verlängerung gleichkommt und damit einer Erhöhung des ohmschen Widerstandes. Jeder Druck dagegen bedingt eine Verminderung des Widerstandes. Auf Grund dieser Überlegungen ist eine Apparatur entwickelt worden, mit einer Empfindlichkeit von 2 % Widerstandsveränderung bei 1 ‰ Dehnung. In Verbindung mit einer Messbrücke benutzt man einen sogenannten Streifengeber, der auf die zu prüfende Stelle geklebt wird und mit einer dünnen Halbleiterschicht belegt ist. Die Veränderungen der Länge werden praktisch trägeheitslos übertragen. Handelt es sich darum, die Veränderungen zu untersuchen, die zwei benachbarte Bauteile in ihrer gegenseitigen Lage durch Schwingungen erleiden, so benutzt man statt des Streifens einen Ring aus einer elastischen leitenden Masse. Der Ring ist mit vier Streifengebern versehen und wird derart befestigt, dass er zwischen den beiden Bauteilen (z. B. zwei parallele eiserne Balken) eine Brücke bildet. Je nach dem Einfluss der Schwingungen wird der Ring ausgedehnt oder zusammengezogen, bzw. sein Widerstand nimmt zu oder ab. — (AEG, Umschau 1941, Nr. 1.) eb.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Grundsätzliche Betrachtungen der elektrischen und akustischen Uebertragungsmittel für die Navigation in der Luftfahrt bei unsichtigem Wetter.

[Nach W. Hahnemann, Lorenz-Berichte, Nr. 3/4 (1939, S. 73.)]

656.7.052.1

Die Aufgaben der Navigation ohne Sicht sind im wesentlichen:

1. Die Ermittlung der räumlichen Koordinaten in bezug auf die Erde, d. h. Horizontal- und Vertikalnavigation, wobei bei letzterer zwischen der Ermittlung der Orts- oder der See-höhe zu unterscheiden ist. Diese wird allgemein mit dem Barometer bestimmt. Bei der Ermittlung der Orts-höhe, d. h. der Höhe über dem jeweiligen Ort, versagt dieses Instrument, besonders wenn es sich um genaue Bestimmung sehr kleiner Höhendifferenzen unter 300 m oder sehr grosser Beträge über 4000 m handelt. Für Blindlandung und -start wird eine Kombination beider Navigationsarten, und zwar eine sehr exakte, verlangt.

2. Die Vermeidung von Kollision mit Hindernissen oder
3. mit Gegenfliegern.

Bei der Horizontalnavigation kommt im allgemeinen eine Richtungsbestimmung in Betracht in der Weise, dass die anzufliegende Station irgendeinen Strahlungsvorgang aussendet oder es wird eine Flugbahn auf irgendeine Art festgelegt, dass sie beim Durchfliegen vom Piloten erkannt wird, wie z. B. bei der Blindlandung.

Bei der Höhennavigation wird entweder ein mit der Höhe veränderlicher Zustand (Feldstärke eines Senders) hervorgerufen, durch den auf die Höhe geschlossen wird, oder es wird vom Erdboden oder vom Flugzeug eine Strahlung ausgeschickt, die zur Höhenbestimmung dient. Wird vom Flugzeug aus gestrahlt, so kommt entweder eine Echozeitmessung oder eine Winkelbestimmung oder ein Interferenzverfahren zur Anwendung.

Zur Vermeidung der Kollision mit Hindernissen kommt im allgemeinen eine Ausstrahlung des Hindernisses selbst nicht in Betracht, und es werden deshalb nur Methoden betrachtet, bei denen eine Strahlung des Flugzeuges vom Hin-

dernis zurückgeworfen oder sonst eine messbare Rückwirkung erzeugt wird. Bei der Vermeidung von Kollisionen mit Gegenfliegern kann indessen die erstgenannte Methode verwendet werden.

Konstante oder quasistationäre elektrische und magnetische Felder dürften für die Fernnavigation nie eine Rolle spielen, da ihre Abnahme mit der Entfernung im Gegensatz zu den Strahlungsfeldern sehr stark ist. Für Nahnavigation (Lande- und Startvorgang) sind indessen schon brauchbare Vorschläge in dieser Hinsicht gemacht worden. Ebenso könnten solche Verfahren auch zur Vermeidung der Kollision mit Gegenfliegern verwendet werden.

Die Anwendung von Schallwellen wird sich auf die hörbaren Frequenzen beschränken müssen, da die höheren Frequenzen (Ultraschall) in der Luft zu stark absorbiert werden. Frequenzen unter dem Hörbereich ergeben gegenüber denjenigen des Hörbereichs prinzipiell nichts Neues, sondern höchstens Komplikationen und können deshalb ebenfalls ausser Betracht gelassen werden. Indessen dürften hörbare Schallwellen zur Höhenbestimmung entweder durch Echo- lotung, durch Winkelmessung oder durch Zuhilfenahme stehender Wellen zwischen Flugzeug und Erde in absehbarer Zeit praktische Verwendung finden. Zur Anpeilung von

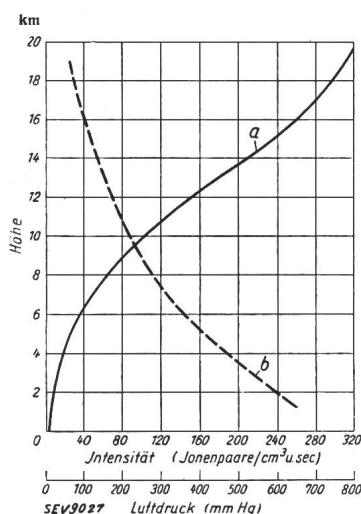


Fig. 1.

Intensitätsverlauf der Höhenstrahlung und Luftdruck in Abhängigkeit von der Flughöhe.  
a Höhenstrahlung. b Luftdruck.

Gegenfliegern oder Hindernissen kommen Schallwellen nicht in Frage, da die Empfangsapparate vom eigenen Flugzeuglärml<sup>1)</sup> geschützt werden müssten. Die dazu nötigen Richt- und Abschirmspiegel würden jedoch bei Hörschall zu grossen Dimensionen erfordern. Ueberdies ist die Geschwindigkeit der modernen Maschinen schon ein beträchtlicher Bruchteil der Schallgeschwindigkeit, ca. 1200 km/h, so dass unter Umständen das warnende Schallsignal zu spät ankommen wird, da die Annäherungsgeschwindigkeit der Schallgeschwindigkeit nahekommen kann.

Von den elektromagnetischen Strahlungen soll zuerst die kurzwelligste, nämlich die sogenannte Höhenstrahlung, betrachtet werden<sup>2)</sup>, mit einem Wellenbereich von  $10^{-11}$  bis  $10^{-13}$  cm. Da sie mit einer bestimmten Funktion von der Höhe abhängt (Fig. 1) und mit relativ einfachen Apparaten beobachtet werden kann, dürfen sie eventuell für Messung grosser Höhen, wo das Barometer versagt, brauchbar sein.

$\gamma$ -Strahlen, Röntgenstrahlen und ultraviolettes Licht kommen schon wegen ihrer Absorbierbarkeit in Luft nicht in

<sup>1)</sup> Nach Zeitungsmeldungen soll es heute in Deutschland gelungen sein, einen praktisch geräuschlosen Flugzeugmotor herzustellen.

<sup>2)</sup> Nach den neueren Forschungen ist zwar die Höhenstrahlung keine Wellen-, sondern eine Korpuskularstrahlung mit Teilchengeschwindigkeiten bis zu  $10^{12}$  Elektronenvolt. Nach der Broglieschen Gleichung kann man den Teilchen allerdings eine Wellenlänge  $\lambda = \frac{h}{mv}$  zuordnen, wo  $\lambda$  die Wellenlänge,  $h$  die Planksche Konstante,  $m$ ,  $v$  die Masse, bzw. Geschwindigkeit der Partikel bedeuten.

Frage, und das sichtbare Licht fällt nicht in den Rahmen des vorliegenden Artikels. Kurzwellige infrarote Strahlen besitzen zwar, wie die Infrarotphotographie lehrt, ein ziemlich gutes Durchdringungsvermögen, jedoch sind ihre Vorteile gegenüber gewöhnlichen Lichtstrahlen zu gering, um die nötigen kostspieligen und schwerfälligen Apparaturen zu rechtfertigen. Auch zur Höhenbestimmung sind sie nicht zu gebrauchen, da sie vom Boden nicht reflektiert werden. Alle bisher erwähnten Strahlen werden in der Originalarbeit als Summenstrahlen bezeichnet, da sie von einer grossen Zahl von Atomen oder Erregungszentren ausgehen im Gegensatz zu denjenigen elektromagnetischen Strahlen, die durch künstlich hergestellte einzelne Erregungszentren, Antennen, Dipole usw. erzeugt werden. Wir wenden uns nun diesen als Einzelstrahlungen bezeichneten Strahlungen zu.

Die Millimeterwellen dürften aus ähnlichen Gründen, wie die Licht- und Ultrarotstrahlen wenig Aussicht auf Anwendung haben, immerhin sind sie wegen ihrer kleinen Abmessungen leicht zu bündeln. Aehnlich verhält es sich mit den Zentimeterwellen. Diese besitzen jedoch nach neueren Untersuchungen recht beträchtliche Reichweiten, bis zu 50 km. Sie dürften nach Verbesserung der Sende- und Empfangsapparate einige Aussicht auf Verwendbarkeit haben. Die Dezimeterwellen sind schon für die meisten Aufgaben verwendbar, ausser bei Entfernung, die grösser als die optische

Verwendungsart	feld-fernwirk		Schallwellen		Elektromagnet Summenstrahl		Elektromagnet Einzelstrahlung		Drahtlose Wellen			
	elektr.-magne	infra-rot	schall	schall	höhen	gamma	ultra-ultra	warme	ultra-kurze Wellen	kurz	mittel	lang
Horizontale Orientierung für große Entfernung												
Horizontale Orientierung für normale Entfernung												
Horizontale Nahortung												
Vertikalarbeitung für grosse Höhen												
Vertikalarbeitung für niedrige Höhen												
Feinortung für Landung od. Start												
Kollision mit Hindernissen												
Kollision mit Gegenfliegern												
<i>SEV9027</i>												
Bedeutung der Schraffur. Wegen ihrer Eigenschaften nicht geeignet												
kaum oder wenig geeignet												
wohl verwendbar über nichtlin. Linie												
In einer Linie ungut verwendbar												
SEV9028												

Fig. 2.

Zusammenstellung der Übertragungsmittel und ihrer Verwendbarkeit für die Navigation in der Luftfahrt bei unsichtigem Wetter.

Sicht sind. Vom Boden werden sie schon recht gut reflektiert. Die Meterwellen besitzen infolge von Beugungerscheinungen etwas grössere Reichweiten, als der optischen Sicht entspricht. Wellenlängen über 6 Meter erzielen durch Reflexion an der Ionosphäre noch viel grössere Reichweiten. Ihre geringe Störanfälligkeit machen sie für alle Navigationsaufgaben sehr geeignet. Leider ist die Wellenlänge schon zu gross, um gute Richtstrahler in kleinen Dimensionen herzustellen, so dass sie zur Vermeidung von Kollisionen mit Hindernissen kaum zu gebrauchen sind. Die sogenannten kurzen Wellen von 10...200 m sind zwar im Prinzip verwendbar, haben jedoch den Nachteil, dass für verschiedene Entfernungsbereiche verschiedene Wellen eingesetzt werden müssen. Ueberdies sind die meisten Wellenbereiche in diesem Gebiet für andere Zwecke reserviert, so dass sie für die Navigation nur wenig in Betracht kommen. Die Mittelwellen von 200...2000 m finden zwar seit langem in der Navigation Verwendung, besitzen aber den Nachteil der sogenannten Nachteffekte, die man auch heute noch nicht restlos beseitigen konnte. Ueberdies sind sie ebenfalls stark für andere Zwecke in Anspruch genommen. Auch bieten sie keine Möglichkeit zur Beseitigung der Kollisionsgefahr. Die Langwellen von 2000...20 000 m zeigen zwar keine Nachteffekte, unterliegen jedoch starken atmosphärischen Störungen und bieten zur Beseitigung der Kollisionsgefahr mit Hindernissen ebenfalls keinen Nutzen. Fig. 2 gibt noch eine übersichtliche graphische Zusammenfassung der Verwendbarkeit der verschiedenen Strahlungen für die Zwecke der Navigation bei Ausschluss der Sicht.

Hdg.

## Literatur. — Bibliographie.

679.5

Nr. 1858

**Fortschritte der Chemie, Physik und Technik der makromolekularen Stoffe.** Herausgegeben von W. Röhrs, Hermann Staudinger und Richard Vieweg u. a. Autoren. 331 S., 17 × 23 cm, 134 Fig. Verlag: J. F. Lehmanns, München/Berlin 1939. Preis: geh. RM. 17.55, Lwd. RM. 18.75.

Die makromolekularen Stoffe haben sowohl in ihrer Anwendung in der Technik als auch in ihrer wissenschaftlichen Erforschung in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht. Da es dem in der Praxis tätigen Ingenieur gewöhnlich nicht möglich ist, die Originalliteratur in vollem Umfange zu verfolgen, speziell dann nicht, wenn es sich nicht um Hauptarbeitsgebiete handelt, ist es sehr begrüssenswert, dass die Herausgeber dieses Sammelwerkes sich bereit erklärt haben, in ihren Disziplinen die wichtigsten Ergebnisse zusammenfassen zu lassen.

Im I. Teil des Werkes werden die chemischen Ergebnisse auf dem Gebiete der Erforschung der makromolekularen Natur- und Kunststoffe von H. Staudinger behandelt. G. V. Schulz gibt einen Ueberblick über die Entstehung makromolekularer Stoffe durch Polymerisation und Kondensation. Dabei werden sowohl die künstlich hergestellten als auch die natürlichen Stoffe behandelt. Der folgende Abschnitt befasst sich mit makromolekularen Säuren und Basen und ist von W. Kern verfasst. Zum Abschluss des chemischen Teiles gibt E. Dreher einen Ueberblick über die Chemie der Phenoplaste.

Der II. Teil befasst sich mit den physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe und wird eingeleitet durch einen Uebersichtsartikel von R. Vieweg. In diesem Teil ist es vor allem wichtig, die verschiedenen Prüfverfahren kennenzu-

lernen und über ihre Bedeutung für die Bewertung der Kunststoffe Auskunft zu erhalten. W. Esch befasst sich mit der Entwicklung der Typisierung, Ueberwachung, Normung und den Prüfverfahren für Kunststoffe. G. Pfestorf und W. Hetzel haben die elektrischen Prüfungen und die elektrischen Eigenschaften behandelt und endlich O. Kratky die röntgenographische Untersuchung der Faserstoffe im festen Zustand.

Der III. technische Teil ist von W. Röhrs bearbeitet. Er wird eingeleitet mit einem Beitrag über die Erzeugung und Verarbeitung härbarer Kunststoffe aus Phenolen. P. Nowak gibt dann einen Ueberblick über die Verarbeitung und technische Anwendung thermoplastischer Werkstoffe. Die Technologie der Cellulose-Ester und -Aether wird von E. Fortmann besprochen. Einen Ueberblick über die Forschung und den technischen Fortschritt auf dem Anstrichgebiet der entsprechenden Kunststoffe ist von G. Zeidler behandelt. Abgeschlossen wird der technische Teil durch einen Abschnitt von O. Merz über Arbeitsverfahren auf dem Gebiete der Lacke und Anstrichstoffe.

Es ergibt sich von selbst, dass die einzelnen Abschnitte nicht in gleichem Umfange ihr Gebiet bearbeiten können. Im allgemeinen ist aber doch zu sagen, dass jeder Abschnitt die wichtigsten Ergebnisse des behandelten Gebietes enthält. So ist das Werk für den Ingenieur zu einer interessanten Informationsgelegenheit ausgearbeitet. Alle diejenigen, die sich mit diesem Gebiet zu befassen haben, werden in den sie speziell interessierenden Kapiteln Anregung finden. Es ist sehr zu begrüssen, dass der auf dem Gebiete der Kunststoffe bekannte Verlag Leemanns sich dazu bereit gefunden hat, solche Fortschrittsberichte in Buchform herauszugeben.

H. Stäger.

## Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

### Einschränkende Massnahmen für die Verwendung von festen und flüssigen Kraft- und Brennstoffen sowie von Gas und elektrischer Energie.

#### Aufhebung der Verfügungen Nr. 7 und 8.

(Vom 14. Februar 1941.)

Das eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement, gestützt auf den Bundesratsbeschluss vom 18. Juni 1940 über einschränkende Massnahmen für die Verwendung von festen und flüssigen Kraft- und Brennstoffen sowie von Gas und elektrischer Energie, verfügt:

Art. 1. Die Verfügung Nr. 7 des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements vom 5. September 1940 über einschränkende Massnahmen für die Verwendung von festen und flüssigen Kraft- und Brennstoffen sowie von Gas und elektrischer Energie (Oeffnungs- und Schliessungszeiten für Laden- und Verkaufsgeschäfte, Verpflegungs- und Unterhaltungsstätten, Veranstaltungen und Schulen) und die Verfügung Nr. 8 des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements vom 19. September 1940 über einschränkende Massnahmen für die Verwendung von festen und flüssigen Kraft- und Brennstoffen sowie von Gas und elektrischer Energie (Brennstoffeinsparungen in Betrieben) sowie die bezüglichen Ausführungs vorschriften des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes werden auf den 2. März 1941, 24.00 Uhr, aufgehoben<sup>1)</sup>.

Art. 2. Die Verfügungen des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements Nrn. 1—6 und 9—11 über einschränkende Massnahmen für die Verwendung von festen und flüssigen Kraft- und Brennstoffen sowie von Gas und elektrischer Energie werden von dieser Aufhebungsverfügung nicht beeinflusst.

Art. 3. Widerhandlungen, die während der Geltungsdauer der in Art. 1 genannten Verfügungen begangen wurden, werden weiterhin nach den Bestimmungen von Art. 2 bis 5 des Bundesratsbeschlusses vom 18. Juni 1940 über einschränkende Massnahmen für die Verwendung von festen und flüssigen

Kraft- und Brennstoffen sowie von Gas und elektrischer Energie verfolgt und bestraft.

### Altstoffe und Abfälle.

#### Verfügung des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements über die technisch verwertbaren Altstoffe und Abfälle, vom 18. Februar 1941.

Das eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement erliess am 18. Februar 1941, gestützt auf die einschlägigen Bundesratsbeschlüsse, eine aus 62 Artikeln bestehende Verfügung über die ganze Organisation der Sammlung, des Handels, der Zuteilung, der Verwendung und Verarbeitung der Altstoffe und Abfälle.

Die Verfügung gilt für:

a) neue Abfälle, die sich bei der Verarbeitung technischer Rohstoffe und Produkte ergeben (wie Metall-, Textil-, Leder-, Glas-Abfälle, Sägemehl u. a.);

b) gebrauchte technische Materialien, die infolge Abnutzung, Alter oder aus andern Gründen ausser Gebrauch gesetzt werden (wie Lumpen, Putztücher, Putzfäden, Papier, Altöl, Konservenbüchsen, Tuben, Bruchglas, Gebrauchsgegenstände u. a.);

c) andere Altstoffe und Abfälle, soweit sie zu technischen Produkten verarbeitet werden können (wie Knochen, Tierhaare u. a.).

### Weisung der Sektion für Eisen und Maschinen des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes betreffend Handel und Verkehr mit Baueisen und Schwarzblechen

(Vom 12. Februar 1941.)

Infolge weiter zunehmender Verknappung von Baueisen und Schwarzblechen wird, in Abänderung der im Schweizerischen Handelsamtsblatt Nr. 236 vom 8. Oktober 1940<sup>2)</sup> ver-

<sup>1)</sup> Vergl. Bull. SEV 1940, S. 431 und 473.

<sup>2)</sup> Vergl. Bull. SEV 1940, S. 570.

## 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.

	Nordostschweiz, Kraftwerke A.-G. Baden		Kraftwerke Sernf- Niedererbach A.-G. St. Gallen		Sté. de l'Usine Electr. des Clées Yverdon		Wasserwerke Zug Zug	
	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939	1938	1939	1938
1. Energieproduktion . . . kWh	486 081 010	435 039 580	88 677 940	79 024 680	8 351 450	7 607 330	?	?
2. Energiebezug . . . kWh	530 671 950	446 750 100	/	/	1 860 950	2 015 600	?	?
3. Energieabgabe . . . kWh	1 024 752 960	881 789 680	82 178 634	77 023 562	10 212 400	9 622 930	?	?
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 16,21	+ 9,44	+ 6,69	+ 2,74	+ 6	+ 6	?	?
5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen . . . . . kWh	?	?	/	/	0	0	?	?
11. Maximalbelastung . . . kW	222 200	211 200	23 800	24 600	2 750	2 680	?	?
12. Gesamtanschlusswert . . . kW					?	?	29 049	27 989
13. Lampen . . . . . { Zahl kW					90 000	86 386	95 005	93 273
14. Kochherde . . . . . { Zahl kW					2 000	1 900	3 612	3 533
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl kW	1)	1)	1)	1)	254	216	?	?
16. Motoren . . . . . { Zahl kW					1 641	1 395		
					303	281	?	?
					516	479	?	?
					2 300	2 049	4 887	4 773
					5 200	4 791	12 153	11 918
21. Zahl der Abonnemente . . .					7 685	7 227	6 229	6 085
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	2,06	2,17	2,28	2,16	9,7	9,8	?	?
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . Fr.	53 600 000	53 600 000	7 500 000	7 500 000	2 400 000	2 400 000	3 000 000 <sup>3)</sup>	3 000 000 <sup>3)</sup>
32. Obligationenkapital . . . »	47 084 000	49 584 000	11 000 000	11 000 000	—	—	—	2 000 000 <sup>3)</sup>
33. Genossenschaftsvermögen . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	96 127 875	96 779 006	21 962 940	21 641 500	1 697 088	1 697 088	1 869 800	1 957 400
36. Wertschriften, Beteiligung . »	51 242 500	50 427 000	—	—	?	?	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »	40 691 329	38 275 049	1 578 000	1 368 000	?	?	—	—
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	21 113 405	19 111 145	1 873 503	1 826 928	992 078	940 291	1 138 940	1 083 588
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligung . . . . »	2 165 780	2 165 780	—	—	?	?	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	462 289	441 394	14 118	14 010	0	0	—	—
44. Passivzinsen . . . . »	2 822 431	3 575 115	486 227	490 046	—	—	34 920	41 042
45. Fiskalische Lasten . . . »	1 959 775	1 666 473	307 525	182 275	73 828	47 399	161 714	121 783
46. Verwaltungsspesen . . . »	978 998	936 223	27 715	35 005	180 744	155 895		
47. Betriebsspesen . . . »	1 628 269	1 466 310	413 570	589 844	329 798	333 063	752 037	640 430
48. Energieankauf . . . . »	7 638 272	7 208 004	(inbegr. in Ziff. 47)		60 000	60 666		
49. Abschreibg., Rückstellungen . »	5 885 184	4 587 159	350 000	296 753	?	?	111 070	198 400
50. Dividende . . . . . »	2 680 000	2 680 000	225 000	225 000	192 000	168 000	175 532 <sup>2)</sup>	175 532 <sup>2)</sup>
51. In % . . . . . »	5	5	3	3	8	7	5 <sup>1/2</sup> netto	5 <sup>1/2</sup>
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
53. Pachtzinse . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr . . . . . Fr.	111 587 822	109 082 345	21 962 940	21 641 500	?	?	?	?
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr . . . . . »	15 458 947 <sup>4)</sup>	12 303 339 <sup>4)</sup>	419 965	365 351	?	?	?	?
63. Buchwert . . . . . »	96 127 875	96 779 006	21 542 975	21 276 149	?	?	?	?
64. Buchwert in % der Bau- kosten . . . . . »	86,15	88,72	97,68	98,31	?	?	?	?

<sup>1)</sup> kein Detailverkauf.<sup>2)</sup> für Wasserversorgung, Gas- und Elektrizitätswerk.<sup>3)</sup> Gesellschaftskapital, d. h. für Wasserversorgung, Gas- und Elektrizitätswerk.<sup>4)</sup> exkl. Amortisationsfonds von Fr. 4 506 717.—.

öffentlichten Weisung, verfügt, dass bis auf weiteres vom Handel nur folgende Maximalmengen von Baueisen und Schwarzblechen ohne Einholung einer Bewilligung der Sektion für Eisen und Maschinen für ein und denselben Verwendungszweck abgegeben werden dürfen:

1. Betonrundeisen . . . . .	200 kg
2. Formeisen . . . . .	500 kg
3. Breitflanschträger . . . . .	500 kg
4. Breitflacheisen . . . . .	500 kg
5. Schwarzbleche:	

- a) Fein- und dekapierte Bleche bis und mit 3 mm 200 kg
- b) Mittel-, Grob- und Riffelbleche . . . . . 400 kg

Die Abgabe der genannten Materialien durch Industriefirmen an Dritte für andere als Fabrikationszwecke unterliegt ebenfalls der Bewilligungspflicht.

Diese Weisung tritt am 14. Februar 1941 in Kraft.

### Die Bauprojekte der Schweizerischen Bundesbahnen.

621.331 : 625.1(494)

Die Generaldirektion der SBB hat Pläne ausgearbeitet für den Ausbau der einspurigen Hauptlinien auf *Doppelspur* und die Ausdehnung der Elektrifizierung. Das Hauptziel des

Bauprogrammes besteht darin, die einspurigen Zwischenstrecken der Hauptdurchgangslinien, die noch eine Gesamtlänge von 415 km aufweisen, auf Doppelspur umzubauen. Pro km Doppelspur muss heute mit Kosten im Betrage von 600 000 Fr. gerechnet werden. Das *erste Teilprogramm* umfasst hauptsächlich die Fertigstellung der Doppelspur auf den z. T. noch eingleisigen Strecken Goldau-Chiasso inkl. den Güterzufahrtslinien Rupperswil-Lenzburg und Immensee-Rotkreuz; Solothen-Olten; Oensingen-Olten; Yverdon-Biel; Delsberg-Moutier; Winterthur-Rorschach; Zürich-Sargans-Chur. Total der auf Doppelspur auszubauenden Strecken 141 km; Kosten 80 Millionen Fr. Es ist in Aussicht genommen, diese 141 km in etwa 10 Jahren auszubauen.

Gegenwärtig werden alle Hauptlinien elektrisch betrieben (2151 km von 2902 km). Die Elektrifizierung der Brünig-Bahn (75 km) ist im Bau; sie dürfte im Frühling 1942 zum Abschluss kommen. Die Elektrifizierung des SBB-Netzes soll soweit getrieben werden, als zur Zeit überhaupt verantwortet werden kann; viel bleibt nicht mehr übrig. Für die nächsten 5 Jahre ist die *Ausdehnung der Elektrifizierung* auf 175 km in Aussicht genommen. Es soll nämlich elektrifiziert werden die Strecke Zürich-Oerlikon-Wettingen (um Güterzüge direkt von Brugg nach Winterthur ohne die Spitzkehre in Zürich weiterleiten zu können), Auvernier-Les Verrières, Winterthur-Schaffhausen, Wil-Wattwil; Kosten 8,24 Millionen Fr.

Die berühmte Linie Seebach-Wettingen wird also doch noch elektrifiziert!

### Miscellanea.

#### 50 Jahre elektrische Beleuchtung in Bellinzona.

9 : 621.311(494)

Am 1. Februar 1941 waren es genau 50 Jahre seit der Einführung der elektrischen Beleuchtung in Bellinzona. Einer interessanten Jubiläumsschrift, die aus diesem Anlass herausgegeben wurde, sind folgende Angaben über die Entwicklung der elektrischen Versorgung der Hauptstadt des Kantons Tessin entnommen: Im Jahre 1883 beauftragte der Stadtrat von Bellinzona eine Kommission, Vorschläge für die Erstellung eines elektrischen Kraftwerkes und eines Verteilungsnetzes zu unterbreiten. Einer der besten Vorschläge scheiterte daran, dass eine Gemeinde als Gegenleistung für die Gewährung des Durchleitungsrechtes einer Rohrleitung die Abtretung bedeutender Gebiete der Gemeinde Bellinzona verlangte. Im Jahre 1890 entschloss sich der Stadtrat von Bellinzona für den Bau des Wasserkraftwerkes *Gorduno*, das nach der kurzen Bauzeit von nur 6 Monaten zusammen mit dem Verteilernetz am 1. Februar 1891 in Betrieb genommen werden konnte. Installiert waren 2 Turbinen und 2 Einphasen-Wechselstromgeneratoren von je 75 kW Leistung, 2000 V, 42 Per./s, welche 1894 durch eine Reserve-Einheit von 110 kW und 1896 durch ein Dampflokomobil von 60 kW ergänzt wurde. Die mittlere tägliche Energieerzeugung betrug 1891 220 kWh und stieg im Jahre 1896 auf 680 kWh. Im Jahre 1899 folgte die Ausnützung der Wasserkräfte der *Marobbia*. Die drei hydroelektrischen Einheiten von je 510 kW dieses Werkes lieferten Drehstrom 2000 V, 50 Per./s. Später wurde das *Kraftwerk der elektrischen Bahn Bellinzona-Mesocco* übernommen und darin ein Maschinensatz von 750 kW eingebaut, während sich die Leistung des Werkes Marobbia durch den Einbau einer neuen Einheit um 1250 kW erhöhte. Nachdem diese Anlage durch Erstellung eines Speicherbeckens von 12 000 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen erweitert worden war, konnten sukzessive die alten Maschinensätze durch neue, leistungsfähigere Turbinen und Generatoren ersetzt werden, wodurch die Leistung des Werkes heute 5500 kW beträgt. In den Jahren 1932–38 erfolgte die Umstellung des Niederspannungsnetzes von 125/220 V auf 220/380 V<sup>1</sup>.

Der Preis der elektrischen Lichtenergie wurde im Jahre 1891 auf Fr. 1.— pro Kerze und pro Jahr festgesetzt oder Fr. 16.— pro Jahr für jede der damals allgemein üblichen 16 Kerzen-Glühlampen. Die am 1. Mai 1892 bei 135 Abonennten installierten 891 Glühlampen brachten dem Werk eine jährliche Einnahme von Fr. 9963.50.

Die Jubiläumsschrift enthält ferner eine geschichtliche

Uebersicht der wichtigsten Ereignisse in der Entwicklung der erwähnten Werke sowie graphische Darstellungen der Einnahmen, der produzierten kWh und der installierten Leistung von 1903 bis 1940.

#### 50 Jahre Appareillage Gardy S. A.

Die bekannte Firma «L'Appareillage Gardy», Genf, wurde, wie eine soeben herausgegebene Jubiläumsschrift in interessanter Form beschreibt, im Jahre 1890 durch die Herren August Gardy und Emil Séchehaye gegründet, denen sich im selben Jahr der Bruder Georges Gardy anschloss. Zunächst basierte die Unternehmung auf verschiedenen Fabrikationslizenzen, u. a. für die Faure-Sellon-Volkmar-Akkumulatoren; auch Dynamos wurden für die elektrischen Beleuchtungsanlagen der Firma hergestellt. Mit dem steigenden Bedarf an Installationsmaterial eröffnete sich der jungen Firma das Fabrikationsgebiet, auf dem sie ihren Namen machen sollte. In selbsthergestellten Brennöfen wurden die Fayenceteile gesintert. Später wurde das poröse Fayence durch das kompaktere Porzellan ersetzt, das in gewaltigen Oefen gebrannt wurde. Besondere Erfolge waren den Gardy-Sicherungen beschieden, die namentlich in Frankreich in riesigen Quantitäten abgesetzt wurden.

Die Unternehmung nahm einen raschen Aufschwung. 1899 wurde die ursprüngliche Fabrik in La Plaine (Genf) stillgesetzt; in der Jonction, am Zusammenfluss von Arve und Rhone, erstand die neue, bekannte Fabrik. 1909 wurde die Sté Française Gardy gegründet, die die grosse Gardy-Fabrik in Argenteuil übernahm und infolge der bedeutenden Entwicklungsarbeiten auch auf dem Gebiete der Hochspannungs- und Hochleistungsapparate in der Lage war, weitere Fabriken in Châlon-s.-Saône, Esternay (Marne) und Sully zu erbauen. 1913 wurde die Sté Belge Gardy gegründet, die 1918 in Uccle ein modernes Werk baute, deren wichtigster Geschäftszweig der Transformatorenbau ist. 1916 folgte die Sté Espagnole Gardy, als Nachfolgerin der Gardy-Agenturen in Madrid und Lissabon, die zu einer eigentlichen Fabrikationsunternehmung für elektrotechnisches Porzellan wurde. Schliesslich baute das Genfer Unternehmen im Jahre 1917/19 die neue Fabrik «Vélodrome» in Genf, so dass in jener Zeit in Genf täglich 5000 Schalter, 5000 Sicherungen und 3000 Fassungen fabriziert werden konnten.

Die Jubiläumsschrift orientiert im einzelnen über die vielen Erfolge der Firma.

<sup>1</sup>) Bull. SEV 1939, S. 167.

## Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV.

### IV. Prüfberichte.

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

#### P. Nr. 172.

Gegenstand: Elektrischer Akkumulierofen.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16306a vom 21. Januar 1941.

Auftraggeber: Salvatore S.A., Lugano.

Aufschriften:

S A L V A T O R E  
Lugano  
Volt 220 Watt 1200  
Type SN No. 61



**Beschreibung:** Elektrischer Akkumulierofen gemäss Abbildung, aus roten Backsteinen gemauert. Widerstandsspiralen in 12 senkrecht durchgehende Löcher eingebaut.

Regulierschalter ermöglicht den Betrieb des Heizofens mit der halben oder ganzen Heizleistung. Apparatestcker für den Anchluss der Zuleitung.

Der Akkumulierofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

#### P. Nr. 173.

Gegenstand: Elektrischer Heizofen.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16206a vom 21. Januar 1941.

Auftraggeber: Agav A.-G., Basel.

Aufschriften: Agav A.-G., Basel  
Pat. angem.  
Volt 220 Watt 1000  
Serie 3 No. 1



**Beschreibung:** Elektrischer Heizofen gemäss Abbildung. Widerstandsdräht auf acht übereinander angeordnete, vom Aluminiumgehäuse isolierte Metallrahmen gewickelt. Gehäuse unten und oben durch Gitter bzw. perforiertes Blech derart abgeschlossen, dass gute Ventilation möglich. Isolierhandgriffe. Apparatestcker für den Anchluss der Zuleitung.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

## Vereinsnachrichten.

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

### Totenliste.

Am 15. Februar 1941 starb in Beckenried im Alter von 74 Jahren Herr Santino Bernasconi, Betriebsleiter des Elektrizitätswerkes Beckenried, Einzelmitglied SEV seit 1918. Wir sprechen der Trauerfamilie und dem EW Beckenried unser herzliches Beileid aus.

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

Veröffentlichung Nr. 5.

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

### Leiternormalien und Hausinstallationsvorschriften des SEV.

1. Zu dem im Bull. SEV 1941, Nr. 2, S. 40, unter Punkt 6 erwähnten zusätzlichen Buchstaben «E» hinter der Typenbezeichnung für die Kennzeichnung von kriegsbedingten Leitern ist vom Normalienbureau des Vereins Schweiz Maschinenindustrieller (VSM) bzw. der Schweiz. Normen-Ver einigung (SNV) Stellung genommen worden. Beim VSM bzw. bei der SNV ist der Buchstabe «E» schon für die Bezeichnung von sog. «Einführungsnormen» üblich. Für die Bezeichnung von infolge des Krieges geänderten Normen (sog. Umstellnormen) wird der Buchstabe «U» verwendet. Im Einvernehmen mit dem Normalienbureau und den Fabrikanten von isolierten Leitern soll nun für die kriegsbedingten Leiter in der Typenbezeichnung an Stelle des Buch-

stabens «E» der Buchstabe «U» verwendet werden (z.B. GDWU, GSU, GRU, GTU).

2. An Stelle der 2adrigen Gummiadernschnüre (GDn) mit rundem Querschnitt ist zur Einsparung an Gummi auch eine Ausführung in flacher Form zulässig. Die Adern dieser Flachschnüre haben normalen Aufbau und normale Gummiwandstärken. Dagegen brauchen beim gemeinsamen Schutzgummimantel lediglich die in den Leiternormalien vorgeschriebenen minimalen Wandstärken eingehalten zu sein; die in den Normalien ebenfalls vorgeschriebenen Mittelwerte dürfen unterschritten sein. Diese Flachschnüre sind als «kriegsbedingte Leiter» mit GDnU zu bezeichnen und müssen außer dem Qualitätskennfaden des SEV noch einen weiteren rohen Faden aus Kunstseide aufweisen.

### Vorort des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins.

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

«Beiträge zur Geschichte der schweizerischen Wirtschaft»

Verhandlungen mit Deutschland betreffend

1. Waren- und Zahlungsverkehr mit Deutschland.
2. Zahlungsverkehr mit den ehemals polnischen Gebieten.
3. Waren- und Zahlungsverkehr mit Belgien, Holland und Norwegen.

Verhandlungen mit Deutschland: Ueberwachung der Ausfuhr.

Verwendung der Handelsstatistik in Jahresberichten.

Volksabstimmung über die Reval-Initiative.