

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 32 (1941)  
**Heft:** 4

**Rubrik:** Communications ASE

#### 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:** 18.02.2026

**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 Drahtisolation für kleine Maschinen in den letzten 20 Jahren geändert hat, möge man an einigen Zahlen erkennen:

Vor 20 Jahren bestand die Drahtisolation 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 Drahdurchmesser die reine plastische Emaillackisolation geschaffen wurde.

(Fortsetzung des Berichtes folgt.)

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

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

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

621.315.336.92

Von den handelsüblichen isolierten Drähten weist der Lackdraht die dünnste 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 innerer 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 Klebstoffschieht von ca. 5  $\mu$  Dicke längs um den Leiter geschmiegt und mit Hilfe der Klebstoffschieht auf dessen Oberfläche verankert werden. Es handelt sich dabei besonders um Zellulosederivate, wie Hydrozellulose und Zelluloseetriazetat 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 gelückt, die Baumwolle durch chemische Behandlung bedeutend wertvoller zu gestalten. Diese veredelte Baumwolle weist eine Anzahl vollkommen neuartiger Eigenschaften auf; sie ist wesentlich weniger hygroskopisch 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.

Berichtes folgt.)

weisen (z. B. Alterungsbeständigkeit, Temperaturfestigkeit, chemische Unangreifbarkeit). Bei dem erwähnten neuen Fabrikationsverfahren läuft das mit dem Klebstittel 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 vergrossern, 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 Zelluloseetriazetatfolien 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 Zelluloseacetat 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 - Tavargny 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 Fahrdrachtdspannung 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 Hüpfbatterie 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 einen 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, Trolleyseitenvorrichtung, Trolleyausschlag-Anzeigevorrichtung, Fensterwischer und Horn.

Bei der hohen Betriebsspannung von 1000 V bzw. 1500 V ist der Berührungsschutz 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 Trolley aus dem Fahrdrat führt der «Retriever», welcher die Trolley-Leine ständig leicht angespannt hält, das Trolley in die gesenkte Lage zurück. Die Trolleyes 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 Widerstandsremsung mit Bremskraft-Begrenzungseinrichtung zur Verhütung unzulässiger Beanspruchung der Kardanwelle und des Hinterachsantriebes.

Der Führer betätigt den Steuerschalter entweder mit dem Fahrpedal oder mit dem Bremspedal, die gegeneinander verriegelt sind; außerdem ist ein besonderes Bremspedal für die Druckluftbremsung 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 Fahrgerüstes 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 Passagierräume 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 Sperre, 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 dürfen 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 anomale 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 violett, 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 Ortshöhe, 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 ebenso ausser Betracht gelassen werden. Indessen dürfen hörbare Schallwellen zur Höhenbestimmung entweder durch Echolotung, durch Winkelmessung oder durch Zuhilfenahme stehender Wellen zwischen Flugzeug und Erde in absehbarer Zeit praktische Verwendung finden. Zur Anpeilung von

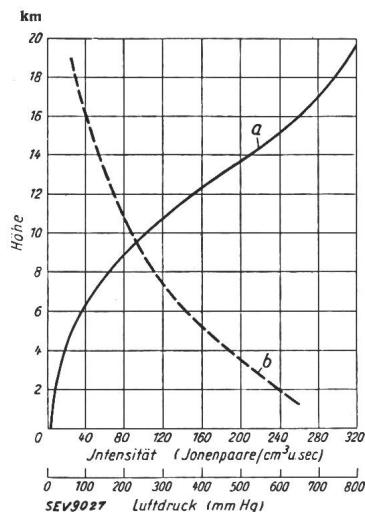


Fig. 1.

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 Flugzeuglärm<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-leimwickl	Schallwellen	Elektromagnet Summenstrahl	Elektromagnet Einzelstrahlung, Drahtlose Wellen										
	elek trisch	magne trisch	Infra Schall	Hör- Schall	Gamma Ultra Röntgenstr.	Ultra Str.	Wärme Str.	ultra-kurze Wellen m, n	cm	dm	m	Kurz Wellen	Mittel Wellen	Lang Wellen
Horizontale Orientierung für große Entfernung												■	■	■
Horizontale Orientierung für normale Entfernung												■	■	■
Horizontale Nahortung												■	■	■
Vertikalarbeitung für grosse Höhen							■					■	■	■
Vertikalarbeitung für niedrige Höhen							■					■	■	■
Feinortung für Landung ad Start												■	■	■
Kollision mit Hindernissen												■	■	■
Kollision mit Gegenfliegern												■	■	■

Bedeutung der Wegen ihrer Eigenschaften:  
Schraffur nicht geeignet      kaum oder wenig geeignet      wahrnehmbar über Nacht Linie      In erster Linie gut 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 Entfernungsgebiete 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 Eigenchaften 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 härtbarer 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. Abschlossen 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.

### Mesures restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique.

#### Abrogation des ordonnances n°s 7 et 8.

(Du 14 février 1941.)

Le département fédéral de l'économie publique, vu l'arrêté du Conseil fédéral du 18 juin 1940 restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique, arrête:

Article premier. Sont abrogées avec effet au 2 mars 1941, à 24 heures, l'ordonnance n° 7 du département fédéral de l'économie publique du 5 septembre 1940 restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique (Ouverture et fermeture des magasins, des restaurants, des salles de divertissement, de spectacle et de réunion et des écoles), et l'ordonnance n° 8 du département fédéral de l'économie publique du 19 septembre 1940 restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique (Economie du combustible dans les exploitations et les administrations), ainsi que les prescriptions édictées par l'Office de guerre pour l'industrie et le travail pour assurer l'exécution desdites ordonnances<sup>1)</sup>.

Art. 2. Les ordonnances n°s 1 à 6 et 9 à 11 du département fédéral de l'économie publique restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique ne sont pas touchées par la présente ordonnance.

Art. 3. La poursuite et le jugement des contraventions commises pendant la validité des ordonnances citées à l'article premier demeurent régis par les articles 2 à 5 de l'arrêté du Conseil fédéral du 18 juin 1940 restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique.

<sup>1)</sup> Voir Bulletin ASE 1940, p. 431 et 473.

### Déchets et matières usagées.

#### Ordonnance du département fédéral de l'économie publique concernant les déchets et matières usagées utilisables dans l'industrie du 18 février 1941.

En vertu des arrêtés fédéraux concernant cette matière le département fédéral de l'économie publique a édicté le 18 février 1941 une ordonnance comprenant 62 articles sur toute l'organisation de la récupération du commerce, de la répartition, de l'utilisation et de la transformation des déchets et matières usagées utilisables dans l'industrie.

Cette ordonnance est valable pour:

- a) les déchets de matières neuves récupérés au cours du traitement de matières premières et de produits industriels (déchets de métaux, de textiles, de cuir, de verre, sciure de bois, etc.);
- b) les matières et produits industriels usagés qui, par suite d'usure, de vétusté ou d'autres raisons, sont hors d'usage (chiffons, torchons, papier, huile usée, boîtes de conserves, tubes, débris de verre, objets d'usage courant, etc.);
- c) tous autres déchets et matières usagées qui peuvent être transformés en produits industriels (tels que os, crins, etc.).

### Instructions

#### de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail, section du fer et des machines, concernant le commerce des fers de construction et des tôles noires

(Du 12 février 1941.)

La pénurie de fers de construction et de tôles noires s'étant encore accentuée, nous arrêtons, en modification de nos instructions publiées dans la «Feuille officielle suisse du commerce» n° 236 du 8 octobre 1940<sup>1)</sup>, que, jusqu'à nouvel

<sup>1)</sup> Voir Bulletin ASE 1940, p. 570.

**Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité.**

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons.)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page.

	Nordostschweiz. Kraftwerke A.-G. Baden		Kraftwerke Sernf- Niederengbach 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. Production d'énergie . . . . . kWh	486 081 010	435 039 580	88 677 940	79 024 680	8 351 450	7 607 330	?	?
2. Achat d'énergie . . . . . kWh	538 671 950	446 750 100			1 860 950	2 015 600	?	?
3. Energie distribuée . . . . . kWh	1 024 752 960	881 789 680	82 178 634	77 023 562	10 212 400	9 622 930	?	?
4. Par rapp. à l'ex. préc. . . . %	+ 16,21	+ 9,44	+ 6,69	+ 2,74	+ 6	+ 6	?	?
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh		?	?	/	0	0	?	?
11. Charge maximum . . . . . kW	222 200	211 200	23 800	24 600	2 750	2 680	?	?
12. Puissance installée totale kW					?	?	29 049	27 989
13. Lampes . . . . . { nombre kW					90 000	86 386	95 005	93 273
14. Cuisinières . . . . . { nombre kW					2 000	1 900	3 612	3 533
15. Chauffe-eau . . . . . { nombre kW	1)	1)	1)	1)	254	216	?	?
16. Moteurs industriels . . . . { nombre kW					1 641	1 395	?	?
21. Nombre d'abonnements . . .					303	281	?	?
22. Recette moyenne par kWh cts.	2,06	2,17	2,28	2,16	516	479	?	?
					2 300	2 049	4 887	4 773
					5 200	4 791	12 153	11 918
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social . . . . . 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. Emprunts à terme . . . . »	47 084 000	49 584 000	11 000 000	11 000 000	—	—	—	2 000 000 <sup>3)</sup>
33. Fortune coopérative . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	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. Portefeuille et participat. »	51 242 500	50 427 000	—	—	?	?	—	—
37. Fonds de renouvellement »	40 691 329	38 275 049	1 578 000	1 368 000	?	?	—	—
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . . fr.	21 113 405	19 111 145	1 873 503	1 826 928	992 078	940 291	1 138 940	1 083 588
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	2 165 780	2 165 780	—	—	?	?	—	—
43. Autres recettes . . . . »	462 289	441 394	14 118	14 010	0	0	—	—
44. Intérêts débiteurs . . . . »	2 822 431	3 575 115	486 227	490 046	—	—	34 920	41 042
45. Charges fiscales . . . . »	1 959 775	1 666 473	307 525	182 275	73 828	47 399	161 714	121 783
46. Frais d'administration . . . »	978 998	936 223	27 715	35 005	180 744	155 895	—	—
47. Frais d'exploitation . . . . »	1 628 269	1 466 310	413 570	589 844	329 798	333 063	752 037	640 430
48. Achats d'énergie . . . . . »	7 638 272	7 208 004	(inbegr. in Ziff. 47)	—	60 000	60 666	—	—
49. Amortissements et réserves »	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. En % . . . . . %	5	5	3	3	8	7	5½ netto	5½
52. Versements aux caisses publiques . . . . . fr.	—	—	—	—	—	—	—	—
53. Fermages . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	111 587 822	109 082 345	21 962 940	21 641 500	?	?	?	?
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	15 459 947 <sup>4)</sup>	12 303 339 <sup>4)</sup>	419 965	365 351	?	?	?	?
63. Valeur comptable . . . . . »	96 127 875	96 779 006	21 542 975	21 276 149	?	?	?	?
64. Soit en % des investissements . . . . . .	86,15	88,72	97,68	98,31	?	?	?	?

<sup>1)</sup> Pas de vente au détail.

<sup>2)</sup> Pour les Services des eaux, du gaz et de l'électricité.

<sup>3)</sup> Capital de la Société, c'est-à-dire pour les Services des eaux, du gaz et de l'électricité.

<sup>4)</sup> excl. fonds d'amortissement de fr. 4 506 717.—.

avis, les commerçants ne pourront livrer, sans autorisation de la section du fer et des machines, des fers de construction et des tôles noires, pour tel ou tel usage individualisé que jusqu'à concurrence des quantités suivantes:

1. fers ronds pour béton armé . . . . .	200 kg.
2. poutrelles profils normaux . . . . .	500 kg.
3. poutres à larges ailes . . . . .	500 kg.
4. larges-plats . . . . .	500 kg.
5. tôles noires:	

- a) tôles fines et décapées jusqu'à 3 mm. . . . . 200 kg.
- b) tôles moyennes, fortes et striées . . . . . 400 kg.

La livraison desdits matériaux par des entreprises industrielles à des tiers pour d'autres fins que de fabrication est également soumise au régime de l'autorisation préalable.

Les présentes instructions entrent en vigueur le 14 février 1941.

## Die Bauprojekte der Schweizerischen Bundesbahnen.

621.331 : 625.1(494)

Die Generaldirektion der SBB hat Pläne ausgearbeitet für den Ausbau der einspurigen Hauptlinien auf *Doppelstruktur* 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 Doppelstruktur umzubauen. Pro km Doppelstruktur muss heute mit Kosten im Betrage von 600 000 Fr. gerechnet werden. Das *erste Teilprogramm* umfasst hauptsächlich die Fertigstellung der Doppelstruktur auf den z. T. noch eingleisigen Strecken Goldau-Chiasso inkl. den Güterzufahrtslinien Rupperswil-Lenzburg und Immensee-Rotkreuz; Solothurn-Olten; Oensingen-Olten; Yverdon-Biel; Delsberg-Moutier; Winterthur-Rorschach; Zürich-Sargans-Chur. Total der auf Doppelstruktur 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 Errichtung 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 Ausnutzung 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 Errichtung 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

Übersicht 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 Séchéhaye 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, Esterney (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.

## Marque de qualité, estampille d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE.

### IV. Procès-verbaux d'essai.

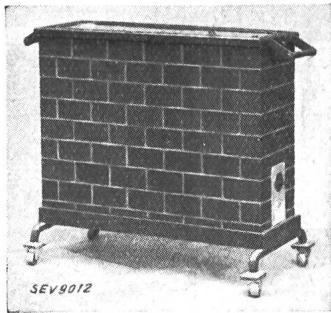
(Voir Bull. ASE 1938, No. 16, p. 449.)

P. No. 172.

Objet: Radiateur électrique à accumulation.

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16306a, du 21 janvier 1941.  
Commettant: Salvatore S. A., Lugano.

Inscriptions: SALVATORE  
Lugano  
Volt 220 Watt 1200  
Type SN No. 61



Le radiateur à accumulation a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Description: Radiateur électrique à accumulation selon figure, constitué par des briques rouges maçonnes. Le fil résistant enroulé en boudin, est disposé dans 12 trous verticaux traversant le radiateur. Un interrupteur de réglage permet de faire fonctionner le radiateur à pleine ou demi charge. Une fiche d'appareil sert au raccordement du cordon d'alimentation.

P. No. 173.

Objet: Radiateur électrique.

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16206a, du 21 janvier 1941.  
Commettant: Agav S. A., Bâle.

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



Le radiateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Description: Radiateur électrique selon figure. Le fil résistant est enroulé sur huit cadres métalliques superposés et isolés du bâti en aluminium. Les parties supérieure et inférieure du bâti sont constituées par de la tôle ajourée et du treillis, de manière à assurer une bonne ventilation. Les poignées sont en matière isolante. Une fiche d'appareil sert au raccordement du cordon d'alimentation.

## Communications des organes des Associations.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels du Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS.

### Nécrologie.

Le 15 février 1941 est décédé à Beckenried à l'âge de 74 ans Monsieur Santino Bernasconi, chef d'exploitation des Services électriques de Beckenried, membre de l'ASE depuis 1918. Nous exprimons à la famille en deuil et aux Services électriques de Beckenried nos sincères condoléances.

### Modifications dues à la guerre des Normes et prescriptions de l'ASE.

Publication No. 5.

Publications précédentes: Bulletin ASE 1940, No. 19, p. 436; 1940, No. 24, p. 575; 1940, No. 26, p. 606; 1941, No. 2, p. 40.

### Normes pour conducteurs isolés et Prescriptions de l'ASE pour installations intérieures.

1<sup>o</sup> Le Bureau des Normes de la Société Suisse des Constructeurs de Machines (VSM) ainsi que l'Association Suisse de Normalisation (SNV) ont discuté l'adjonction de la lettre «E» à la fin de la désignation du type des conducteurs isolés, mentionnée dans le Bulletin ASE 1941, No. 2, p. 40, sous chiffre 6. Le VSM ainsi que la SNV ont déjà réservé la lettre «E» pour désigner les «Einführungsnormen» (normes d'introduction), tandis que la lettre «U» est employée pour désigner les normes modifiées à cause de la guerre (Umstellungsnormen). D'accord avec le Bureau des normes ainsi qu'avec les fabricants de conducteurs isolés, on utilisera la lettre «U», au lieu de la lettre «E», pour désigner les conducteurs isolés dont la constitution est dictée par les circonstances actuelles (par exemple GDWU, GSU, GRU, GTU).

2<sup>o</sup> Il est permis d'utiliser des cordons plats au lieu des cordons à gaine de caoutchouc de section ronde, à deux conducteurs, afin d'économiser le caoutchouc. La constitution des fils isolés de ces cordons plats est normale, ainsi que l'épaisseur de la gaine de caoutchouc. Il suffit par contre que la gaine protectrice commune en caoutchouc ait l'épaisseur minimum prescrite par les normes pour conducteurs isolés; il n'est plus nécessaire d'observer les valeurs moyennes. Ces cordons plats, étant de «constitution dictée par la guerre», doivent être désignés par GDNU et posséderont, en plus du fil distinctif de qualité de l'ASE, un fil brut de soie artificielle.

### Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie.

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie:

Publication devant paraître en langue allemande intitulée: «Beiträge zur Geschichte der schweizerischen Wirtschaft.»

Négociations avec l'Allemagne, concernant

1<sup>o</sup> Trafic des marchandises et des paiements avec l'Allemagne.

2<sup>o</sup> Trafic des paiements avec les anciens territoires polonais.

3<sup>o</sup> Trafic des marchandises et des paiements avec la Belgique, les Pays-Bas et la Norvège.

Utilisation de la statistique commerciale dans les rapports annuels.

Négociations avec l'Allemagne. Surveillance de l'exportation. Votation populaire relative à l'initiative Reval.