

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 35 (1944)  
**Heft:** 12  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

tricité en hiver, tant que dureront les circonstances actuelles; nous aurons d'ailleurs encore d'autres difficultés à surmonter puisque la pénurie de matériaux et de main-d'œuvre ne nous permet pas de développer les réseaux de distribution à la même cadence que celle de la demande qui est particulièrement élevée; mais quelles que soient les conjonctures actuelles toutes temporaires, nous savons que Verbois est un élément important de l'équipement industriel national.

Cependant, pour atteindre le maximum d'efficacité et pour rendre au pays tout entier les services qu'il est en droit d'en attendre, les usines au fil de l'eau, comme celle que nous inaugurons, doivent être complétées par des centrales à haute chute, avec bassins d'accumulation. Sans les lacs projetés dans les Alpes, il manquera toujours de l'énergie d'hiver ce qui limitera le développement de l'électrification; et, du fait même de cette limitation, il se perdra de l'énergie d'été pendant que la Suisse continuera à importer des combustibles dans une proportion que nos forces hydrauliques devraient réduire. Ceux qui ont construit Verbois espèrent donc fermement que l'esprit d'entraide qui a si souvent uni les habitants de la plaine et ceux de la montagne, se réveillera et permettra avant qu'il ne soit trop tard de compléter l'équipement dont notre pays a le plus grand besoin.

Enfin les Services Industriels de Genève, qui achèvent aujourd'hui l'utilisation intégrale des forces motrices du Rhône au profit de la collectivité, forment le vœu que cette date marque pour notre canton le début d'une époque prospère dans l'ordre et le travail.»

Die beiden folgenden Redner, Stadtpräsident Marcel Raisin, der an Stelle des erkrankten Delegierten des Genfer Stadtrates im Verwaltungsrat der Industriellen Betriebe, Jules Peney, sprach, und der Regierungspräsident des Kantons Genf, Albert Picot, betonten die grosse Bedeutung des neuen Kraftwerkes für Stadt und Kanton Genf, namentlich auch im Hinblick auf die Bestrebung der Schiffbarmachung der Rhone vom Mittelmeer bis Genf, und für das ganze Land, und sie gaben ihrer grossen Befriedigung Ausdruck, dass das Projekt Verbois des unvergesslichen Genfer Ingenieurs, Industriellen und Politikers Theodor Turretini, der die Werke la Coulouvrenière und Chèvres gebaut hatte, heute, nach 48 Jahren, eingeweiht werden kann, grösser und schöner, als es früher je denkbar gewesen wäre.

Schliesslich ergriff Bundesrat Dr. E. Celio das Wort, um, ausgehend von der Bedeutung des Kraftwerkes Verbois, in sehr interessanter Weise zu den besonderen Problemen der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft allgemeine Stellung zu nehmen.

Genf habe ihm namentlich bei drei seiner Besuche einen dauernden Eindruck vom Lebenswillen seiner Behörden und seiner Bevölkerung hinterlassen. Das erstmal zeigte man ihm die Reliefs der grossartigen Genfer Rhone-Schiffahrtsprojekte und er konnte sich dabei vom tiefen Ernst überzeugen, mit dem die Genfer diese hochbedeutenden Projekte fördern. Ein zweites Mal besuchte er die ausgedehnten, imposanten Baustellen von Verbois. Beim dritten Besuch sah er den aufstrebenden Flughafen Cointrin und er nahm Kenntnis von den Plänen, die Genf in das künftige Luftverkehrsnetz einschalten sollen. Heute wird Verbois eingeweiht, das grösste Laufkraftwerk in ausschliesslich schweizerischem Besitze. Der Elektrizitätsbedarf von Industrie, Gewerbe und Haushalt

nähm in den letzten Jahren in ungeahntem Masse zu. In den 4 ersten Kriegsjahren 1939/43 betrug der Mehrkonsum 1,5 Milliarden kWh, was nur möglich war durch die sukzessive Inbetriebsetzung der Kraftwerke Innerschweiz, Mörle und Verbois, sowie durch die Verminderung der Energieausfuhr. So konnte ganz knapp die Zunahme des Bedarfes gedeckt werden. Die zu erwartende Produktion der im Bau befindlichen Werke Rapperswil und Lucendro wird ebenfalls ganz knapp den bis zur Inbetriebsetzung weiter steigenden Bedarf zu decken vermögen. Bei normalen Wasserverhältnissen wird also Produktion und Bedarf ausgeglichen sein; bei einigemassen trockenem Winter aber werden die Behörden gezwungen sein, Einschränkungen im Elektrizitätsverbrauch anzuordnen. Es ist deshalb eine wichtige Aufgabe der um das Landeswohl besorgten Behörden, jede Tätigkeit und jede Initiative zu unterstützen, die zur nötigen Disponibilität an Energie, namentlich Winterenergie, führen können. Die Entwicklung der letzten Zeit war dem Kraftwerkbau ungünstig; die Hoffnungen der Kreise, denen die Bedeutung einer genügenden Energieversorgung bewusst ist, wurden empfindlich getroffen. Am Beispiel der Westschweiz, die Verbois und Mörle gebaut und nun Rossens in Angriff genommen hat, sehen wir aber, dass die private Initiative imstande ist, Schwierigkeiten zu überwinden und ganz grosse Aufgaben zu lösen. Es gilt, initiativ zu sein, jeder an seinem Platz. Es gilt aber vor allem auch, Initiative bei den anderen zu wecken und zu fördern.

Reicher Beifall zeigte, dass Bundesrat Celio diejenigen hinter sich hat, die sich der Verantwortung gegenüber dem Land bewusst sind.

So klang die Feier in zukunftsrohem Geist aus. Es folgte hierauf in Gruppen eine Besichtigung des wohlgelegeneten Werkes, und im Maschinensaal stand ein Buffet mit Erfrischungen bereit.

Wir hoffen, an Hand der ausführlichen Schrift «*Inauguration de Verbois*» von R. Leroy gelegentlich eine eingehende Beschreibung des Kraftwerkes Verbois geben zu können. Es seien hier nur die wesentlichsten Daten angeführt:

Ausbau zurzeit auf	384 m <sup>3</sup> /s
Gefälle bei Niederwasser	20,8 m
Gefälle bei günstigster Wasserführung	19,6 m
Gefälle bei Hochwasser	17,0 m
Mögliche Leistung ab Generatoren	66 000 kW
Mögliche Erzeugung im Winter	180 · 10 <sup>6</sup> kWh
im Sommer	240 · 10 <sup>6</sup> kWh
im Jahr	420 · 10 <sup>6</sup> kWh

Die 4. Gruppe wird zu gegebener Zeit aufgestellt; sie wird die mögliche Erzeugung nicht wesentlich erhöhen, wohl aber die Leistung, und sie wird gestatten, Wasserüberschüsse zu verwerten, indem dann eine max. Wassermenge von 510 m<sup>3</sup>/s verarbeitet werden kann.

Leistung einer Turbine 23 200 kW, 136,4 U./min

Leistung eines Generators 27 500 kVA, 18 kV

Energieabgabe

in Generatorspannung 18 kV über Kabel an Netz Genf in 125 kV an Netz EOS

in 150 kV an Netz Frankreich.

Die Transformation erfolgt in 2 Dreiwicklungstransformatoren 18/125/150 kV; jede Wicklung ist für 25 000 kVA bemessen.

Br.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### 30 Jahre Kaplan turbine

621.243.5

Die Kaplan turbine wurde in den Jahren 1913...1915 von Professor Kaplan in Brünn vorgeschlagen und an einem kleinen Modell ausprobiert. Die massgebenden Patente hat der Erfinder in Deutschland in den Jahren 1913 und 1914 angemeldet.

Im Gegensatz zur Propellerturbine, mit festen Laufradschaufeln, hat die Kaplan turbine *verstellbare Laufradschaufeln*. Die doppelte Regulierung, die sich aus der Verstellung der Leit- und Laufradschaufeln ergibt, gestattet, die Verluste der Kaplan turbine über ihren ganzen Leistungsbereich klein zu halten, weil durch die Verstellung der Laufradschaufeln für jede Belastung, bzw. Wassermenge, und für jedes Gefälle quasi das passende Propellermodell geschaffen werden kann. Die

Wirkungsgradkurve der Kaplan turbine ist also die Hüllkurve einer Schar von Propeller-Wirkungsgradkurven (Fig. 1). Sie verläuft darum ziemlich flach.

In Fig. 2 sind zwei Wirkungsgradkurven von Kaplan turbinen mit verschiedenem Krümmungsgrad des Saugkrümmers dargestellt. Durch die Wahl des Verhältnisses  $H/D$  kann im Rahmen der baulichen Möglichkeiten die Wirkungsgradkurve beeinflusst werden.

Dank der flachen Wirkungsgradkurve (Fig. 1 und 2) eignet sich die Kaplan turbine vorzüglich zur Ausnutzung von Gewässern mit stark schwankender Wasserführung. Eine einzige Kaplan turbine mit bestimmter Nennleistung kann an vielen Orten eingesetzt werden, wo bei der Wahl von Francis- oder Propellerturbinen (beide mit feststehenden Laufrad-

schaufeln) zur Erreichung eines guten Wirkungsgrades bei kleiner Wassermenge zwei oder drei Einheiten mit entsprechend kleinerer Leistung aufgestellt werden müssten.

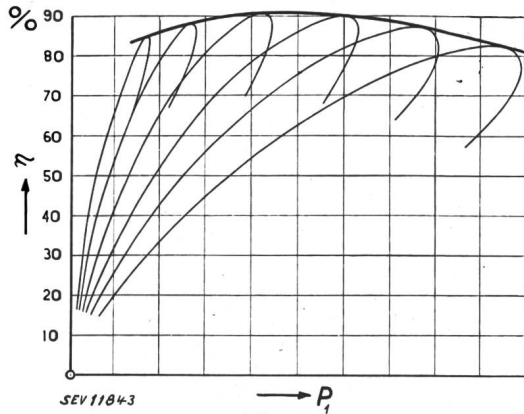


Fig. 1.

Wirkungsgrad einer Kaplan turbine mit Doppelregulierung. Die dünn gezeichneten Kurven entsprechen je einer Stellung der Laufradschaufeln. Sie haben den charakteristischen Verlauf der Wirkungsgradkurven entsprechender Propellerturbinen.

$P_1$  Turbinenleistung bei 1 m Gefälle.

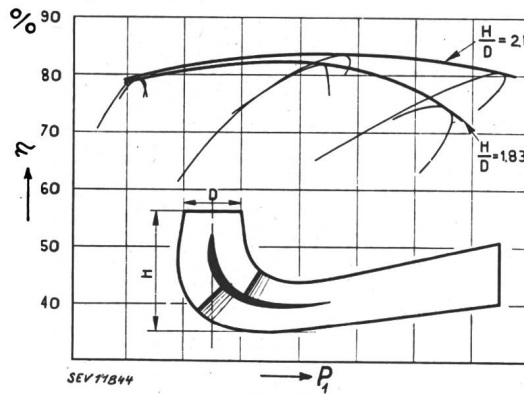


Fig. 2.

Einfluss der Krümmerrhöhe auf den Turbinenwirkungsgrad.  $H$  Höhe des Saugkrümmers.  $D$  Einlaufdurchmesser des Krümmers.

Die spezifische Drehzahl  $n$ , bewegt sich nach Dubs<sup>1)</sup> bei der Kaplan turbine in den Grenzen von 300...1000, während sie bei der Francisturbine etwa zwischen 50 und 300 liegt<sup>2)</sup>. Als Gefällsgrenzen für die Anwendung der Kaplan turbine gelten  $H=2$  m und  $H=50$  m.

In der Schweiz kam die Kaplan turbine besonders in den letzten 15 Jahren beim Bau von Grosskraftwerken an Rhein, Aare und Rhone zur Anwendung (Fig. 3 und 4).

Wir beschränken uns hier auf die Angabe einiger Literatur über Kaplan turbinen oder über Kraftwerke, die solche enthalten, nämlich:

- Theoretische Betrachtungen zur Kaplan turbine. Von J. Ackeret. Escher Wyss Mitt. 1931, Nr. 2/3, S. 73.
- Die Bestimmung des günstigsten Zusammenhanges zwischen Leitapparat und Laufrad von Kaplan turbinen. Von H. Gerber, Escher Wyss Mitt. 1935, Nr. 4/5, S. 107.
- Der Einfluss der Propeller- und Kaplan turbinen auf den Ausbau von Wasserkraftanlagen. Von A. Maas, Escher Wyss Mitt. 1930, Nr. 3, S. 63.
- Das Rheinkraftwerk Ryburg-Schwörstadt. Mitgeteilt von der Motor-Columbus A.-G., Baden, Bull. SEV 1932, Nr. 18, S. 461.
- Die Turbinen des Rheinkraftwerkes Ryburg-Schwörstadt. Mitgeteilt von der Turbinenbau-Arbeitsgemeinschaft Ryburg-Schwörstadt. Z. VDI 1931, Nr. 38, S. 1181.
- Die Turbinen des Rheinkraftwerkes Albruck-Dogern. Von J. Moser, Escher Wyss Mitt. 1936, Nr. 4, S. 74.
- Turbinenanlage Albruck-Dogern. Modell- und Abnahmeversuche. Von H. Gerber, Escher Wyss Mitt. 1936, Nr. 4, S. 82.
- L'Usine de Verbois des Services industriels de Genève. Par F. Salgat. Schw. Techn. Z. 1940, Nr. 43, S. 515.

Durch die Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz, Ausgabe 1944<sup>3)</sup>, wurden 220 Kraftwerke mit einer Maximal-

leistung von 2 Millionen kW erfasst. Davon sind 123 Anlagen Wasserkraftwerke ohne Speicher. Ihre grösste Leistung beträgt 730 000 kW.



Fig. 3.

Laufrad einer Kaplan turbine des Rheinkraftwerkes Albruck-Dogern. Laufradschaufeln geöffnet. Leistung 27 700 kW bei 11,5 m Gefälle. (Werkaufnahme Escher Wyss.)

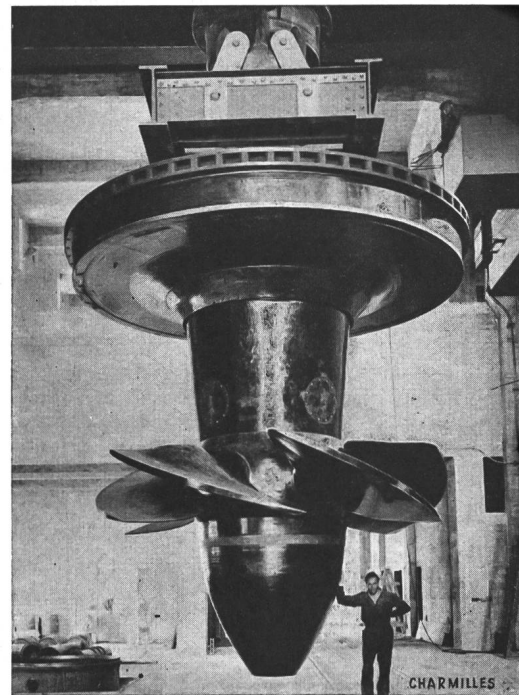


Fig. 4.

Laufrad einer Kaplan turbine des Rhonekraftwerkes Verbois. Leistung 23 200 kW bei 20,8 m Gefälle. Gewicht 110 t. (Cliché Charmilles.)

Allein 5 moderne Kraftwerke enthalten zusammen 15 Kaplan turbinen mit Einheitsleistungen über 12 000 kW. Die Gesamtleistung dieser 5 Werke beträgt ca. 300 000 kW, d. h. rund 40 % der Leistung der Wasserkraftwerke ohne Speicher oder 15 % der Maximalleistung aller durch die Statistik erfassten Kraftwerke der Schweiz. Diese Zahlen zeigen, welche grosse Bedeutung die Kaplan turbine in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft erlangt hat. Gz.

<sup>3)</sup> Zu beziehen durch die Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstr. 301, Zürich 8. Preis für Mitglieder des SEV Fr. 15.—, für Nichtmitglieder Fr. 20.—.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1939, Nr. 18, S. 533.  
<sup>2)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 10, S. 298/299.

### Ein fahrbares Mutator-Bahnunterwerk für 3000 kW mit Strom-Rückgewinnung für Nutzbremmung

(Brown Boveri Mitt. 1943, Nr. 5/6)

621.316.264—182.3  
621.333.4

Die Companhia Paulista de Estradas de Ferro in Sao Paulo betreibt in Südamerika ein Eisenbahnnetz von ca. 1500 km Länge. Als erste Gesellschaft in Brasilien begann sie im Jahre 1922 mit der Elektrifikation ihrer Linien, so dass bis heute mehr als 400 km ihres Netzes dem elektrischen Betrieb übergeben werden konnten. Aus der fortlaufenden Ausdehnung der Elektrifikation ergab sich die Notwendigkeit, ein fahrbares Unterwerk anzuschaffen, das bei Störungen, Reparaturen und Revisionen an vorhandenen ortsfesten Anlagen sowie bei starkem Verkehrsandrang an einem beliebigen Punkt des Netzes aufgestellt werden kann. Brown Boveri erhielt den Auftrag, ein fahrbares Unterwerk für die Umformung von Drehstrom 90 kV in Gleichstrom 3 kV mit einer Nennleistung von 3000 kW zu liefern.

Es wurde verlangt, dass bei Ausfall eines Mutators eine vollwertige Reserve für die Leistungsabgabe an den Fahrdrabt vorhanden sei, und dass das Unterwerk die bei Nutzbremmung der talwärts fahrenden Züge an den Fahrdrabt abgegebene Energie an das Primärnetz weiterleiten sollte. Zur Erfüllung dieser Forderungen wählte man die bekannte Kreuzschaltung mit zwei der vollen Leistung entsprechenden Mutatoren. Die grundsätzliche Schaltung ist in Fig. 1 dargestellt.

Der Mutator *A* übernimmt im normalen Betrieb die Umformung des Drehstromes in Gleichstrom zur Speisung der Fahrleitung. Der Mutator *B* ist für die Umformung von Gleichstrom in Drehstrom bei der Nutzbremmung bestimmt. Falls der Wechselstrom-Gleichstrom-Mutator *A* ausser Betrieb genommen werden muss, kann mit Hilfe von Trennern *E*, *G* der Mutator *B* für die Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom umgeschaltet werden. In diesem Sonderfall muss auf die Nutzbremmung im betreffenden Abschnitt des Bahnnetzes verzichtet werden, wobei dann für die talwärts fahrenden Züge die Druckluftbremse benützt wird.

Der Haupttransformator *C* ist über einen Oelschalter *D* an das 90-kV-Drehstromnetz angeschlossen. Seine Primärwicklung enthält vier Anzapfungen, damit das Uebersetzungsverhältnis je nach dem Standort der Primärspannung (Netzspannung) angepasst werden kann. Die Mutatoren *A* und *B* werden je von einer besonderen Sekundär- bzw. Tertiärwicklung des gemeinsamen Haupttransformators *C* gespeist. Eine vierte Wicklung des Haupttransformators gestattet bei Revision der Anlage unabhängig von ihrem Standort eine gründliche Formation der Mutatoren vor ihrer Wiederinbetriebsetzung.

Ausser den bereits besprochenen Einrichtungen sind ein Hilfstransformator *H* für die Hilfsbetriebe und ein Notstrom-generator, der durch einen kleinen Benzinmotor angetrieben wird, vorhanden. Das ganze Unterwerk von ca. 56 t Gewicht

ist auf zwei Eisenbahnwagen verteilt. Der erste Wagen mit zwei dreiachsigen Drehgestellen trägt die Wechselstrom-Hochspannungsschaltanlage, den Haupttransformator sowie die beiden Mutatoren mit ihren Rückkühlanlagen. Der zweite Wagen mit 4 Achsen enthält das Hilfsaggregat, die Mess- und Steuer-tafel sowie die Gleichstrom-Schaltanlage mit den Speiseleitungs-schaltern *F*.

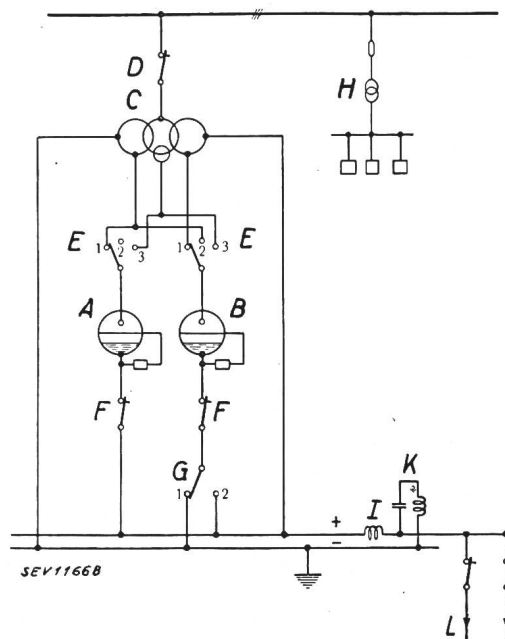


Fig. 1.

**Principalschema**

- A* Wechselstrom-Gleichstrom-Mutator.
- B* Gleichstrom-Wechselstrom-Mutator.
- C* Haupttransformator.
- D* Oelschalter.
- E*, *G* Trenner.
- F* Gleichstromschnellschalter.
- H* Hilfstransformator.
- I* Drosselspule.
- K* Spannungs-Resonanzkreise.
- L* Gleichstrom-Speiseleitungen.

Der Uebergang von der Energieabgabe auf Nutzbremmung und umgekehrt erfolgt ohne jede Umschaltung oder Betätigung von Relais im fahrbaren Unterwerk; die Anlage ist für 50 % Ueberlastung während 2 h und für 200 % Ueberlastung während 5 min bemessen. Der Jahreswirkungsgrad des Unterwerkes einschliesslich aller Hilfsbetriebe beträgt bei durchschnittlichen Belastungsverhältnissen etwa 96%. Gz.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Die Mitnahme selbsterregter Schwingungen und ihre technische Verwertung

[Nach F. Kirschstein, ENT, Bd. 20 (1943), S. 29]

621.396.611.3

Früher waren die sogenannten Mitnahmeerscheinungen, die z. B. beim Schwebungsummer bei geringer Verstimmung der beiden Hochfrequenzkreise gegeneinander oder beim Ueberlagerungsempfang auftraten, nur als lästige Störerscheinungen bekannt.

Der Mitnahmevorgang beim Ueberlagerungsempfang wird durch Fig. 1 veranschaulicht. Die Frequenz  $f_1$  wird von der Antenne aufgenommen und bildet zusammen mit der im Empfänger örtlich erzeugten Frequenz  $f_2$  eine Schwebungsfrequenz  $f_1 - f_2$ . Nähert sich nun die als langsam veränderlich gedachte fremde Frequenz  $f_1$  der festen Frequenz etwa bis zum Punkt *A*, so wird plötzlich die zuerst als fest vorausgesetzte Schwingung mit der Frequenz  $f_2$  von der von aussen ankommenden Schwingung mitgenommen, wobei also die Schwebungsfrequenz verschwindet. Bei weiterem Anwachsen

von  $f_1$  erscheint dann beim Punkt *B* die Differenzfrequenz ebenso unvermittelt wieder und wächst mit weiterer Vergrößerung von  $f_1$  natürlich linear an. Wie eine solche Er-

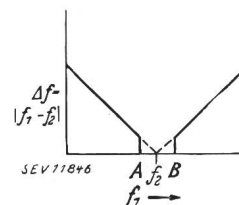


Fig. 1.

**Die Mitnahme beim Ueberlagerungsempfang**

scheinung zustandekommt, soll an folgenden Beispielen klargestellt werden.

Die erste dieser Schaltungen stellt einen Frequenzmesser von E. Kaden<sup>1)</sup> dar (Fig. 2). Links erkennt man eine gewöhnliche Schwingung mit Gitterschwingkreis und in-

<sup>1)</sup> ENT, Bd. 19 (1939), Heft 7.

duktiver Rückkopplung. Die einen Teil des Rückkopplungs-  
transformators bildende Selbstinduktionsspule ist auf einen  
Eisenkern gewickelt, der vom Gleichstrom  $I$  vormagnetisiert

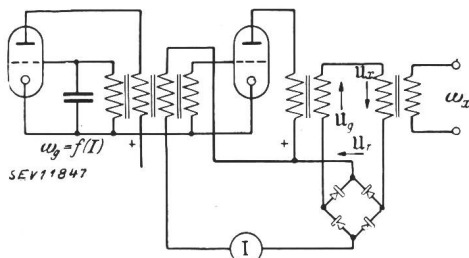


Fig. 2.  
Mitnahmeschaltung nach E. Kaden

wird. Dadurch wird die erregte Frequenz  $\omega_0$  von diesem  
Strom abhängig. Die am Schwingkreis auftretende Wechsel-  
spannung der Frequenz  $\omega_0$  wirkt nach entsprechender Ver-  
stärkung als Spannung  $U_0$  in Serie mit der äusseren Fremd-  
spannung  $U_x$  der zu messenden Frequenz  $\omega_x$  auf einen Gleich-  
richter zur Erzeugung des vorhin erwähnten Vormagnetisie-  
rungsstromes  $I$ . Für den veränderlichen Phasenwinkel  $\varphi$  zwi-  
schen  $U_x$  und  $U_0$  gilt nun die Beziehung

$$\frac{d\varphi}{dt} = \omega_0 - \omega_x$$

Liegen die Frequenzen nahe beieinander, so ändert sich  $\varphi$   
langsam und damit auch  $I$  und  $\omega_0$ . Die Abhängigkeit der Fre-  
quenz  $\omega_0$  vom Phasenwinkel  $\varphi$  entspricht dann ungefähr der

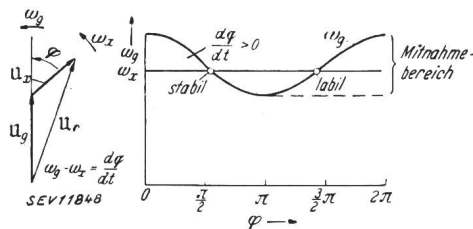


Fig. 3.

Erklärung der Mitnahme in der Schaltung nach Fig. 2

in Fig. 3 skizzierten Kurve. Fällt nun die zu messende Fre-  
quenz  $\omega_x$  in den Schwankungsbereich von  $\omega_0$ , so gibt es zwei  
 $\varphi$ -Werte, für die  $\omega_0 - \omega_x = 0$  wird. Einem stabilen Gleich-  
gewicht entspricht indessen nur der Punkt links in Fig. 3,  
denn eine Abnahme von  $\varphi$  unter den Gleichgewichtswert führt  
in ein Gebiet, wo  $\frac{d\varphi}{dt} > 0$ , eine Zunahme von  $\varphi$  in ein Gebiet,  
wo  $\frac{d\varphi}{dt} < 0$  ist. Durchläuft also die zu messende Frequenz den  
durch die Schwankung von  $\omega_0$  gegebenen Mitnahmebereich,  
so bleibt stets  $\omega_0 - \omega_x = 0$  und die beiden Schwingungen  
unterscheiden sich lediglich durch den Phasenwinkel  $\varphi$ . Ueber-  
schreitet  $\omega_x$  die Grenzen, in denen sich  $\omega_0$  bewegen kann,  
dann hört die Mitnahme auf, wobei  $\frac{d\varphi}{dt}$  andere Werte als 0 an-  
nimmt und  $\varphi$  sich periodisch zwischen 0 und  $2 \cdot \pi$  bewegt.

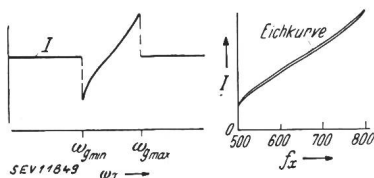


Fig. 4.

Die Schaltung nach  
Fig. 2 als Frequenz-  
messer

Fig. 4 zeigt die Abhängigkeit des Magnetisierungsstromes, d. h.  
seines galvanometrischen Mittelwertes von der Frequenz  $\omega_x$ .  
Im Mitnahmebereich ist dieser Strom ungefähr linear von  
 $\omega_x$  abhängig und kann demnach zur Frequenzmessung ver-  
wendet werden.

Eine Mitnahmeerscheinung tritt auch beim Ueberlagerungs-  
empfang auf, siehe Fig. 5. Gleichzeitig mit einer von der  
Empfangsantenne herrührenden Spannung  $U_t$  der Frequenz

$\omega_t$  wirkt auf das Gitter der Röhre die rückgekoppelte Span-  
nung  $U_k$  mit der Frequenz  $\omega_0$ . Hat nun die Summenspannung  
 $U_0 = U_k + U_t$  entgegengesetzte Phase wie die Anoden-  
wechselspannung  $U_a$ , so ergibt sich genau die Resonanzfre-  
quenz  $\omega_0$  des Schwingkreises. Mit andern Worten ausgedrückt,  
der Phasenwinkel  $\varphi_k$  zwischen dem Vektor  $U_a$  und dem  
Vektor  $U_0$  muss 0 sein, damit sich die Resonanzfrequenz er-

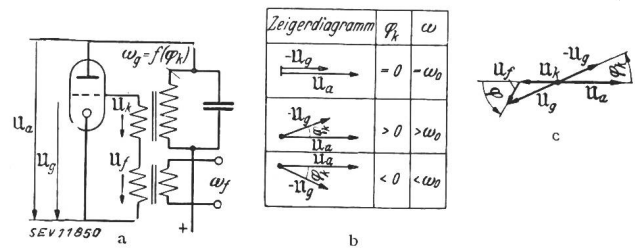


Fig. 5.

Erklärung der Mitnahme durch eine Steuerspannung  
im Gitterkreis

regt. Für  $\varphi > 0$  erregt sich eine Frequenz, die  $> \omega_0$ , für  
 $\varphi < 0$  eine Frequenz, die  $< \omega_0$  ist. Bei der Ueberlagerung  
wird nun der Winkel  $\varphi_k$  durch den Winkel  $\varphi$  zwischen  $U_k$   
und  $U_t$  bestimmt, da  $U_0$  die Vektorsumme aus den genann-  
ten Spannungen ist. In Fig. 5 c sind die Verhältnisse für den  
Fall dargestellt, wo  $U_k$  genau entgegengesetzt  $U_a$  gerichtet  
ist. Der Winkel  $\varphi_k$  stellt demnach die Steuergrösse dar, die  
die Frequenz  $\omega_0$  beeinflusst. Auf ähnliche Art, wie im ersten  
Beispiel, beweist man, dass im Mitnahmebereich die Fre-  
quenzgleichheit zwischen  $\omega_t$  und  $\omega_0$  einem stabilen Zustand  
entspricht.

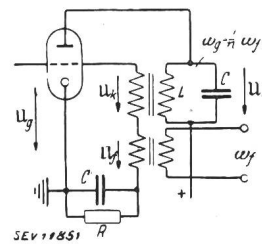


Fig. 6.

Schaltung zur Frequenzteilung

Eine weitere interessante Anwendung des Prinzips bildet  
die Frequenzteilung durch Gewitterbeeinflussung. Die dazu  
verwendete Schaltung von Fig. 6 hat viel Ähnlichkeit mit  
derjenigen von Fig. 5. Der Unterschied besteht hauptsächlich  
darin, dass nun der Schwingkreis auf  $\frac{1}{n}$  der steuernden Fre-  
quenz  $\omega_t$  abgestimmt ist, wobei diese Beziehung auch bei  
einer gewissen Schwankung von  $\omega_t$ , d. h. im Mitnahmebereich  
erhalten bleibt. Die Schaltung könnte man genau gleich der  
Schaltung von Fig. 5 machen, wenn die Anodenwechselspan-  
nung eine Oberwelle enthielte, deren Frequenz angenähert  
gleich  $\omega_t$  wäre. Zu diesem Zweck wird in den Gitterkreis  
noch ein RC-Glied eingefügt, dessen Zeitkonstante ungefähr  
der Periode der Steuerwechselspannung entspricht. Dadurch  
wird bewirkt, dass der Anodenstrom etwa den in Fig. 7 unten

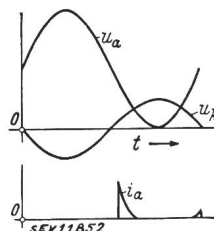


Fig. 7.

Der zeitliche Verlauf des Anoden-  
stromes in der Schaltung von Fig. 6  
bei fehlender Steuerspannung  $u$

gezeichneten Verlauf annimmt. Sobald nämlich infolge Positiv-  
werdens der Gitterspannung  $U_0$  ein Anodenstrom zu fließen  
anfängt, wird sofort der Kondensator  $C''$  des RC-Gliedes auf-  
geladen, wodurch nach kurzer Zeit das Gitter wieder gesperrt  
wird, um dann nach einer Periode der Steuerspannung (Zeit-  
konstante des RC-Gliedes) wieder frei zu werden. Der Ein-  
satzpunkt des Anodenstromstosses hängt nun sehr empfindlich  
von der Phasendifferenz zwischen  $U_t$  und  $U_k$  ab, wie dies

die Fig. 8 an einem Beispiel veranschaulicht. Die beschriebene Frequenzteilungsmethode arbeitet für kleinere Teilungsverhältnisse bis etwa 5 : 1 sehr betriebssicher und wird deshalb in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zum Betrieb von Quarzuhren benutzt. Für grössere Teilungsverhältnisse müssen indessen andere Schaltungen verwendet werden.

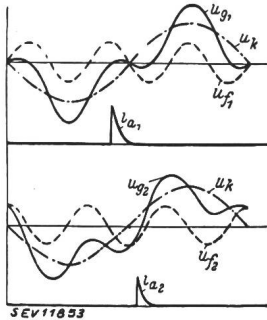


Fig. 8.  
Der Anodenstrom in der Schaltung von Fig. 6 für zwei verschiedene Phasenlagen der Steuer Spannung

$$u' \left( \omega_0 = \frac{1}{3} \omega_1 \right)$$

Als letzte Anwendung sei noch eine Methode zur Regelung der Drehgeschwindigkeit von Motoren erwähnt. Das Prinzip der Anordnung zeigt Fig. 9. Der Generator 3 — etwa ein Stimmgabelsummer — erzeugt eine sehr konstante Frequenz  $f_0$ . Auf der umlaufenden Welle sitzt das Tonrad 5, das in der Telefonspule 6 eine der Drehzahl proportionale Frequenz erzeugt. Wie bei den vorhergehenden Beispielen wird durch eine Phasenvergleichseinrichtung 7 ein Gleichstrom erzeugt, der von der Phasendifferenz zwischen der Frequenz der Welle und der durch den Frequenzteiler 4 erzeugten Frequenz  $\frac{f_0}{n}$  abhängt. Der Gleichstrom  $I$  durchfließt die Magnetspule 8 und wirkt so auf eine Aluminiumscheibe 10 als Wirbelstrombremse. Durch Analogie mit den vorangehenden Beispielen

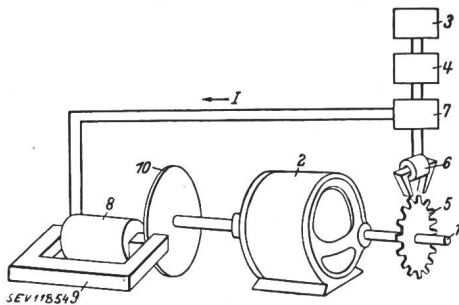


Fig. 9.  
Mitnahmeschaltung zur Drehgeschwindigkeitsregelung

erkennt man leicht, dass bei Annäherung der Tonradfrequenz an die Frequenz  $f_0/n$  eine Mitnahme der Tonradfrequenz und damit der gewünschte Regelvorgang eintritt. Die Schaltung der Phasenvergleichseinrichtung ist in Fig. 10 etwas ausführlicher dargestellt. Die Summe der Steuerwechselspannung  $U_{st}$  und der Tonradspannung  $U_T$  erzeugen über den Gleichrichter  $G$  eine Wechselspannung im Widerstand  $R$ , die den Verstärker zur Erzeugung des Regelstroms  $I$  steuert. Es sei nun angenommen, die Anordnung sei in Tritt gebracht und die Steuer Spannung und die Tonradspannung hätten angenähert  $90^\circ$  Phasenverschiebung, was immer nach einer gewissen Zeit eintritt, wenn die Frequenzen noch nicht ganz genau übereinstimmen. Versucht nun etwa der Motor, schneller zu laufen, so dreht sich der Spannungsvektor  $U_T$  im Uhrzeigersinn, wobei der resultierende Vektor  $U_g$  und damit auch der Bremsstrom zunimmt und die Drehzahl wieder heruntersetzt.

Der optimale Winkel für den Regelvorgang liegt etwa bei  $90^\circ$ . Immerhin arbeitet die Einrichtung noch bei Winkeln, die wenig über  $0^\circ$ , bis zu Winkeln, die wenig unter  $180^\circ$  liegen. Bei kleiner Spannung  $U_g$  ist nun die Bremswirkung klein. Infolgedessen bewirken schon kleine Schwankungen des Antriebsmomentes, dass der eben erwähnte Mitnahmebereich überschritten wird und die Einrichtung aus dem Tritt fällt.

Für grössere Schwankungen des Antriebsmomentes ist deshalb noch eine andere Schaltung entwickelt worden, die darauf beruht, dass die als langsam vorausgesetzten Schwankungen des Drehmomentes dauernd durch ein zusätzliches Bremsmoment ausgeglichen werden. Dadurch werden diese inner-

halb der Grenzen gehalten, die für die oben erwähnte Schaltung zulässig sind. Die dafür verwendete Anordnung zeigt Fig. 11. Parallel zur Röhre  $V$  ist eine Röhre  $V'$  geschaltet, bei der die Gleichspannung an  $R_g$  über ein RC-Glied mit einer Zeitkonstante von 1...2 s an das Gitter geführt wird;  $B$  bedeutet den Bremsmagneten,  $R_a$  ist ein Widerstand, der durch

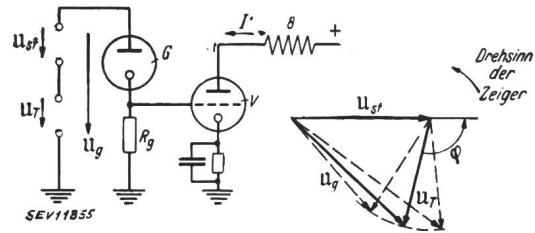


Fig. 10.  
Die Phasenvergleichseinrichtung von Fig. 9

einen Gleichstrommotor, und  $R_b$  ein Widerstand, der von Hand geregelt wird.  $R_1$  ist ein Relais mit einem Schliesskontakt  $r_1$ ,  $R_2$  ein solches mit einem Trennkontakt  $r_2$ . Ueber den Relais liegen Nebenschlüsse, die so eingeregelt sind, dass  $R_1$  bei einem grösseren Stromwert  $I'$  abfällt als  $R_2$  anzieht. Bei normalem Anzugmoment hat der Strom  $I$  einen solchen Wert, dass er den Phasenwinkel  $\varphi$  zwischen  $U_{st}$  und  $U_T$  auf ca.  $90^\circ$  hält. Im Anodenkreis von  $V'$  fliesst dann ein solcher Strom  $I'$ , dass  $R_2$  gezogen hat, während  $R_1$  abgefallen ist, so dass der Motor  $M$  stillsteht. Bei wachsendem Antriebsmoment sinkt  $\varphi$  und der Strom  $I'$  steigt. Das Relais  $R_1$  zieht an und der Motor verkleinert den Widerstand, was eine Zunahme des Bremsstroms zur Folge hat, bis das Drehmoment wieder normal geworden ist. Darauf fällt  $R_1$  wieder ab und bringt den Motor zum Stehen und die Hauptregelung arbeitet allein weiter.

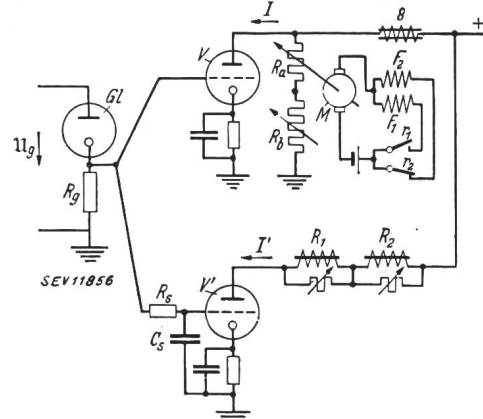


Fig. 11.  
Regel einrichtung nach Fig. 9 mit Zusatz zum Ausgleich grösserer Schwankungen des Arbeitsmomentes

Ganz ähnlich arbeitet die Anordnung bei einer Abnahme des Drehmomentes. Dabei arbeitet bei kleinerem Strom das Relais  $R_2$  und schickt während des Grobregelvorganges einen Strom durch die entgegengesetzt gewickelte Feldspule  $F_2$ , wobei sich der Motor im umgekehrten Sinn dreht.

Zur Berechnung der Wirbelstrombremse wird folgendes Vorgehen empfohlen: Für die auf die Aluminiumscheibe wirkende Bremskraft gilt die Beziehung

$$F = v B^2 A \cdot \kappa \cdot d,$$

wo  $v$  die Umfangsgeschwindigkeit,  $B$  die Magnetflussdichte in der Scheibe,  $A$  der von den Feldlinien durchsetzte Querschnitt,  $\kappa$  die Leitfähigkeit und  $d$  die Dicke der Brems Scheibe bedeuten. Die magnetische Induktion  $B$  entnimmt man der Formel

$$B = \mu_0 N I / d';$$

$N$  bedeutet dabei die Windungszahl,  $I$  den Erregerstrom und  $d'$  die Breite des Luftspaltes, in dem sich die Brems Scheibe dreht. Die wirklich auftretende Bremskraft ergibt sich erfahrungsgemäss etwa 3mal so gross als die auf diese Weise berechnete.

Hdg.

## Wirtschaftliche Mitteilungen

### Das eidg. Amt für Wasserwirtschaft im Jahre 1943

351.79(494)

Dem Jahresbericht 1943 des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft entnehmen wir folgende Abschnitte:

#### Arbeitsbeschaffung

Die Bemühungen des Amtes, im Rahmen der Massnahmen zur Arbeitsbeschaffung baureife Projekte bereitzustellen, wurden unter Heranziehung privater Ingenieurbureaus fortgesetzt. Hinsichtlich der Förderung der Projektierungsarbeiten auf den verschiedenen Gebieten sei auf die betreffenden Abschnitte verwiesen.

#### Mitarbeit bei kriegswirtschaftlichen Arbeiten und bei Schutzmassnahmen

1. Es wurde darnach getrachtet, möglichst auf dem ordentlichen gesetzlichen Wege die Energieproduktion durch besondere Massnahmen zu erhöhen. Diese Massnahmen umfassen zur Hauptsache die Ausnutzung von grösseren Wassermengen, als in der Verleihung festgesetzt ist, den Höherstau von Seen oder Flüssen sowie die Ausserbetriebsetzung von Fischpässen im Winter.

2. Zum Schutze schweizerischer Stauanlagen wurden vom Bundesrat und Armeekommando die notwendigen Massnahmen getroffen<sup>1)</sup>. Die Mitwirkung bei der Vorbereitung dieser Massnahmen und bei ihrem Vollzug, insbesondere bei der Organisation der vorsorglichen Absenkung und des Wasseralarms, beanspruchte das Amt in erheblicher Weise.

#### Wasserkraftnutzung

I. *Verfügbare Wasserkräfte.* Die generellen Untersuchungen über Wasserkraftanlagen mit Speichermöglichkeiten zur Erzeugung von Winterenergie sind im wesentlichen Ende 1941 abgeschlossen worden. Unter Beiziehung privater Ingenieurbureaus werden die günstigsten Ausbaumöglichkeiten eingehender untersucht. Die weiteren Vorarbeiten und die technisch-wirtschaftliche Abklärung machen es notwendig, nun Sondierungen durchzuführen.

Ueber die generellen Untersuchungen ist der vierte Band anfangs 1943 erschienen; der fünfte kann anfangs 1944 erscheinen; für den sechsten und letzten Band wird die Drucklegung vorbereitet.

II. *Durch den Ausbau bestehender Anlagen:* Vermehrung des Gefälles; vermehrte Zuleitung von Wassermengen, Modernisierung der Anlagen, Vergrösserung des Ausbaues (bei Speicherwerken in erster Linie Vergrösserung des Beckeninhaltes) und den Bau kleiner Werke können unter günstigen Voraussetzungen in verhältnismässig kurzer Zeit recht bedeutende Mengen an Energie gewonnen werden.

Das Post- und Eisenbahndepartement hat am 18. August 1943 ein Kreisschreiben an die Kantonsregierungen gerichtet und diese ersucht, die auf diesem Gebiet sofort ausführbaren Massnahmen in einem Bericht nennen zu wollen<sup>2)</sup>. Die Antworten sind bis auf einige Ausnahmen eingetroffen und erlauben, im Einvernehmen mit den kantonalen Baudirektionen den Ausbau der günstigsten Möglichkeiten zu fördern.

#### III. Im Jahre 1943 kamen folgende Kraftwerke in Betrieb:

1. *Speicherwerke:* Im Kraftwerk Innertkirchen, das schon Ende Dezember 1942 probeweise in Betrieb gesetzt worden war, wurden zwei weitere Maschineneinheiten fertig installiert.

2. *Hochdrucklaufwerk:* Kraftwerk Fiesch-Mörel an der Rhone.

3. *Niederdruckwerke:* Im Werk Verbois der Services industriels de Genève waren Ende des Jahres zwei Maschinengruppen im Betrieb. Eine dritte Gruppe war in Aufstellung begriffen.

4. Mehrere Werke sind zwecks Vermehrung der Energieerzeugung umgebaut worden.

#### IV. Im Jahre 1943 befanden sich folgende Werke im Bau:

1. *Speicherwerk:* Kraftwerk Lucendrosee und Sellasee-Airola, der Aare-Tessin A.-G.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 24, S. 747.

<sup>2)</sup> Bull. SEV. 1943, Nr. 19, S. 580.

## Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

No.		April	
		1943	1944
1.	Import . . . . .	172,4	109,4
	(Januar-April) . . . . .	(653,9)	(483,5)
	Export . . . . .	119,7	107,4
	(Januar-April) . . . . .	(494,7)	(457,4)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	5931	6199
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 {	203	207
	Grosshandelsindex } = 100 {	218	223
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh } (Juni 1914 {	34 (68)	34 (68)
	Gas Rp./m <sup>3</sup> } = 100 {	30 (143)	30 (143)
	Gaskoks Fr./100 kg } = 100 {	16,03 (325)	16,24 (330)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 30 Städten . . . . .	570	514
	(Januar-April) . . . . .	(1923)	(2473)
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	1,5	1,5
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	2605	2962
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1370	1428
	Goldbestand u. Golddevisen <sup>1)</sup> 10 <sup>6</sup> Fr.	3763	4404
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	93,49	98,92
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen . . . . .	132	134
	Aktien . . . . .	192	176
	Industriek Aktien . . . . .	330	281
8.	Zahl der Konkurse . . . . .	9	18
	(Januar-April) . . . . .	(53)	(73)
	Zahl der Nachlassverträge . . . . .	1	4
	(Januar-April) . . . . .	(12)	(12)
9.	Fremdenverkehr		März
	Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . .	1943	1944
		11,6	13,2
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein		März
	aus Güterverkehr . . . . .	1943	1944
	(Januar-März) . . . . .	26 655	27 069
	aus Personenverkehr } in 1000 Fr. {	(70 757)	(66 031)
	(Januar-März) . . . . .	13 948	15 127
		(41 019)	(45 397)

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

## Heizwert und Aschengehalt der Schweizer Kohlen

Die nachstehenden Angaben sind den Merkblättern des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes entnommen:

- Anthrazit**  
Aschengehalt in der Regel 20...40 %.  
Walliser Anthrazit mit 20 % Aschengehalt besitzt einen Heizwert von rund 5600 kcal/kg. Jeder Zunahme des Aschengehaltes um 5 % entspricht eine Verminderung des Heizwertes um rund 400 kcal/kg.
- Braunkohle**  
Aschengehalt ca. 10...30 %.  
Heizwert zwischen 7000 und 3500 kcal/kg.
- Schieferkohle**  
Der Heizwert schwankt je nach Wasser- und Aschengehalt zwischen 900 und 2700 kcal/kg.

2. **Hochdrucklaufwerk:** Kraftwerk Pintrun am Flembach bei Trins. Konzessionärin: A.-G. für Biochemie in Zürich.

3. **Niederdruckwerke:** Kraftwerk Rapperswil<sup>3)</sup> an der Aare (SBB und NOK). Ferner sind mehrere Werke im Umbau oder in Erweiterung begriffen.

Der Kanton Freiburg hat zu Ende des Berichtsjahres den Bau des Kraftwerkes Rossens beschlossen<sup>4)</sup>.

V. Im Jahre 1943 wurde, gestützt auf das Wasserrechtsgesetz (Art. 5, Abs. 3) und das Kreisschreiben des Bundesrates vom 28. März 1918 folgendes Projekt von Bedeutung genehmigt:

Kraftwerk Albigna und Maira im Bergell (Kraftwerk Albigna A.-G.): Leistung 100 000 kW, Arbeit 289 Mill. kWh.

Daneben sind die Pläne für kleinere Werke und für zum Teil bedeutende Erweiterungen genehmigt worden. Es sind zu nennen:

Kraftwerk Aarau-Rüchlig der Jura-Zement-Fabriken, Aarau<sup>5)</sup>;

Kraftwerk Wildegg-Brugg (Aarewerke A.-G., Brugg);

<sup>3)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 18, S. 547.

<sup>4)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 6, S. 148, und Nr. 26, S. 809.

<sup>5)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 21, S. 656.

Kraftwerk Letten an der Limmat<sup>6)</sup>, Umbau (Stadt Zürich).

Folgende bedeutendere Wasserkraftprojekte befanden sich auf Ende des Berichtsjahres in Ueberprüfung:

Kraftwerk Dixence, Erweiterung durch Zuleitung von Bächen in das Staubecken (La Dixence S.A.);

Kraftwerk Bois Noir an der Rhone, Neubau (Stadt Lausanne);

Kraftwerk St-Triphon an der Rhone (Cie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne);

Kraftwerk Ernen an der Rhone (Aluminium-Industrie A.-G., Chippis);

Kraftwerk Lienne III (P. Corboz, ingénieur);

Kraftwerk Wolfenschiessen<sup>7)</sup> (Kanton Nidwalden).

**Zusammenfassung III bis V:**

	Leistung in kW	Arbeit in Milliarden kWh
In Betrieb gesetzt . . . . .	180 000	0,6
Im Bau . . . . .	110 000	0,4
Bau beschlossen (Rossens) . . . . .	52 000	0,2
Genehmigt . . . . .	160 000	0,6
In Prüfung begriffen . . . . .	125 000	0,6

<sup>6)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 25, S. 775.

<sup>7)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 10, S. 304.

**Miscellanea**

**Persönliches und Firmen**

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg.** *Hermann Elsner*, membre de l'ASE depuis 1943, et *Henri Dénervaud* ont été nommés fondés de pouvoir.

**Escher Wyss Maschinenfabriken A. G., Zürich.** Die Prokuristen *Robert Peter* und *Henri Albert Zorn* wurden zu Vizedirektoren ernannt.

**Verband Deutscher Elektrotechniker.** Als Nachfolger des im letzten Jahr verstorbenen Geschäftsführers, *Dipl.-Ing. W. E. Viefhaus*, wurde *Oberpostdirektor Dr. Ing. Kurt Hesse* berufen.

**Kleine Mitteilungen**

**Neue Telephonzentrale in Bern.** Der Tagespresse entnehmen wir, dass am 20. Mai 1944 die Telephonzentrale Bern-Süd dem Betrieb übergeben wurde. Die Erstellung der neuen Zentrale dauerte fast 3 Jahre und kostete über 2,5 Millionen Franken. Die Aufnahmefähigkeit der Telephonzentrale Bern-Süd ist auf 10 000 Abonnenten bemessen. Von Bern aus können gegenwärtig 83 % aller schweizerischen Telephonabonnenten im automatischen Verkehr direkt gewählt werden.

629.113.62 (494.34)

**Vom Zürcher Trolleybus.** In Zürich wurde am 21. Mai 1944 durch Gemeindeabstimmung ein Kredit von 2 042 000 Fr. für die Umstellung der Strassenbahnlinie 1 auf *Trolleybusbetrieb* bewilligt. Wir haben bereits im Bulletin SEV 1944, Nr. 2, S. 48, gestützt auf einen Antrag des Stadtrates, über dieses Projekt berichtet. Seither ist allerdings eine Aenderung eingetreten, indem die Einführung des Trolleybusbetriebes nicht nur zwischen Hegibachplatz und Hardplatz, sondern auf der bisherigen Strassenbahnlinie 1, Burgwies-Hauptbahnhof-Hardplatz und darüber hinaus bis zum Schlachthof geplant ist. Dadurch ergab sich gegenüber dem früheren Projekt eine Verlängerung der Strecke von 5 km auf 6,8 km. Dementsprechend wurden auch 11 statt 8 Trolleybusfahrzeuge zur Anschaffung in Aussicht genommen. Der durch die Gemeindeabstimmung bewilligte Kredit setzt sich folgendermassen zusammen:

	Fr.
1. Fahrleitung (6,8 km) . . . . .	358 000
2. Elf Trolleybusfahrzeuge zu Fr. 144 000.— . . . . .	1 584 000
3. Zuschlag für allfällige Kriegsteuerung . . . . .	100 000
<b>Zusammen</b>	<b>2 042 000</b>

Die Ausführung des Projektes kann voraussichtlich erst nach Kriegsende erfolgen. Die Tatsache, dass der Entscheid für dieses Bauvorhaben heute schon getroffen wurde, soll im gegebenen Zeitpunkt den massgebenden Stellen ermöglichen, der Industrie passende Arbeiten zu übertragen. Gz.

**Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV**

**I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial**



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren.

----- für isolierte Leiter.

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

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

**Isolierte Leiter**

Ab 1. Mai 1944

*Suhner & Co.*, Draht-, Kabel- und Gummiwerke, *Herisau*.

Firmenkennfaden: braun, schwarz, verdreht.

Verstärkte Apparateschnur Cu-TDWN mit thermoplastischer Isolation. Flexible Zwei- bis Vierleiter, 1...16 mm<sup>2</sup>.

Verwendung: kriegsbedingt, an Stelle der verstärkten Apparateschnüre mit Schutzgummischlauch.

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

Firmenkennfaden: orange, blau, weiss, verdreht.

Verseilte Schnüre mit thermoplastischer Isolation.

Cu-TTg flexible Zwei- bis Vierleiter 0,75...4 mm<sup>2</sup>

Cu-TTs flexible Zwei- und Dreileiter 0,75 mm<sup>2</sup>.

Verwendung: kriegsbedingt, an Stelle der normalisierten verselten Schnüre mit Gummiisolation.

**Verbindungsdosen**

Ab 15. Mai 1944

*H. Schurter & Co.*, Fabrik elektrotechnischer Artikel, *Luzern*.

Fabrikmarke:



Verbindungsdosen für 500 V 10 mm<sup>2</sup>.

Verwendung: Aufputz, in trockenen, nicht staubigen Räumen. Für Isolierrohrmontage.

Ausführung: Gehäuseboden und -deckel aus schwarzem Isolierpreßstoff (Grösse ca. 105 × 105 × 55 mm). Klemmeneinsatz mit max. 4 eingekitteten Mantelklemmen.



- Nr. 3005/07: mit 3 Anschlussklemmen  
 Nr. 3006/08: mit 4 Anschlussklemmen  
 Klemmeneinsätze für 380 V 1 mm<sup>2</sup>.  
 Ausführung: runder keramischer Sockel mit max. 4 eingekitteten Anschlussklemmen.
- Nr. 2150: mit 2 Klemmen mit Gewindestiften  
 Nr. 2151: mit 3 Klemmen mit Gewindestiften  
 Nr. 2152: mit 4 Klemmen mit Gewindestiften  
 Nr. 2153: mit 2 Klemmen mit Kopfschrauben  
 Nr. 2154: mit 3 Klemmen mit Kopfschrauben  
 Nr. 2155: mit 4 Klemmen mit Kopfschrauben  
 Nr. 2156: mit 2 Mantelkeilklemmen  
 Nr. 2157: mit 3 Mantelkeilklemmen  
 Nr. 2158: mit 4 Mantelkeilklemmen

**Schalter**

Ab 1. Juni 1944

A. Grossauer & Co., Herisau.

Fabrikmarke: **AGRO**

Drehschalter für 250 V 6 A ~.

Verwendung: a) Unterputz, in trockenen Räumen; b) Aufputz, in feuchten Räumen; c) Aufputz, in nassen Räumen.  
 Ausführung: Sockel, Gehäuse und Schaltergriff aus keramischem Material.

Nr. 17838/2P: zweipol. Ausschalter, Schema 0.

**IV. Prüfberichte**

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

**P. Nr. 337.**

Gegenstand: **Zwei Nähmaschinenmotoren**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 17999 vom 28. April 1944.

Auftraggeber: *Elemo*, Elektromotoren A.-G., Basel.

**Aufschriften:**



Schweizerische Nähmaschinen-Fabrik A.G. «Helvetia»



Prüf-Nr. 1: No E 1006 W 50 V 110  
 Prüf-Nr. 2: No E 1031 W 50 V 220



**Beschreibung:** Einphasen-Seriemotoren für den Antrieb von Nähmaschinen. Im angebauten Kästchen aus Isolierpressstoff befindet sich ein Apparatestecker für den Netzanschluss, eine Steckdose für den Anschluss eines Lämpchens und ein Störschutzkondensator. An ein mit dem Motor fest verbundenes, mit Apparatesteckdose versehenes abgeschirmtes Kabel wird ein Anlasswiderstand für Fussbetätigung angeschlossen.

Die Motoren entsprechen dem «Radiostörschutzzeichen-Reglement des SEV» (Publ. Nr. 117).

**P. Nr. 338.**

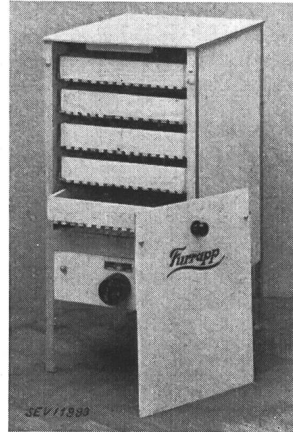
Gegenstand: **Dörrapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18091a vom 1. Juni 1944.

Auftraggeber: «Furrapp», Apparatebau, Horw.

**Aufschriften:**

Furrapp  
 Apparatebau Horw Luzern  
 Type H2 F.No. 4377 Volt 220 Watt 800



**Beschreibung:** Dörrapparat gemäss Abbildung. Gestell aus Eisen, Verschalung aus Eternit. Fünf Hürden aus Holz. Angebauer Schalter ermöglicht Regulierung der Heizleistung in drei Stufen. Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 339.**

Gegenstand: **Radioapparat**

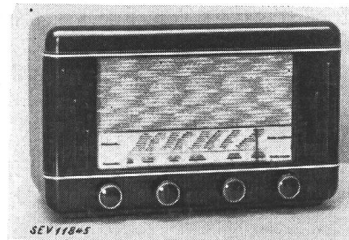
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18572 vom 25. Mai 1944.

Auftraggeber: *Téléphonie S. A., Renens.*

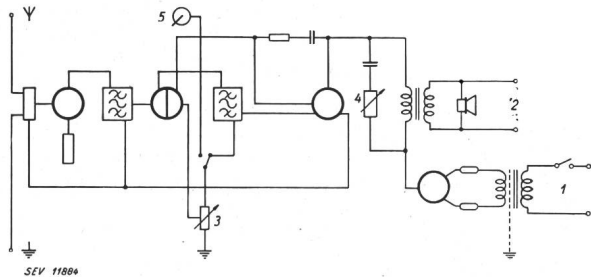
**Aufschriften:**

TELEPHONIE S. A. LAUSANNE  
 Type: TESA 61  
 Anschlusswert  
 Puissance d'entrée 51 VA  
 Wechselstrom  
 Courant alternatif 110-250 V 50 ~  
 App. No. 4030

**Beschreibung:** Radioapparat für die Wellenbereiche 15,8 bis 51,5 und 190 bis 590 m und Grammophonverstärkung gemäss Abbildung und Schaltbild.



- 1 Netz
- 2 separater Lautsprecher
- 3 Lautstärkereglер
- 4 Tonblende
- 5 Tonabnehmer



Der Apparat entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

**Vertreterwechsel**

Die Firma

*Gebr. Märklin & Cie., G. m. b. H., Göppingen (Württemberg),*

wird in der Schweiz durch die Firma *G. Feucht, Optiker, Nachf. von O. Hoppeler, Zürich,* vertreten.

Der mit der früheren Firma abgeschlossene Vertrag betreffend das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens für Kleintransformatoren ist erloschen. Der neue Vertrag ist mit der Firma *G. Feucht, Optiker, Bahnhofstrasse 48,* auf den 1. Juni 1944 abgeschlossen.

## Vereinsnachrichten

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

### Transformatorentagung des SEV

Der SEV veranstaltet *Donnerstag, den 13. Juli 1944* in Zürich eine Tagung über die

#### Fortschritte und Aussichten im Transformatorenbau

Wir bitten unsere Mitglieder, jetzt schon den Tag zu reservieren. Das genaue Programm folgt in der nächsten Nummer.

### Gemeinsame Sitzung von Fachkollegien des CES über die Koordination der Isolationen

Auf eine Anregung des FK 28 des CES, Koordination der Isolationen, organisierte das Schweizerische Elektrotechnische Komitee (CES) eine gemeinsame Sitzung der interessierten Fachkollegien des CES, nämlich der FK 8: Normalströme, Normalspannungen, Isolatoren, FK 11: Freileitungen, FK 13: Messinstrumente, FK 14: Transformatoren, FK 17: Hochspannungsschalter, FK 20: Hochspannungskabel, FK 28: Koordination der Isolationen, FK 101: Grosse Kondensatoren; ferner wurden zur Orientierung die Mitglieder des CES und des Vorstandes SEV eingeladen, sowie das an diesem Gegenstand stark interessierte Arbeitskomitee der FKH. Im Bulletin SEV 1944, Nr. 9, S. 260, wurde von dieser Tagung Kenntnis gegeben, um weiteren Mitgliedern des SEV, die sich am Thema interessieren könnten, die nötigen Unterlagen zu übermitteln und ihnen die Teilnahme zu ermöglichen. So fanden sich zur Tagung am 17. Mai rund 80 Personen im Zürcher Kongresshaus ein.

Der Präsident des CES, Dr. h. c. M. Schiesser, eröffnete die Tagung, indem er auf die grosse Bedeutung der Frage der Koordination der Isolationen in Hochspannungsanlagen hinwies und betonte, wie gross und umfassend die Arbeit ist, die vom FK 28 bisher geleistet wurde. Der Präsident des FK 28, Dr. W. Wanger, erstattete in 1½stündigen Ausführungen Bericht über das Resultat der bisherigen Arbeiten des FK 28 über die Koordination der Isolationen, indem er die Grundlagen des vorliegenden Entwurfes, die befolgten Prinzipien und die Auswirkung auf den Bau des Hochspannungsmaterials erläuterte. Oberingenieur H. Wüger behandelte die Frage der Koordination der Freileitungen. In einer langen Diskussion wurden sowohl grundsätzliche Fragen, als auch Detailprobleme besprochen.

Die Teilnehmer der Versammlung werden seinerzeit ein Protokoll erhalten; ferner werden die beiden Referate zu gegebener Zeit im Bulletin SEV erscheinen.

### Fachkollegium 8 des CES

#### Normalspannungen, Normalströme und Isolatoren

Das Fachkollegium 8 des CES hielt am 6. Juni 1944 in Zürich unter dem Vorsitz von Dr. A. Roth, Aarau, seine 27. Sitzung ab. Die erste Durchberatung des Entwurfes zu Regeln für Stützer zur Verwendung in Hochspannungsanlagen für Wechselstrom wurde zum Abschluss gebracht. Die weitere Bearbeitung dieses Entwurfes wird vorläufig zurückgestellt, bis die Regeln für Durchführungsisolatoren im FK 8 ebenfalls behandelt sind. Zu dem vom FK 28 ausgearbeiteten 5. Entwurf zu Regeln für die Koordination der Isolationsfestigkeit in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen wurde Stellung genommen, und es wurden die an das FK 28 zu stellenden Anträge besprochen.

### Zentrale für Lichtwirtschaft (ZfL)

Die ZfL, eine Arbeitsgemeinschaft des VSE, des VSEI und der Glühlampenfabriken zur Verbesserung der Beleuchtung, hielt am 26. 4. 1944 unter dem Vorsitz von Direktor W. Trüb, Zürich, ihre 41. Sitzung ab. Nach Genehmigung der Jahresrechnung 1943 wurde von der im letzten Jahr durchgeführten und den in Aussicht genommenen Aktionen Kenntnis genommen: In Luzern, Solothurn, Bern, Olten, St. Gallen, Winterthur, Chur, Rapperswil, Biel, Neuenburg, Genf, Fryburg, Lausanne wurden je zweitägige Beleuchtungskurse durchgeführt. In Aarau, Basel, Weinfelden und Zürich werden voraussichtlich im Herbst 1944 solche Kurse stattfinden. Eintägige Kurse für Architekten sollen in Fryburg, Genf, Lausanne und Neuenburg im nächsten Herbst abgehalten werden. Praktische Beleuchtungskurse für Installateure werden ebenfalls in Aussicht genommen. Das Handbuch für Beleuchtung hat sich als ausserordentlich nützlich erwiesen und es hat einen grossen Absatz gefunden. Die Abrechnung wurde genehmigt. Vom Album «Beispiele der Beleuchtungspraxis», das ebenfalls beste Dienste leisten kann, ist noch ein grösserer Vorrat vorhanden; es ist zu wünschen, dass diese nützliche Publikation von allen, die sich mit Beleuchtungsanlagen beschäftigen, vermehrt zu Rate gezogen wird. Interessenten wollen sich an das Sekretariat der ZfL wenden (Uraniabrücke 2, Zürich). Schliesslich wurde der Kredit für die Vorbereitung einer bedeutenden Nachkriegsaktion bewilligt.

### Berichtigung zum Jahresheft 1944

Im kürzlich zum Versand gekommenen Jahresheft 1944 enthält die Tabelle auf Seite 35 «Verteilung der Mitglieder auf die verschiedenen Kategorien» für die Einzelmitglieder eine falsche Zahl. Wir bitten unsere Mitglieder, die Tabelle nach folgender Aufstellung zu korrigieren. Die richtigen Zahlen sind fettgedruckt; die nicht fetten Zahlen sind im Jahresheft richtig:

Mitgliederkategorie	Anzahl Mitglieder mit										Total	
	1 St.	2 St.	3 St.	4 St.	5 St.	6 St.	7 St.	8 St.	9 St.	10 St.	Anzahl	Stimmzahl
Einzelmitglieder . . . . .	<b>1784</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>1784</b>	<b>1784</b>
Jungmitglieder . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	—
Kollektivmitglieder des SEV zugleich Mitglieder des VSE } . . . . .	99	63	36	32	40	14	14	13	11	10	332	1146
übrige Kollektivmitglieder . . . . .	289	132	50	54	14	19	7	6	1	3	575	1239
	<b>2172</b>	195	86	86	54	33	21	19	12	13	<b>2751</b>	<b>4169</b>