

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
<b>Band:</b>	34 (1943)
<b>Heft:</b>	19
<b>Rubrik:</b>	Mitteilungen SEV

### Nutzungsbedingungen

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

### Conditions d'utilisation

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

### Terms of use

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

**Download PDF:** 21.01.2026

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

Ein Oszillator mit 2 Quarzfiltern liefert die Trägerfrequenzen für die 5 Programme. Jedem Programm ist eine besondere Vorstufe mit NF-Verstärker, ein Modulator mit Vorverstärker und eine Endstufe zugeteilt. Auf je 2500...3000 Teilnehmer entfällt ein Endverstärker mit Bandfilter. Messkliniken und eine mit den erforderlichen Instrumenten aus-

gerüstete Messbucht ermöglichen eine rasche Eingrenzung der über eine Alarmaneinrichtung signalisierten Störungen. Ein koaxiales Kabel verbindet die Verstärker mit der Verteilungsanlage, wo jeder Hochfrequenz-Telephonrundsprach-Teilnehmer über ein eigenes Filter verfügt, das der Fernhaltung von Zentralen- und Leitungsstörungen dient.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Druckstöße in Rohrleitungen

(Nach O. Schnyder, Von Roll Mitteilungen 1943, Nr. 3/4) 532.595

Die Druckstossprobleme beschäftigen sowohl den Konstruktions- wie den Betriebsingenieur von Wasserkraft- oder Pumpwerken und von Wasserversorgungen sowie industriellen Presswasseranlagen. Selbst in den Einspritzleitungen für Brennstoffe bei Dieselmotoren und bei hydraulischen Maschineneinstellungen treten solche Aufgaben auf.

Unter den technischen Wissenschaften gehören die Druckstossprobleme in das Gebiet der Mechanik. Sie zeigen den gleichen wellenförmigen Charakter wie Torsionsschwingungen von Wellen und elektrische Stromstösse längs Leitungen.

Den Ingenieur, der sich mit Druckstossproblemen zu befassen hat, interessieren, statt einer lückenlosen wissenschaftlichen Erfassung des Vorganges, in der Hauptsache die grösstmöglichen Störungsamplituden, die bei den gegebenen Verhältnissen auftreten können.

Im Abschnitt I: «Grundzüge der technischen Druckstosstheorie» werden die theoretischen Ableitungen der Grundgleichungen entwickelt. Am Beispiel der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Druckwellen sei die Einfachheit der für die Praxis bestimmten Resultate gezeigt:

$$a = \sqrt{\frac{\frac{g}{\gamma} \cdot \varepsilon}{1 + \frac{\varepsilon}{E} \cdot \frac{D}{S}}} \quad \begin{aligned} a & \text{ Fortpflanzungsgeschwindigkeit} \\ g & \text{ Erdbeschleunigung} \\ \gamma & \text{ Spezifisches Gewicht des fliessenden Mediums} \\ \varepsilon & \text{ Elastizitätsmodul des fliessenden Mediums} \\ E & \text{ Elastizitätsmodul des Rohrmaterials.} \\ D & \text{ Rohrdurchmesser} \\ s & \text{ Stärke der Rohrwandung} \end{aligned}$$

Aus einigen wenigen grundlegenden Beziehungen können, je nach den massgebenden Randbedingungen (z. B. freier Auslauf, gedrosselter Einlauf, Rohrende mit Windkessel, Gewichtsakkumulator, Sicherheitsventil oder Standrohr) die interessierenden Hauptdaten ermittelt werden. Ganz besonders wertvolle Dienste leistet ein neu entwickeltes graphisches Verfahren, indem die Randbedingungen als Funktionen

$$h_A = \psi(c_A, t) \quad \text{und} \quad h_E = \psi(c_E, t)$$

für  $x=0$  und  $x=L$  mit der Zeit  $t$  als Parameter durch Kurvenscharen im Geschwindigkeits-Druck-Diagramm eingezeichnet werden. Dabei bedeuten  $h_A$  Druckhöhe am Rohrbeginn und  $h_E$  Druckhöhe am Rohrende mit  $c_A$  und  $c_E$  als entsprechenden Durchflussgeschwindigkeiten zur Zeit  $t$ .

Die Fachleute der Elektrotechnik interessiert besonders der Abschnitt II: «Druckstossprobleme der Praxis». Am Beispiel der Verhältnisse beim Kraftwerk Innertkirchen<sup>1)</sup> werden zweckmässige Abschlusszeiten von Schnellschlußschiebern erläutert. Je grösser die Wasserkraftanlagen und damit die in den Druckstollen und Druckleitungen enthaltenen Wassermengen werden, um so furchtbarer können sich Katastrophen bei Rohrbrüchen auswirken. Beim Kraftwerk Innertkirchen wurden in dieser Hinsicht alle Schutzvorkehren getroffen. Trotzdem sich die Verteilleitungen vor den Turbinen, die Turbinen- und Reserveschieber in einer Felsenkammer befinden, wo das bei Rohrbruch austretende Leckwasser nur beschränkte Schaden anrichten kann, wurden Schnellschlußschieber als nötig erachtet.

Bei der Ermittlung der Schieberabschlussgesetze mussten verschiedene Druckstossprobleme berücksichtigt werden. Die oben erwähnte graphische Methode ermöglicht die Ermittlung

der Leckwassermenge und des zugehörigen Druckgefälles bei vollständigem und plötzlichem Rohrbruch am Ende des Druckschachtes, je nach der Grösse der im Moment des Betriebsunfalles abfließenden Wassermenge. Ganz andere Verhältnisse ergeben sich, wenn statt eines ganzen nur ein partieller Rohrbruch eintritt, d. h. wenn das Verhältnis  $\mu$  zwischen Lecköffnung und Rohrquerschnitt irgendeinen Wert kleiner als 1 annimmt.

Statt wie früher, bei der analytischen Methode, ein Schliessgesetz anzunehmen und hiezu die Druckstöße zu rechnen, gestattet die graphische Methode den umgekehrten Weg, indem zu einer zugelassenen Drucksteigerung das günstigste Schliessgesetz ermittelt wird.

Druckstossprobleme ergeben sich auch beim plötzlichen Abschalten von Pumpen. Beim plötzlichen Ausserbetriebnehmen der *Speicherpumpe von Oberems der Illsee-Turtmann-Werke*<sup>2)</sup> z. B. musste vermieden werden, dass gefährliche Druckstösse von der Rohrleitung in die Verbindungsleitung zwischen Wasserschloss und Illsee fortgepflanzt werden. Zu diesem Zweck baute man in die gefährdete Leitung eine Drosselklappe ein. Dieses Abschlussorgan (Fig. 1), das beim

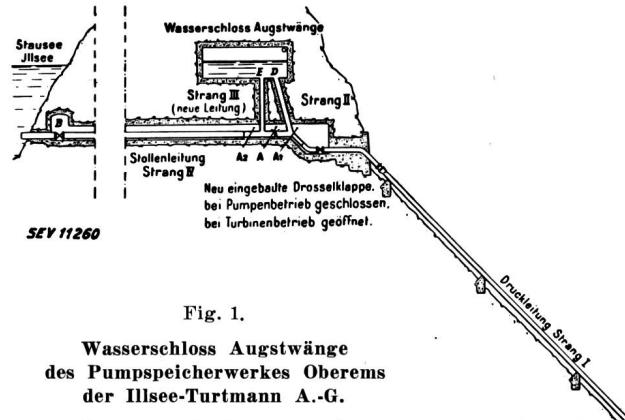


Fig. 1.

Wasserschloss Augstwänge  
des Pumpenspeicherwerkes Oberems  
der Illsee-Turtmann A.-G.  
(Schematische Darstellung)

Pumpbetrieb geschlossen bleibt, zwingt das Förderwasser zunächst in das druckstossdämpfende Wasserschloss. Die Rechnungen ergaben, dass die anfänglich befürchtete Druckstossübertragung von einer Klappenseite zur andern, trotz der Elastizität kaum stattfindet.

In Förderleitungen von Zentrifugalpumpen können durch konstruktive und betriebliche Massnahmen Druckstösse vermindert werden. Bei plötzlichem Abschalten von Pumpen können Ueber- und Unterdrücke auftreten. Bei Knickpunkten der Leitungen im Gelände besteht bei Unterdruck die Gefahr des Abreissens der Wassersäule; dann können durch den äussern Ueberdruck die Rohrwandungen eingebaut oder gar eingedrückt werden. Darum verwendet man konstruktive Mittel, z. B. Windkessel, Standrohre, Wasserschlösser oder Belüftungsventile, um den Unterdruck zu beschränken, oder man rüstet die Pumpenmotoren mit grossen Schwungmassen aus (Fig. 2).

Bei Druckstosssteigerungen eignen sich neben obigen baulichen Vorkehren besonders Rohrverschlüsse und Leerlaufventile. Die früher allgemein üblichen Rückschlagklappen allein sind schlechte Stoßdämpfer. Besser sind Rücklaufklappen mit hydraulisch gesteuerter Umleitung (Fig. 3). Die Dämpfung der Druckstösse wird dadurch erreicht, dass nach

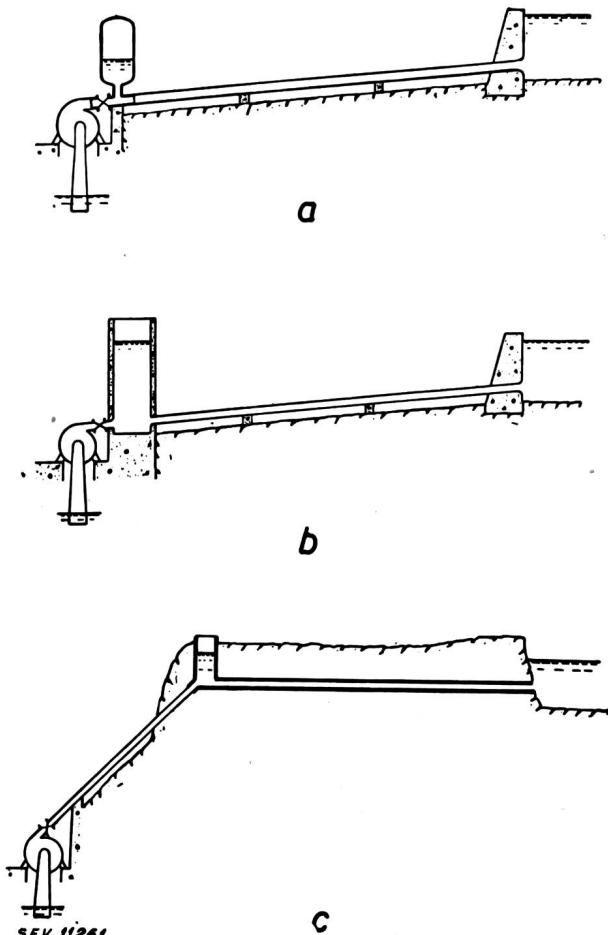
<sup>1)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 20, S. 529, und 1943, Nr. 17, S. 495.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 11, S. 318.

dem Abschalten der Pumpe eine gewisse rückläufige Strömung gegen die Pumpe erfolgt.

Bei grossen Speicherwerken wurden in den letzten Jahren mit besserem Erfolg, zusammen mit grosser Schwungmasse,

In diesem Zusammenhang sei noch das neue Prüfverfahren der volumelastischen Druckprobe erwähnt. Bis anhin begnügte man sich damit, Konstruktionen (z. B. bei Wasserkraft- und Wasserversorgungsanlagen), die auf Innendruck beansprucht



Einrichtungen, mit denen der dynamische Druckabfall beim plötzlichen Abschalten von Zentrifugalklampen gedämpft werden kann, und die auch den nachfolgenden Druckanstieg vermindern

a Windkessel. b Standrohr. c Wasserschloss. d Belüftungsventil. e Grosse Schwungmasse.

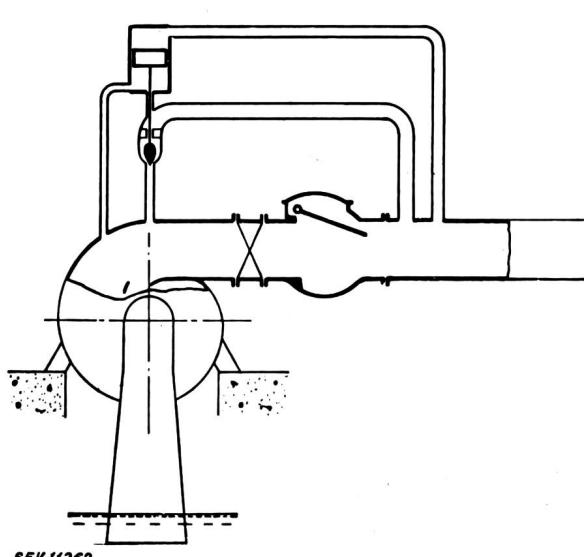
gesteuerte Schnellschlußschieber eingebaut, deren Abschlussgesetze nach der graphischen Methode dem Druckstossverlauf angepasst wurden.

Ein anderes interessantes Druckstossproblem ergibt sich bei *Presswasseranlagen*. Weil die Fördermenge der in der Regel verwendeten Dreikolbenpumpen periodisch schwankt, und weil die hydraulischen Pressen rhythmisch arbeiten, besteht die Gefahr von Druckstossresonanzen. Das Nächste ist das Einsetzen einer Blende im Leitungsauslauf. Um den Drosselverlust zu verringern, kann man das Rohrkaliber mit dem Einsetzen der Blende etwas vergrössern.

Auch beim Betrieb von Schnellpressen (Schmiedepressen) spielen Druckstöße eine bedeutende Rolle.

Bei hydraulischen Pressen wirken sich die Kompressibilität der Betriebsflüssigkeit und die elastische Formänderung der Presswasserräume günstig aus, indem sie allfällige Druckstöße dämpfen.

Bei *Wasserversorgungsanlagen* mit dem stark schwankenden Wasserkonsum und den vielen verschiedenen Zapfstellen ergeben sich häufig Druckstöße. Dieselben brauchen zwar nicht immer gefährlich zu sein, aber sie können sich in andere Teile der Versorgungsnetzes verlagern und dort schädlich wirken. Dies tritt vor allem dort ein, wo sich der Leitungsquerschnitt in der Fortpflanzungsrichtung des Druckstosses verjüngt, oder wenn der Stoss in eine Sackleitung gerät. Das Eisenwerk Klus baut für solche Zwecke selbsttätige Leerlaufventile. Sie öffnen sich sowohl bei plötzlichen Druckschlägen, als auch bei andauerndem Druckanstieg.



Rücklaufklappe mit hydraulisch gesteuerter Umleitung  
Die Dämpfung der Druckstöße wird dadurch erreicht, dass nach dem Abschalten eine gewisse rückläufige Strömung gegen die Pumpe ermöglicht wird.

werden, einfach einmal unter den anderthalb bis zweifachen künftigen Betriebsdruck zu stellen. Diese Probe schien bestanden, wenn keine augenfälligen Nachteile beobachtet wurden. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass sogar fehlerhafte Behälter eine einmalige Druckprobe bestehen können. Beim volumelastischen Prüfverfahren beobachtet man die Presswassermenge, die zur Steigerung des Prüfdruckes nötig ist. Für gute Konstruktionen und einwandfreies Material wird sich im elastischen Verformungsbereich zwischen Prüfdruck und Presswassermenge eine lineare Charakteristik ergeben. Im plastischen Verformungsbereich dagegen steigt der Druck weniger an als die eingepresste Wassermenge. Die volumelastische Druckprobe wurde erstmals für die Drehschieber des Kraftwerkss Innertkirchen durch das Eisenwerk Klus angewandt.

Der Abschnitt III: «Ueber Druckstöße in nichtzylindrischen Leitungen und bei rascher Strömung» zeigt in theoretischen Abhandlungen, dass Druckstossprobleme in Rohrleitungen mit stetig wechselndem Querschnitt ähnlich gelöst werden können, wie wenn dieselben in einer Anzahl aneinander gereiht zylindrischer Stränge bestünde. Ferner wird gezeigt, dass die oben erwähnte graphische Methode auch für Kugel- und Zylinderwellen angewandt werden kann, die sich in nicht kanalformigen Räumen ausbreiten, sofern kleine Fliessgeschwindigkeiten und eine eindimensionale, reibungsfreie Strömung vorausgesetzt werden kann und das Medium eine konstante Dichte aufweist.

Im Ganzen betrachtet, leistet die neueste Nummer der Von Roll Mitteilungen, sowohl dem mehr theoretisch orientierten Ingenieur als auch dem praktisch tätigen Hydrauliker

wertvolle Dienste. Sie legt erneut Zeugnis ab von der Forschertätigkeit der schweizerischen Industrie. Ba,

### Osram-Lichtkostenwähler

Nur wenige Konsumenten vermögen sich vorzustellen, was elektrisches Licht kostet; im allgemeinen werden die Kosten ganz beträchtlich überschätzt. Daraus erklärt sich auch die Angst vor der hohen «Lichtrechnung» und die Zurückhaltung, wenn eine Lampe durch eine stärkere ersetzt werden sollte. Klärt man die Verbraucher aber auf, dann sind sie meist bereit, eine ungenügende Beleuchtung zu verbessern.

Um die Rechenarbeit zur Ermittlung der Beleuchtungskosten zu vermeiden, hat die Osram A.-G. einen *Lichtkostenwähler* herausgegeben, der ermöglicht, die Brennkosten einer Stunde für alle Glühlampen von 25...150 Dlm bei den häufigsten Energietarifen sofort abzulesen. Der aus leichtem Karton bestehende Wähler hat die Form einer Glühlampe; in ausgesparten Öffnungen erscheinen die Kostenangaben für die einzelnen Lampen, wenn man die drehbare Scheibe auf den Ortstarif einstellt.

Auf der Rückseite des Osram-Wählers lassen sich mit der Drehscheibe die richtigen Lampenstärken für die einzelnen Räume einer Wohnung ermitteln. Eine Tabelle gibt dazu noch an, welche Lampen an den verschiedenen Arbeitsplätzen verwendet werden sollen.

Die Osram A.-G. hat den Lichtkostenwähler allen Elektrizitätswerken und Elektroinstallationsfirmen zur Verteilung an breite Verbraucherschichten zur Verfügung gestellt. Dieses Aufklärungsmittel verdient auch mit Recht eine weite Verbreitung.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Der Einfluss von Verlusten auf die Eigenschaften von elektrischen Netzwerken

[Nach J. F. Schouten und J. W. Klüte, Philips' Technische Rundschau, Bd. 7 (1942), S. 138...147]

Schouten und Klüte zeigen, wie man auf recht einfachen Wege zu einer guten Abschätzung des Einflusses verlustbehafteter Schaltungselemente auf die Netzwerkseigenschaften gelangen kann, vorausgesetzt, dass man diese für verlustlose Schaltungselemente kennt.

#### A. Die Methode der senkrechten Abgeleiteten

Ist die Impedanz einer idealen Induktivität  $Z = j\omega L$ , so ist diejenige einer verlustbehafteten darstellbar durch:

$$Z = R + j\omega L \quad (1a)$$

Analog wird aus der idealen Kondensatoradmittanz  $Y = j\omega C$  die verlustbehaftete:

$$Y = G + j\omega C \quad (1b)$$

Führt man das Verlustmass der Spule  $\varrho = R/L$  und das Verlustmass des Kondensators  $\gamma = G/C$  ein, so erhält man:

$$Z = R + j\omega L = (R/L + j\omega)L = (\varrho + j\omega)L \quad (2a)$$

$$Y = G + j\omega C = (G/C + j\omega)C = (\gamma + j\omega)C \quad (2b)$$

Nimmt man einmal an, es sei  $\varrho = \gamma = k$ , so würde:

$$Z = (k + j\omega)L \quad (3a) \qquad Y = (k + j\omega)C \quad (3b)$$

Kennt man nun irgendeine Eigenschaft des *idealen* Netzwerkes als Funktion des Argumentes  $(j\omega)$  — beispielsweise die Fortpflanzungskonstante  $\eta = \alpha + j\beta$  — so hat man nur überall statt des Argumentes  $(j\omega)$  den Ausdruck  $(k + j\omega)$  zu setzen und erhält die Eigenschaft des *verlustbehafteten* Netzwerkes. Falls also:  $\eta_0 = f(j\omega)$ , so ist:  $\eta_k = f(k + j\omega)$ . Ist  $f(\dots)$  eine *analytische Funktion* des Argumentes, so gelten die *Cauchy-Riemannschen Gleichungen*<sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Die hier nicht interessierende geometrische Deutung dieser Gleichungen erklärt die Bezeichnung des Verfahrens als «Methode der senkrechten Abgeleiteten».

$$\frac{\partial \alpha}{\partial k} = \frac{\partial \beta}{\partial \omega}; \quad \frac{\partial \beta}{\partial k} = -\frac{\partial \alpha}{\partial \omega} \quad (4)$$

Ist  $k$  klein, so kann man  $\alpha$  und  $\beta$  für ein bestimmtes  $\omega$  nach  $k$  in eine Taylorreihe entwickeln und diese nach dem zweiten Glied abbrechen. Mit Hilfe der Gleichungen (4) erhält man endlich die bereits von H. F. Mayer angegebenen Beziehungen:

$$\left. \begin{aligned} \underline{\alpha(k)} &= \alpha(0) + k \frac{\partial \alpha(0)}{\partial k} = \alpha(0) + k \frac{\partial \beta(0)}{\partial \omega} \\ \underline{\beta(k)} &= \beta(0) + k \frac{\partial \beta(0)}{\partial k} = \beta(0) - k \frac{\partial \alpha(0)}{\partial \omega} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Infolge der Verluste wird also das *tatsächliche Dämpfungsmaß um den Therm*  $k \frac{\partial \beta(0)}{\partial \omega}$  *größer sein als das ideale*, das *tatsächliche Phasenmaß um*  $k \frac{\partial \alpha(0)}{\partial \omega}$  *kleiner*. Beide Zusatzterme sind bei Kenntnis der Eigenschaften des idealen Netzwerkes leicht zu berechnen. Ein Nachteil dieser Methode ist, dass die Annahme  $\gamma = \varrho$  fast nie erfüllt ist, vielmehr meist  $\varrho \gg \gamma$  gilt. Setzt man in diesem Fall:  $k = \frac{\varrho + \gamma}{2}$ , so bleiben die Formeln (4) und (5) nach Schouten und Klüte dann doch in erster Näherung anwendbar; der vernachlässigte Einfluss der Ungleichheit von  $\gamma$  und  $\varrho$  macht sich nur in einer geringen Frequenzverschiebung bemerkbar.

Die Anwendung dieses Verfahrens soll an einem einfachen Tiefpassfilter (vgl. Fig. 1a) erläutert werden: Für ein derartiges (ideales) Filter ist die Dämpfung für  $0 < \omega < \omega_1$  gleich Null, für  $\omega_1 < \omega < \infty$  gehorcht sie der Gleichung:

$$\alpha = 2 \operatorname{arc cosh} \frac{\omega}{\omega_1} \quad (6)$$

Das Phasenmaß, das im Sperrgebiet konstant gleich  $\pi$  ist, gehorcht im Durchlassgebiet der Gleichung:

$$\beta = 2 \operatorname{arc sin} \frac{\omega}{\omega_1} \quad (7)$$

(Vgl. auch in Fig. 1b und 1c die vollausgezogenen Linien.)

Bei Vorhandensein von Verlusten ( $k \neq 0$ ) lässt sich nun sagen:

1. Im Sperrbereich ist  $\beta_0$  konstant,  $\frac{\partial \beta(0)}{\partial \omega} = 0$  und daher  $\alpha_0 \sim \alpha_k$ .

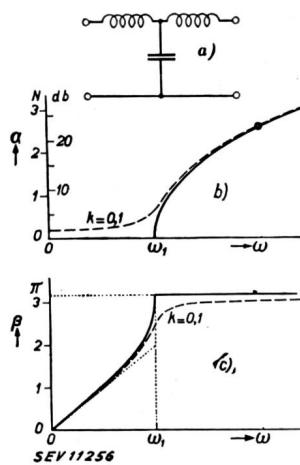


Fig. 1.

2. Im unteren Teil des Durchlassbereiches ( $\omega < \frac{2}{3}\omega_1$ ), wo  $\beta_0 = f(\omega) \cong 2\frac{\omega}{\omega_1}$  ist, wird  $\alpha_k \sim k\frac{2}{\omega_1}$ , d. h. also konstant sein.

3. Im Gebiet  $\frac{2}{3}\omega_1 < \omega < \omega_1$  steigt der Differentialquotient  $\frac{\partial \beta_0}{\partial \omega}$  an und damit auch  $\alpha_k$ . Der Verlauf von  $\alpha_k$  ist in Fig. 1b gestrichelt eingezeichnet.

Für  $\beta_k$  gilt analog:

1. Im Durchlassbereich ist  $\frac{\partial \alpha_0}{\partial \omega} = 0$  und damit  $\beta_k \sim \beta_0$ .
2. Im Sperrbereich ist  $\beta_k$  kleiner als  $\beta_0$ , da  $\frac{\partial \alpha_0}{\partial \omega}$  dort positiv ist, doch strebt es mit zunehmender Frequenz immer mehr nach  $\beta_0$ , da  $\frac{\partial \alpha_0}{\partial \omega}$  immer kleiner wird; die Abweichung vom idealen Phasenmass ist proportional  $k$  (vgl. Fig. 1c, gestrichelte Linien).

Durch Anwendung des gleichen Verfahrens, u. a. auf ein Tiefpassfilter des transformierten Typs, zeigen dann die Autoren, dass es sich auch bei Netzwerken mit komplizierter-

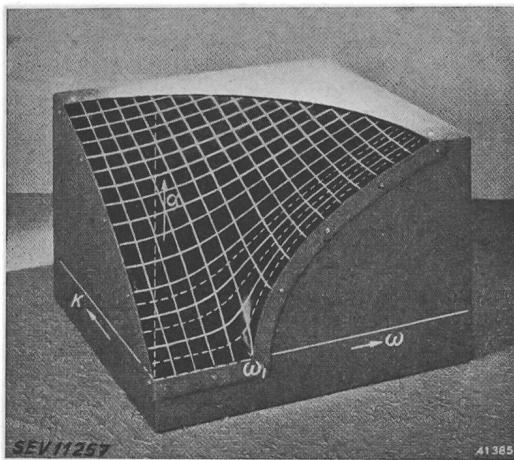


Fig. 2.  
Gummidmodell der Dämpfung  $\alpha(k, \omega)$  für das Tiefpassfilter des Grundtyps

rem Verlauf von  $\alpha$  und  $\beta$  erfolgreich verwenden lässt. Anschliessend wird ein anderer Weg gewiesen, der zum gleichen Ziel führt und den Vorteil grosser anschaulichkeit besitzt, nämlich:

## B. Die Methode der Hautmodelle

Aus den Gleichungen (4) lassen sich (durch Differentiation nach  $k$  und nach  $\omega$  und Zusammenfassung) folgende zwei (Laplaceschen) Differentialgleichungen gewinnen:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial^2 \alpha}{\partial k^2} + \frac{\partial^2 \alpha}{\partial \omega^2} &= 0 \\ \frac{\partial^2 \beta}{\partial k^2} + \frac{\partial^2 \beta}{\partial \omega^2} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Für kleine Werte der Differentialquotienten:  $\frac{\partial \alpha}{\partial k}, \frac{\partial \alpha}{\partial \omega}, \frac{\partial \beta}{\partial k}$  und  $\frac{\partial \beta}{\partial \omega}$  lässt sich zeigen, dass die Differentialgleichung der Seifenhaut («Minimalfläche») und auch die der Gummimembran der Laplaceschen praktisch gleicht. Wie im Falle der

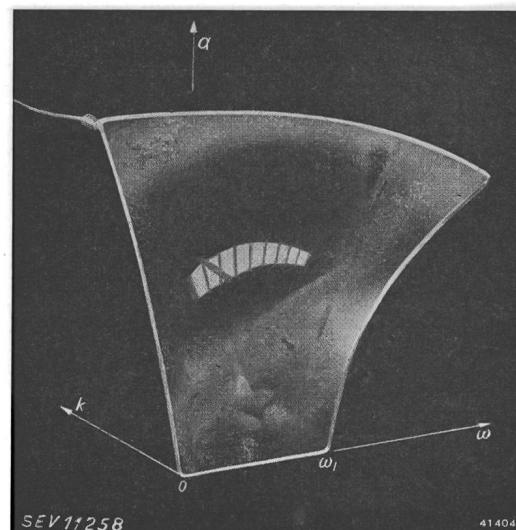


Fig. 3.  
Seifenmodell der Dämpfung  $\alpha(k, \omega)$  für das Tiefpassfilter des Grundtyps

Laplaceschen Differentialgleichungen ist auch hier die Lösung im Inneren einer geschlossenen Raumkurve eindeutig durch die Werte der Funktion am Rande festgelegt. Man kann also, falls man die Randkurven kennt, die  $\alpha(k, \omega)$ - und  $\beta(k, \omega)$ -Flächen<sup>2)</sup> durch Seifenhäute oder Gummimembranen dar-

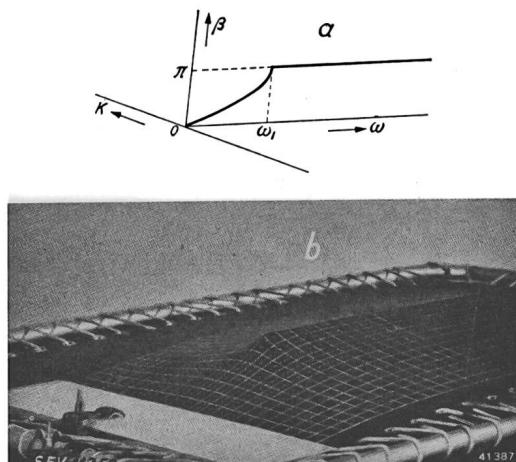


Fig. 4.  
Gummidmodell der Phase  $\beta(k, \omega)$  für das Tiefpassfilter des Grundtyps  
a) Schematische Darstellung der Fläche  $\beta(k, \omega)$   
b) Das Gummidmodell der Fläche  $\beta(k, \omega)$

<sup>2)</sup> In einem rechtwinkligen Koordinatensystem mit den Koordinaten  $k, \omega$  und  $\alpha$  stellt  $\alpha = f(\omega, k)$  natürlich eine Fläche dar; analoges gilt für  $\beta$ .

stellen. Da allerdings die Voraussetzung kleiner Neigungen für die  $\alpha$ - und  $\beta$ -Flächen kaum erfüllt ist, darf man von ihnen kein exaktes Bild, sondern nur eine überschlägige Vorstellung erwarten.

Dasselbe Beispiel wie oben (Tiefpassfilter des Grundtyps) soll nun auch mit dieser Methode untersucht werden. Man muss also Randkurven für die  $\alpha$ - resp.  $\beta$ -Flächen suchen. Für  $k=0$  ist der Zusammenhang zwischen  $\alpha$  und  $\omega$  durch Gl. (6) gegeben. Für  $\omega=0$  findet man die Beziehung zwischen  $\alpha$  und  $k$  zu:

$$\alpha = 2 \operatorname{arc} \sinh \frac{k}{\omega_1} \quad (9)$$

[Hierbei erfolgt die Einführung von  $k$  in die Formeln für  $\alpha$  und  $\beta$ , Gl. (6) und (7), wie früher gesagt, durch Ersetzung von  $j\omega$  durch  $(k+j\omega)$ .] Schliesslich erhält man für  $\alpha=\alpha^*$  = konstant einen Zusammenhang zwischen  $\omega$  und  $k$ :

$$\frac{\omega^2}{\omega_1^2 \cosh^2 \frac{\alpha^*}{2}} + \frac{k^2}{\omega_1^2 \sinh^2 \frac{\alpha^*}{2}} = 1 \quad (10)$$

Mit Gl. (6), (9) und (10) hat man nun eine geschlossene Randkurve (vgl. Fig. 2 und 3) zwischen die man entweder eine Gummimembran oder eine Seifenhaut legen kann. Das Ergebnis zeichnet sich durch grosse Anschaulichkeit aus.

In analoger Weise kann die Randkurve für die  $\beta$ -Fläche ermittelt werden; auch hier kennt man für  $k=0$  durch Gl. (7) die Relation zwischen  $\beta$  und  $\omega$ . Weiter zeigt ein Blick auf die Schaltung (Fig. 1a), dass für jedes beliebige  $k$  das Phasenmass für Gleichspannung ( $\omega=0$ ) Null ist. Ferner lässt sich leicht beweisen, dass  $\beta$  für grosse Werte von  $k$  unabhängig von  $\omega$  dem Wert Null zustrebt. Damit ist auch die  $\beta$ -Fläche eindeutig bestimmt (Fig. 4).

Die Originalarbeit enthält, neben weiteren interessanten Anwendungsbeispielen dieser Modellmethode, zum Schluss noch einige kurze Bemerkungen über den inneren Zusammenhang zwischen Dämpfungs- und Phasenmass. H. S.

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

**Kreisschreiben**  
des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartements  
an sämtliche Kantonsregierungen  
betreffend  
**Massnahmen**  
**zur Erhöhung der Energieproduktion**  
(Vom 18. August 1943)

Herr Präsident!  
Herren Regierungsräte!

Durch den Bau und die Inbetriebnahme neuer Wasserkraftwerke wird in allernächster Zeit in der Schweiz die Produktionsmöglichkeit an elektrischer Energie, die vor dem Kriege rund 8,2 Milliarden Kilowattstunden (kWh) betrug, in erfreulichem Masse gesteigert.

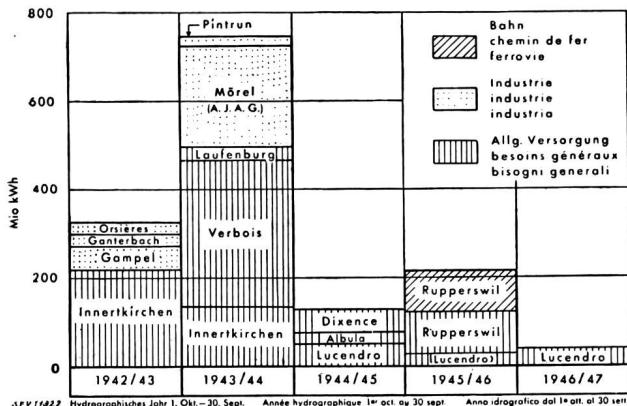


Fig. 1.  
Zunahme der Produktionsmöglichkeit durch neue Werke und Erweiterungen

Im hydrographischen Jahre 1942/43 (vom 1. Oktober 1942 bis 30. September 1943) wurden, bei mittlerer Wasserführung, diese Energiedisponibilitäten um ca. 320 Millionen kWh vergrössert (Fig. 1). Im Jahre 1943/44 wird eine weitere ganz bedeutende Zunahme von ca. 750 Millionen kWh, 1944/45 von ca. 140 Millionen kWh und 1945/46 von ca. 210 Millionen kWh eintreten.

Im Jahre 1946/47 und dem folgenden Jahr kann voraussichtlich nicht mit einer Vergrösserung der Energieproduktion durch ein neues grosses Kraftwerk oder durch mittlere Kraftwerke gerechnet werden. Selbst wenn schon im Jahre 1944 ein grosses oder mittleres Werk in Angriff genommen werden

könnte, so wird es doch einige Jahre dauern, bis die daraus zu gewinnende Energie zur Verfügung steht.

Es erscheint daher notwendig, die Energieproduktion für diese Zwischenperiode durch den weiteren Ausbau und die Modernisierung bestehender Anlagen sowie durch den Bau kleinerer Werke, die in kurzer Zeit erstellt werden können, zu vermehren. Besonders erwünscht sind dabei Möglichkeiten, die erlauben, die Energieproduktion ohne grossen Materialaufwand zu erhöhen, so durch Zuleitung von Wasser aus benachbarten Einzugsgebieten durch Stollenbauten, Staurehöhung, Verbesserungen der Wirkungsgrade und durch andere ähnliche Massnahmen.

Wir erlauben uns deshalb, an Sie zu gelangen mit dem höflichen Ersuchen, durch Ihre zuständigen technischen Organe prüfen zu lassen, welche Möglichkeiten in Ihrem Kanton gebiet bestehen, Erweiterungen vorzunehmen. Ferner bitten wir Sie, prüfen zu lassen, welche kleinen Werke für den sofortigen Ausbau in Betracht kommen. Jede zusätzliche Energiemenge trägt dazu bei, die durch den Brennstoffmangel entstandene Krise zu mildern. Wenn auch in erster Linie die Beschaffung von Winterenergie erwünscht ist, so kann doch zusätzliche Sommerenergie dazu beitragen, dass Brennstoffe ersetzt und für den Winter aufgespart werden können.

Falls kleine Werke Energie abgeben können, ist diese der allgemeinen Versorgung zugänglich zu machen; nötigenfalls kann die Uebernahme der Energie durch die grossen Werke auf Grund der Verfügung Nr. 20 des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements, vom 23. September 1942<sup>1)</sup> durch das Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amt bzw. die Sektion für Elektrizität angeordnet werden.

Der Bundesratsbeschluss vom 16. Juni 1942<sup>2)</sup> erlaubt dem eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartement, Massnahmen zur Erhöhung der Energieproduktion in bestehenden Wasserkraftanlagen von sich aus oder auf Gesuch hin anzutunnen und die Fristen für die Inangriffnahme solcher Arbeiten auf ein Minimum zu beschränken; Gesuche sind an unser Departement zu richten.

Wir sind Ihnen zu Dank verpflichtet, wenn Sie uns möglichst bald, spätestens aber bis Ende Oktober, die für eine rasche Energievermehrung in erster Linie in Frage kommenden Möglichkeiten nennen und uns bis Ende dieses Jahres einen abschliessenden Bericht über das Ergebnis Ihrer Untersuchungen zustellen wollten.

Genehmigen Sie, Herr Präsident, sehr geehrte Herren Regierungsräte, die Versicherung unserer vorzüglichen Hochachtung.

Bern, den 18. August 1943.

Eidg. Post- und Eisenbahndepartement:  
*Celio*

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 20, S. 551.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 14, S. 408.

**Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke**

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

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Elektrizitätswerke des Kantons Zürich Zürich		Sté Romande d'Electricité, Clarens		Rhätische Werke für Elektrizität, Thusis		Sté des forces électr. de la Goule, St-Imier	
	1941/42	1940/41	1942	1941	1942	1941	1942	1941
1. Energieproduktion . . . kWh	<b>34 429 500</b>	31 646 650	<b>124 066 736</b>	124 791 120	<b>35 109 285</b>	33 742 327	<b>14 775 800</b>	14 437 300
2. Energiebezug . . . kWh	<b>244 521 142</b>	249 647 450	<b>978 870</b>	9 300 <sup>8)</sup>	—	1 159 450	<b>5 678 600</b>	3 124 000
3. Energieabgabe . . . kWh	<b>263 125 000</b>	264 032 955	<b>125 040 106</b>	124 800 420	<b>36 173 355</b>	33 676 636	<b>20 454 400</b>	17 561 300
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	<b>— 0,34</b>	+ 5,46	<b>+ 0,2</b>	+ 5,7	<b>+ 7,41</b>	+ 17,8	<b>+ 16,5</b>	+ 13,6
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh	<b>15 948 187</b>	19 347 288	<b>76 090 052</b>	73 996 670	<b>3 301 451</b>	3 199 236	?	?
11. Maximalbelastung . . . kW	<b>66 700</b>	61 600	<b>19 880</b>	21 730	<b>7 700</b>	7 500	<b>5 200</b>	4 400
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	<b>656 546</b>	619 707	<b>40 630</b>	40 630 <sup>4)</sup>	<b>16 795</b>	16 669	<b>27 720</b>	26 105
13. Lampen . . . . . { Zahl	<b>1 450 940</b>	1 428 967	<b>272 816</b>	267 000	<b>9 742</b>	9 616	<b>115 630</b>	113 581
kW	<b>71 946</b>	70 424	<b>9 240</b>	9 000	<b>382</b>	344	<b>3 147</b>	3 127
14. Kochherde . . . . . { Zahl	<b>20 072</b>	18 870	<b>2 068</b>	1 712	<b>178</b>	166	<b>1 559</b>	1 396
kW	<b>108 474</b>	101 859	<b>13 935</b>	11 661	<b>1 092</b>	1 009	<b>6 508</b>	5 851
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl	<b>15 840</b>	15 184	<b>1 957</b>	1 823	<b>191</b>	188	<b>641</b>	599
kW	<b>17 364</b>	16 345	<b>7 079</b>	6 467	<b>202</b>	201	<b>704</b>	668
16. Motoren . . . . . { Zahl	<b>65 737</b>	61 571	<b>4 952</b>	4 750	<b>231</b>	221	<b>3 803</b>	3 457
kW	<b>205 592</b>	200 313	<b>10 681</b>	10 482	<b>380</b>	360	<b>10 234</b>	9 538
21. Zahl der Abonnements . . .	<b>125 979</b>	123 729	<b>26 223</b>	25 625	<b>1 055</b>	1 010	<b>18 788</b>	18 253
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	<b>5,17<sup>1)</sup></b>	5,14 <sup>1)</sup>	?	?	?	?	<b>5,16</b>	5,45
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	—	—			<b>4 600 000</b>	4 600 000	<b>3 500 000</b>	3 500 000
32. Obligationenkapital . . . »	—	—			<b>7 292 000</b>	7 292 000	<b>0</b>	1 020 123
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—			—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	<b>13 500 000</b>	15 000 000			—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	<b>7 455 001</b>	8 767 001			<b>6 936 820</b>	6 939 984	<b>3 808 750</b>	3 845 300
36. Wertschriften, Beteiligung »	<b>10 743 000</b>	11 256 000			<b>7 393 155</b>	7 429 795	<b>289 400</b>	636 000
37. Erneuerungsfonds . . . »	<b>10 590 000<sup>2)</sup></b>	10 232 000 <sup>2)</sup>			<b>1 530 000</b>	1 350 000	<b>60 434</b>	114 134
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	<b>14 303 972</b>	14 469 358			<b>1 045 943</b>	1 024 566	<b>1 056 605</b>	957 702
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen . . . »	<b>518 795</b>	501 580			<b>349 526</b>	239 636	?	?
43. Sonstige Einnahmen . . . »	<b>15 040</b>	13 066			<b>74 648</b>	22 838	<b>80 229</b>	52 836
44. Passivzinsen . . . »	<b>760 258</b>	788 398			<b>255 220</b>	255 220	<b>73 271</b>	82 591
45. Fiskalische Lasten . . . »	<b>17 282</b>	6 030			<b>88 958</b>	82 309	?	?
46. Verwaltungsspesen . . . »	<b>1 738 400</b>	1 657 726			<b>188 903</b>	172 905	<b>239 429</b>	238 693
47. Betriebsspesen . . . »	<b>3 027 850</b>	3 288 652	<sup>5)</sup>		<b>149 918</b>	167 473	<b>155 549</b>	139 468
48. Energieankauf . . . »	<b>7 274 420</b>	7 420 747			<b>159 140</b>	126 039	<b>248 618</b>	154 575
49. Abschreibg., Rückstellungen »	<b>2 047 051</b>	1 800 731			<b>628 081</b>	483 153	?	433 152
50. Dividende . . . . . »	—	—			0	0	0	0
51. In % . . . . . »	—	—			0	0	0	0
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	—	—			—	—	—	—
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . Fr.	<b>54 072 300</b>	53 577 340			<b>10 256 226</b>	10 256 226	<b>5 560 797</b>	5 543 643
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . . »	<b>46 617 299</b>	44 810 339			<b>3 319 406<sup>6)</sup></b>	3 316 242 <sup>6)</sup>	<b>1 752 043</b>	1 698 343
63. Buchwert . . . . . »	<b>7 455 001</b>	8 767 001			<b>6 936 820</b>	6 939 984	<b>3 808 754</b>	3 845 300
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . . »	<b>13,79</b>	16,36			<b>67,63</b>	67,66	<b>68,4</b>	69,3

<sup>1)</sup> Erlös pro produzierte kWh.<sup>2)</sup> Inkl. Reservefonds.<sup>3)</sup> Infolge der Explosion von Chillon.<sup>4)</sup> In kVA.<sup>5)</sup> Inbegriffen sind Sté. Electr. Vevey-Montreux und Forces Motrices de la Grande Eau.<sup>6)</sup> Exkl. Amortisationsfonds von Fr. 3 099 000.—.<sup>7)</sup> Ohne EW St. Immer.

**Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft**  
 (aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsamtsblatt)

No.		Juli	
		1942	1943
1.	Import . . . . . (Januar-Juli) . . . . .	178,2 (1227,4)	134,4 (1118,1)
	Export . . . . . (Januar-Juli) . . . . .	146,7 (867,4)	166,4 (946,6)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	6074	4400
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100 Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)	196 212	204 218
4.	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh } (Juni 1914 } Gas Rp./m³ } = 100 } Gaskoks Fr./100kg } = 100 }	34,4 (69) 30 (143) 15,94 (319)	34,4 (69) 30 (143) 16,05 (320)
5.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 30 Städten . . . . . (Januar-Juli) . . . . .	421 (2352)	432 (3259)
6.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
7.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10⁶ Fr. Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10⁶ Fr. Goldbestand u. Golddevisen¹) 10⁶ Fr. Deckung des Notumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	2245 1378 3563 95,61	2670 1394 3850 93,26
8.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen . . . . . Aktien . . . . . Industrieaktien . . . . .	141 179 302	134 185 307
9.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar-Juli) . . . . . Zahl der Nachlassverträge . . . . . (Januar-Juli) . . . . .	18 (120) 5 (37)	14 (95) 6 (27)
10.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den verfügbaren Betten . . . . .	1942 23,2	1943 26,1
	Betriebseinnahmen der SBB allein aus Güterverkehr . . . . . (Januar-Juni) . . . . .	1942 (126 712)	1943 (137 881)
	aus Personenverkehr } In 1000 Fr. (Januar-Juni) . . . . .	13 998 (81 696)	14 698 (88 328)

¹) 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:

#### 1. 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.

#### 2. Braunkohle

Aschengehalt ca. 10...30 %.

Heizwert zwischen 7000 und 3500 kcal/kg.

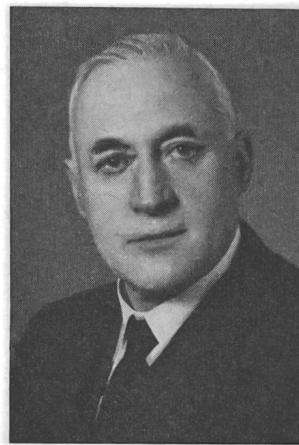
#### 3. Schieferkohle

Der Heizwert schwankt je nach Wasser- und Aschengehalt zwischen 900 und 2700 kcal/kg.

### Miscellanea

#### In memoriam

**Adolf Regenass** † kam am 10. Oktober 1878 in Basel zur Welt und besuchte dort die Schulen. Da ihm das Lernen keine Schwierigkeiten bereitete, fand er Zeit für seine Lieblingsbeschäftigung: Lesen. Jede Woche holte er Bücher und verschlang sie mit dem nur Knaben eigenen Wissensdurst. Er erzählte oft, dieses Lesen hätte ihn zu dem gemacht, was er geworden sei. Auch der ausgezeichnete Geschichts- und Literaturunterricht formte den jungen Schüler, der auch sehr schreibgewandt wurde.



Adolf Regenass  
1878—1943

Sein Wunsch war, in dem damals neuen Gebiet der Elektrizität tätig zu sein. Er wollte das Studium zum Teil selbst verdienen. Er absolvierte eine Mechanikerlehre in den chemischen Fabriken Geigy in Basel. In seiner Freizeit besuchte er neben den Turnstunden jede Woche mindestens einmal das Theater und lernte so von den Stehplätzen der Galerie aus die schönsten Opern und Dramen kennen.

Um die Jahrhundertwende erhielt er nach fleißigem Studium in Biel das Diplom als Elektrotechniker. Was er jeden Tag über dem Eingang des Technikums lesen konnte, blieb ihm zeitlebens sein Wahlspruch: «Ohne Fleiss kein Preis.» Dort erwarb er nicht nur Wissen sondern auch seine besten Freunde.

Nach dem Studium leitete er in Thun eine Installationsfirma. In dieser Eigenschaft elektrifizierte er ganze Gemeinden im Berner Oberland und als Spezialität Hotelbauten in Interlaken, Wengen und Grindelwald.

1903 berief ihn Herr Kummler als technischen Leiter in seine Firma nach Aarau. Die Anwendung der Elektrizität war noch wenig bekannt. Adolf Regenass ging von Tal zu Tal und hielt in jeder Ortschaft Vorträge über die Anwendung der neuen Kraft. Zuerst in seinem Heimatkanton Baselland, dann im Fricktal, nachher im übrigen Aargau, im Bündnerland, in der Innerschweiz, in den Kantonen Solothurn, Bern, Zürich und in der Ostschweiz. Die Monteure stellten Stange um Stange und zogen Draht um Draht. Weitere Monteurgruppen erstellten die Leitungen in den Häusern. Wieder andere Gruppen errichteten Fahrleitungen für 25 Privatbahnen; die grössten Arbeiten bildeten die Simplon-Lötschberg- und die Rhätischen Bahnen. 1918 wurde das erste Teilstück der SBB elektrifiziert, dem schnell weitere folgten. Die schönste Aufgabe des Verstorbenen bildete die Elektrifikation der St. Moritzer Hotels. Er traf dabei mit weitsichtigen Finanzleuten und vielgereisten Hoteliers zusammen. In Verbindung mit ihnen konnte er Installationen schaffen, die heute noch mustergültig sind.

Nachdem diese Arbeiten im grossen beendet waren, wandelte sich die Firma in eine Aktiengesellschaft um und nahm die Fabrikation elektrischer Apparate aller Art auf. Neben den berufsbüchlichen Arbeiten als technischer Direktor hatte Regenass noch spezielle zu erledigen. So war er massgebend beteiligt an der Schaffung des Verbandes der Fabrikanten thermischer Apparate. Die Firma delegierte ihm häufig zu Verhandlungen mit der Arbeiterschaft. Für diese hatte er

immer volles Verständnis, war er doch selbst einmal Arbeiter gewesen. Als die Mustermesse in Basel gegründet wurde, erkannte er sofort ihre grosse Bedeutung. Die Messeleitung wählte ihn bald in ihre technische Kontrollkommission.

1932 übernahm Regenass käuflich die Installationsabteilung der Firma Kummler & Matter A.-G. mit den Geschäften Aarau und Liestal und begründete damit sein zweites Lebenswerk.

Es war für ihn ein gewagtes Unternehmen, in grosser Krisenzeit ein eigenes Geschäft zu gründen und durchzuhalten. Das gelang ihm nur durch rastlose Tätigkeit und die treue Mitarbeit zuverlässiger Angestellter. Seine ganze Kraft hat er ohne Rücksicht auf Gesundheit für seine Angehörigen und Mitarbeiter eingesetzt. Der harte Existenzkampf gönnte ihm keine Erholung. Die Mobilmachung 1939 bürde ihm neue Lasten auf. Er arbeitete, bis er zusammenbrach und im Juni 1942 sich schweren Operationen unterziehen musste. Im Mai 1943 musste er von neuem in das Spital. Im Morgen grauen des 10. Juni schlief er ruhig ein.

Ein glückliches Familienleben in seinem Heim im Herzogtum hatte Adolf Regenass Kraft gegeben, die vielen und grossen Aufgaben zu erfüllen. Sein 1915 geborener Sohn trat in die Fußstapfen des Vaters. Seine Erholung fand der Verstorbene auf Wanderungen im Jura und in den Alpen, in Konzerten, in Opern und auf Kunstausstellungen. Geschäfts- und Studienreisen waren für ihn besondere Erlebnisse; er besuchte Deutschland, Frankreich, Italien, die Tschechoslowakei, Belgien, Holland, Norwegen und Schweden. Dem SEV war er seit 1921 ein treues Mitglied.

Adolf Regenass machte sich um die Förderung der Elektrizitätsanwendung hochverdient. Er war einer der beispielhaften Unternehmer auf dem Gebiet des Installationswesens.

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Generaldirektion der PTT.** Der Bundesrat entliess unter Verdankung der geleisteten Dienste wegen Erreichung der Altersgrenze E. Sandmeier, Telephondirektor I in Basel, und E. Weber, Telephondirektor I in St. Gallen.

**Eidg. Technische Hochschule.** Der Bundesrat wählte zum ordentlichen Professor für mechanische Technologie an der Eidg. Technischen Hochschule Dr. Erich Bickel, Betriebsleiter der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden; der neue Professor hatte bisher einen Lehrauftrag über Fabrikationstechnik, insbesondere spanlose Formgebung.

**Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau, Arbon.** Der Verwaltungsrat wählte Jean Engeli, Betriebsleiter des Kraftwerks Löntsch der NOK, in Netstal zum Direktor als Nachfolger des auf Ende 1943 nach 40jähriger Tätigkeit zurücktretenden A. Elsener.

**Verband Deutscher Elektrotechniker.** Das Hauptamt für Technik hat als Nachfolger des verstorbenen Dr.-Ing. Rissmüller zum Vorsitzenden des VDE gewählt Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. E. h. Friedrich Gladenbeck. Der neue VDE-Präsident ist 44 Jahre alt; er war bereits Postrat, Oberpostrat, Ministerialrat und schliesslich Präsident der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost. Seit 1942 ist er Vorstandsmitglied der AEG und leitet die gesamte Fernmeldetechnik dieses Konzerns.

Die Siemens-Stephan-Gedenkplatte wurde verliehen: Dr. H. von Buol, dem Förderer des elektrischen Messwesens und der elektromedizinischen Technik, Prof. Dr. W. Petersen, dem Förderer der Hochspannungstechnik, Prof. Dr. W. Weichmann, dem Pionier auf dem Gebiete des elektrischen Betriebes von Vollbahnen und der Beschleunigung des Schienennverkehrs, und Prof. Dr. J. Zenneck, dem Forscher und Lehrer der Physik und Hochfrequenztechnik.

Zum Ehrenmitglied wurden ernannt Obering. K. Alvensleben für sein Wirken um die Bekämpfung des elektrischen Todes, Dr. H. Harbich, Fachmann der drahtlosen Nachrichtentechnik und der Rundfunkstörungen, Oberbaurat a. D. C.

Paulus, Förderer der Ausschüsse für Installationsmaterial, und Dr. W. Weicker, Isolatoren- und Hochspannungsfachmann.

### Kleine Mitteilungen

**Schweizerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern.** Am 4. und 5. September hielt in Bern der Schweizer Verein von Gas- und Wasserfachmännern seine 70. Generalversammlung ab und feierte gleichzeitig das 100jährige Bestehen des Gaswerks Bern und damit der schweizerischen Gasindustrie überhaupt.

Neu in den Vorstand gewählt wurde Direktor E. Hofmann vom Gas- und Wasserwerk der Stadt St. Gallen und Direktor P. Pazziani vom «Service des eaux», Genf. Zum neuen Präsidenten des Vereins wurde der bisherige Vizepräsident, Dr. Hs. Deringer, Direktor des städtischen Gas- und Wasserwerkes Winterthur, gewählt.

An der Stelle des ersten Gaswerkes im Marzili (nahe der Aare, wo die aus dem Berner Oberland per Schiff herbeigeführten Kohlen ausgeladen wurden) wurde eine Gedenktafel eingeweiht.

621.311.153 : 621.33(494)

**Energiewirtschaft der SBB im II. Quartal 1943.** In den Monaten April, Mai und Juni 1943 erzeugten die Kraftwerke der SBB 174 Millionen kWh, gleichviel wie im gleichen Quartal des Vorjahrs, wovon 12% in den Speicherwerken und 88% in den Flusswerken. Ueberdies wurden 23 Millionen kWh (27 Millionen kWh im II. Quartal 1942) Einphasen-energie bezogen (inkl. Lieferungen des Etzelwerkes) und 4 Millionen kWh (24) als Ueberschussenergie abgegeben. Die Energieabgabe ab bahneigenen und bahnfremden Kraftwerken für den Bahnbetrieb betrug also 193 Millionen kWh (177 Millionen kWh).

621.311.21(494.27)

**Neue Turbine des EW Luzern-Engelberg.** Der Luzerner Stadtrat verlangt vom grossen Stadtrat einen Kredit von Fr. 142 000.— für eine neue Turbine im Kraftwerk Obermatt des EW Luzern-Engelberg. Die neue Turbine wird, wie die im Bulletin SEV 1942, Nr. 1, S. 17, beschriebene, eine alte Turbine aus dem Jahre 1918 ersetzen. Von der neuen Maschinengruppe wird eine Mehrerzeugung an Energie von 1 Million kWh erwartet. Es handelt sich hauptsächlich um Sommerenergie.

**Abendkurs über Ausdrucks- und Verhandlungstechnik.** Das Betriebswissenschaftliche Institut an der ETH, Zürich, veranstaltet einen Kurs von zwölf Abenden über Ausdrucks- und Verhandlungstechnik. Die unter der Leitung von Herrn Dr. Fr. Bernet stehende Veranstaltung beginnt am 18. Oktober 1943 und findet jeweils am Montag und Donnerstag von 19.45—21.15 Uhr statt. Sie ist für Teilnehmer bestimmt, die im praktischen Leben stehen. Die Kursreferate werden durch Erfahrungsaustausch und praktische Übungen ergänzt. Gedankendarstellung, Pflege der Werkverbundenheit, Sammeln und Auswerten von Material, Mitarbeit an der Tages- und Fachpresse, Instruktion von Untergebenen, Entschlussfassung, Führen von Verhandlungen, Diskussionsleitung, Verkehr mit Behörden und öffentliches Auftreten (Ansprachen und Vorträge) bilden die hauptsächlichsten Gegenstände. Programme sind durch das Betriebswissenschaftliche Institut an der ETH, Zürich, zu beziehen.

**Einführungskurs in das kaufmännische Rechnungswesen.** Das Betriebswissenschaftliche Institut an der ETH, Zürich, veranstaltet auch diesen Herbst wieder einen Einführungskurs ins kaufmännische Rechnungswesen für Ingenieure und Techniker. Während 10 Abenden, beginnend am 12. Oktober 1943, jeweils Dienstag und Freitag 19.15—20.55 Uhr, wird Herr A. Märki, dipl. Handelslehrer, über dieses Thema referieren. Der behandelte Stoff wird sofort an praktischen Beispielen eingeübt werden. Das Programm umfasst Einführung in die doppelte Buchhaltung, Bilanz und Erfolgsrechnung, Aufwandsrechnung und Kalkulation, ferner die allgemeine Gliederung des Rechnungswesens im Fabrikbetrieb. Kursprogramme sind durch das Betriebswissenschaftliche Institut an der ETH, Zürich, zu beziehen.

Als Ergänzung zu obigem Kurs ist ein solcher für Fortgeschrittene vorgesehen, der im Frühjahr 1944 stattfinden wird.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsboxen, Kleintransformatoren.

----- für isolierte Leiter.

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

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

#### Schalter

Ab 1. September 1943

*Appareillage Gardy S. A., Genève.*

Drehschalter für 25 A 380 V ~, 20 A 500 V ~.

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: Sockel-Unterteil aus keramischem Material, Deckel aus Kunstharpapier. Nr. 20640: dreipoliger Ausschalter.

### IV. Prüfberichte

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

#### P. Nr. 298.

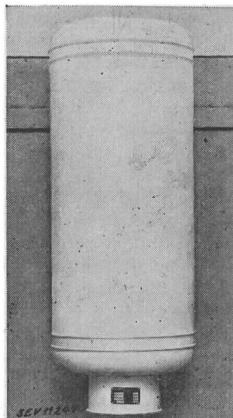
Gegenstand: Elektrischer Heisswasserspeicher

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 17500 a vom 16. August 1943.

Auftraggeber: J. Fischer-Wüest, Sursee.

#### Aufschriften:

Fischer Heizung Sursee  
No. 150 Inhalt Ltr. 50  
Volt 280 Jahr 1943  
kW 0,625 FE  
Prüf.- 12 Betr.-Druck 6



**Beschreibung:** Elektr. Heisswasserspeicher für Wandmontage gemäss Abbildung. Ein Heizelement und Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut. Erdungsklemmen vorhanden.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Anforderungen an elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

#### P. Nr. 299.

Gegenstand: Elektrischer Waschherd

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 17912a vom 31. August 1943.

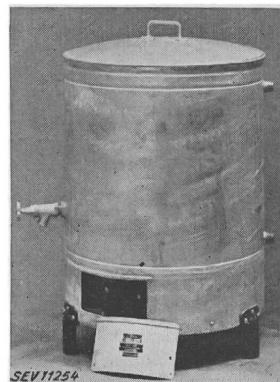
Auftraggeber: Carl Hirt, Zofingen.

#### Aufschriften:

Carl Hirt	Wäschereimaschinenfabrik
Zofingen	
Maxim	Volt 3.380 L. Nr. 1054
	Watt 7500 F. Nr. 328302
+ Patent No. 226221	

**Beschreibung:** Elektrischer Waschherd aus verzinktem Eisenblech gemäss Abbildung. Laugenbehälter von 40 l und Reservoir von 90 l Inhalt. Gemeinsamer Heizkörper am Boden des Laugenbehälters. Verschraubter Klemmenkasten aus Gusseisen für Rohrabschluss vorhanden. Bei Verwendung eines entsprechenden Schalters ist die Heizleistung regulierbar.

Der Waschherd hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.



#### P. Nr. 300.

Schraubköpfe

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 18014 vom 31. August 1943.

Auftraggeber: E. Weber's Erben, Emmenbrücke.

#### Aufschriften:



500 V

**Beschreibung:** Schraubköpfe für Sicherungen (D-System) mit feingängigem Gewinde G 1 1/4'' für 100 A 500 V, nach Normblatt SNV 24475. Gewindeglocke aus vernickeltem Messing und Federeinlage aus Eisen. Kopf aus Porzellan mit Glasfenster. Gewindeglocke im Porzellankopf eingekittet.

Die Schraubköpfe entsprechen den Sicherungsnormalien (Publ. Nr. 153).

## Vereinsnachrichten

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

### Totenliste

Am 12. August 1943 starb in Amsteg im Alter von 65 Jahren Herr Amanz Burger, Betriebsleiter der Kraftwerkgruppe Amsteg-Ritom der SBB, Mitglied des SEV seit 1923. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 11. September 1943 starb in Langenthal im Alter von 69 Jahren Herr J. F. Marti-Ziegler, von 1903...1942 Direktor der Elektrizitätswerke Wynau A.-G., Freimitglied des SEV. Herr Marti war Mitglied des Vorstandes des VSE von 1912 bis 1916, Präsident der Tarifkommission des VSE 1917/18 und Mitglied weiterer Kommissionen des SEV und VSE. Wir sprechen der Trauerfamilie und den Elektrizitätswerken Wynau unser herzliches Beileid aus.

### Kriegsbedingte Änderungen an Vorschriften und Normalien des SEV

Veröffentlichung Nr. 26

### Hausinstallationsvorschriften

#### § 144. Rohre

Al. 2 von Ziffer 2 wird wie folgt erweitert:

Aluminiumarmierte Isolierrohre dürfen auch in Hohldämmen von trockenen Räumen verlegt werden.

Die Erläuterung von Ziffer 2 wird wie folgt ergänzt:

Mit Aluminiumblech armierte Isolierrohre sind entsprechend ihrer geringen mechanischen Festigkeit gegenüber normalen Rohren mit verbleitem Eisenmantel auf Einknicken bzw. Rissbildung in den Einkerbungen sehr empfindlich und verlangen eine entsprechend vorsichtige Behandlung bei der Montage.

**Leitertabelle HV Seite 124**

Kurzbezeichnung für Leiter mit thermoplastischem Isoliermaterial [Publ. SEV Nr. 161 (d), S. 10]

Mit Thermoplasten isolierte Leiter werden künftig nicht mehr mit «TU» (U = Umstellnorm) sondern nur noch mit dem Buchstaben «T» bezeichnet, z. B.:

**Installationsdraht mit normaler Isolation**

(entsprechend GS) . . . . . T

Anmerkung: In Anbetracht, dass es sich bei den Thermoplasten um ein neues Isoliermaterial, nicht um eine Ersatzisolierung handelt und heute eine mehrjährige Erfahrung mit solchen Leitern vorliegt, wird der Buchstabe «U» (Umstellnorm), der auf kriegsbedingte Verhältnisse hinweist, weggelassen.

**Auslegung****von Vorschriftenbestimmungen****§ 19. Querschnitt und Verlegung des Erdleiters**

Die Bestimmung, wonach Erdleiter mit Papierisolation (PU) in allen Räumen, in denen nach den Vorschriften Rohrmontage zulässig ist, zusammen mit GS-Leitern oder solchen aus thermoplastischen Isolermassen in das gleiche Rohr eingezogen werden dürfen, gilt nur für Leiter, die ausschliesslich zur Erdung dienen. Stromführende Nulleiter dagegen dürfen in zeitweilig feuchten und in feuchten Räumen keine Papierisolation aufweisen; die Verwendung von papierisolierten stromführenden Leitern bleibt nach wie vor strikte auf trockene Räume beschränkt.

**§ 31. Anordnung der Schaltanlagen und Sicherungstafeln**

Es ist festgestellt worden, dass zufolge der heute herrschenden Materialknappheit das Holzwerk hinter Schalt- und Sicherungstafeln mit zusammengesetzten Platten verkleidet wird, trotzdem hiefür fugenlose Platten vorgeschrieben sind. Im Interesse bestmöglicher Materialausnutzung wird diese Ausnahme während der Dauer des Krieges zugestanden unter der Voraussetzung, dass die Fugen solcher zusammengesetzter Platten durch einen Blechstreifen oder durch einen Streifen des gleichen Materials überdeckt werden.

**§ 167. Einziehen von mehreren Leitern in ein gemeinsames Rohr**

Nach. Publ. SEV Nr. 161 d, Erläuterung Absatz 3, dürfen Fernschaltleitungen für Heizapparate, Lampen und dergleichen, die mindestens 1-mm<sup>2</sup>-Cu- oder 2,5-mm<sup>2</sup>-Al-Querschnitt aufweisen, mit den Apparatzuleitungen in das gleiche Rohr eingezogen werden, wenn sie infolge Transformierung unter einer niedrigeren Spannung als die Apparatzuleitungen stehen (z. B. Motorenleitungen für 500 V mit zugehörigen Steuerleitungen für 220 V). Die vorstehende kriegsbedingte Erleichterung ist auch anwendbar, wenn die Steuerspannung nicht durch Transformierung aus dem Netz, das den Verbraucher speist, erzeugt wird, sofern das Netz niedrigerer Spannung für die Nullung eingerichtet ist (Nulleiter an die Wasserleitung geerdet) oder in einem Dreileitersystem mit an die Wasserleitung geerdetem Mittelleiter besteht. Ausserdem müssen sowohl die Apparate- als auch die Steuerleitungen aus GSU- oder T-Draht bestehen.

**Rechtliche Regelung der Verleihungen für Wärmepumpenanlagen****Eingabe an den Bundesrat vom 4. August 1943**

SEV und VSE unterbreiteten dem Bundesrat am 4. August 1943 den Antrag, es seien die Voraussetzungen des Baues und Betriebes von Wärmepumpenanlagen unter Benützung des Wärmeinhaltes der öffentlichen Gewässer von Bundes wegen festzustellen und zu regeln<sup>1)</sup>:

Der materielle Teil der Eingabe hat folgenden Wortlaut:

**I.**

1. Bau und Betrieb von Wärmepumpenanlagen zur Ausnutzung des Wärmeinhaltes der öffentlichen Gewässer für private Wärmezwecke haben in den Jahren seit dem ersten Weltkriege Bedeutung erlangt. Den Anstoß zur Erstellung derartiger Anlagen gab die Tatsache, dass durch den Betrieb von Wärmepumpen sehr beträchtliche Mengen Brennstoff erspart würden, weil Wärme in grossem Umfang aus den öffent-

<sup>1)</sup> Die Eingabe wurde von einer Kommission, bestehend aus den Herren Dr. E. Fehr, Präsident, Zürich (Kommission für Rechtsfragen des VSE), Prof. Dr. B. Bauer, Zürich (SEV), Prof. E. Dünner, Zürich (SEV), Initiant, S. Bitterli, Langenthal (VSE), H. Leuch, St. Gallen (VSE), ausgearbeitet und von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigt.

**§ 170. Unsichtbare Rohrleitungen**

Wenn in dünnen Zwischenwänden aus Heraklitplatten und dergleichen unsichtbar verlegte Rohre der Beschädigung durch eingetriebene Nägel und dergleichen ausgesetzt sind, sollen armierte Isolierrohre auf beiden Seiten mit Hartverputz überdeckt werden, oder dann sind hiefür Stahlpanzerrohre oder Metallrohre zu verwenden, was in der Regel vorteilhafter sein dürfte.

**Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV**

Seit 25. August 1943 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

**a) als Kollektivmitglied:**

«VOLTA» A.-G., Elektro-Mechanische Werkstätten, Voltastr. 10, Luzern.

**b) als Einzelmitglied:**

Bögli André, chef électricien, Commerce 97, La Chaux-de-Fonds. Celio O., Elektroingenieur ETH, Rötiouai 50, Solothurn. Clerc A., ingénieur-electricien EPF, 14, Avenue des Bosquets, Genève.

Déocoppet R., directeur, 17, Avenue de la Gare, Lausanne.

Dreyfus J., Dipl. Ing. ETH, Sulgenecistr. 36, Bern.

Frey R., Prokurist der BKW, Viktoriaplatz 2, Bern.

Greub Chr., Betriebsleiter BKW, Rue des Martins 1, Delémont.

Hürlmann Heh., Dipl. Ing., Klusdörfl, Zürich

Kronauer E., 1. Sekretär des Vereins Schweiz. Maschinen-Industrieller, Resedastr. 22, Zürich.

Kuhn J., technicien, Seminarstr. 23, Baden.

Lehmann A., Lt., Stab Festungskreis 4, Feldpost.

Ogurkowski G., Elektrotechniker, Schönbühl, Zug.

Schaublin F., chef de fabrication, Bévilard.

Vontobel R., Dr., Chemiker, Postfach, Pfäffikon-Zh.

**c) als Jungmitglied:**

Baer H., stud. tech., Hauptstr. 65, Rorschach.

Favarger R., stud. tech., Zürichstr. 143, Küsnacht (Zh.).

Forster A., stud. el. tech., Grünaustr. 18, Wädenswil.

Gehrig P., stud. tech., Emmentralstr. 11, Burgdorf.

Nöthiger E., stud. el. tech., Signalstr. 10, Aarau.

Schelling K., stud. tech., Fronwagplatz 21, Schaffhausen.

Stengeli K., stud. tech., Westl. Alpenstr. 33, Burgdorf.

Wäfler E., Fernmeldetechniker, b/Fam. Domenig, Vogelsangstrasse 129, Winterthur.

Walther M., stud. tech., Steinhof, Burgdorf.

Witzig W., stud. el. tech., Henggart (ZH).

Abschluss der Liste: 15. September 1943.

**Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins**

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

Verrechnungsverkehr mit Deutschland: Transfergarantie.

Warenverkehr mit Frankreich.

Familienzulagen im Kanton Waadt.

Schichtarbeit in den Betrieben.

Abkommen zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Türkischen Republik vom 4. August 1943 über den Warenaustausch und die Regelung der Zahlungen.

lichen Gewässern entnommen werden kann. Wir verweisen darauf, dass z. B. das Fernheizkraftwerk der ETH an der Limmat in Zürich zurzeit ein Wärmepumpenwerk<sup>2)</sup> von bedeutendem Umfang ausführt. Im dahinzielenden Bundesratsbeschluss vom 12. Mai 1942 ist die gemeinwirtschaftliche Bedeutung solcher Anlagen ausführlich begründet.

2. Durch die Wärmepumpe wird einem fliessenden oder ruhenden Gewässer eine bestimmte Menge Wasser als Wärmeträger vorübergehend entzogen, das mit seiner Eigenwärme eine Kälteflüssigkeit zum Verdampfen bringt. Der so erzeugte Dampf wird mit motorischer Kraft komprimiert und dabei weiter erhitzt. Er erwärmt alsdann das zum Gebrauch bestimmte Heizmittel, das zur Raumheizung und zu industriellen Wärmezwecken (Trocknen, Eindampfen usw.) verwendet wird. Das in der Wärmepumpe verwendete Wasser wird nach Qualität und Quantität unverändert, aber mit erniedriger Temperatur dem Gewässer wieder zurückgegeben. Da die Wärmepumpe namentlich auch in den Monaten der kühlen

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 7, S. 174.

Jahreszeit in verhältnismässig grossem Umfang Wärme liefern soll, in dieser Zeit aber das Wasser durch die Luft abgekühlt wird und durch die Einwirkung von Frost die Zuflüsse vermindert werden, ist es denkbar, dass der Betrieb mehrerer Wärmepumpen am gleichen Gewässer zu einer unzulässigen Ausbeutung des Wärmeinhaltes der Gewässer führen würde, wenn nicht eine Regelung der Wärmeausnutzung stattfände. Als Beispiel unzulässiger Ausbeutung zufolge zu weitgehender Temperatursenkung kommen in Betracht: Uebermässige Wärmenutzungseinbusse bei flussabwärts gelegenen Wärmepumpenanlagen, Einfriergefahr in Kraftwerksbetrieben, Gefährdung der Fischerei, möglicherweise eine schädliche Beeinflussung der Vegetation der Ufergebiete.

3. Der Betrieb von grossen Wärmepumpenanlagen ist heute schon geplant im Bereich von Städten und Industriorten, die an Seen und Flüssen liegen. Bereits ergeben sich Kollisionen zwischen verschiedenen Projekten, weil Unterlieger befürchten, in ihrer geplanten Wärmenutzung beeinträchtigt zu werden.

Anderseits wurde auch schon die Befürchtung ausgesprochen, es könnte durch den Betrieb von Wärmepumpen dem Gewässer in einem Kanton soviel Wärme entzogen werden, dass das schon durch die Aussenluft stark abgekühlte Wasser in unerträglicher Weise gekältert würde, woraus sich störende Einwirkungen für die Bewohner und Benutzer der unteren Teile des Laufes der Gewässer ergäben. Damit wurde auch auf die Möglichkeit hingewiesen, dass angrenzende ausländische Staaten sich dagegen wehren könnten, wenn den internationalen Gewässern, die in der Schweiz entspringen, Wärme in ungeregelter Umfang entzogen werde. Zu vergleichen: Kreis, Die Konzessionierung von Wärmepumpenanlagen, NZZ 1942, Nrn. 1994 und 2000.

Deshalb wurde angeregt, der Bund möge so rasch als möglich durch Aufnahme eines neuen Artikels in die Bundesverfassung die Grundlagen schaffen für das Recht des Wärmentzuges aus den öffentlichen Gewässern. Zu diesen wären nicht nur die oberirdisch fliessenden und ruhenden, sondern auch die unterirdisch fliessenden und ruhenden Grundwasseransammlungen zu rechnen.

*Der Zweck einer bundesrechtlichen Regelung soll sein, die Erstellung von Wärmepumpenanlagen zu erleichtern.*

## II.

Die unterzeichneten Verbände haben der Bedeutung des Betriebes von Wärmepumpenanlagen aus den Gewässern der Schweiz um so eher Beachtung geschenkt, als heute und auch in Zukunft jedes Mittel zur Ersetzung eingeführter Brennstoffe ernsthaft geprüft werden muss. Die Wärmepumpe erweist sich als hervorragend geeignet, die Forderung nach Einsparung von Kohle und Rohöl unter Aufwendung landeseigener hydroelektrischer Energie zu erfüllen. Es ist hier nicht der Ort, über die energiewirtschaftlichen Vorteile, die sich aus dem Betriebe von Wärmepumpenanlagen an unseren Gewässern ergeben, weitläufig zu referieren. Dem Vernehmen nach bilden diese Fragen bereits Gegenstand eingehender Untersuchungen durch das eidgenössische Amt für Elektrizitätswirtschaft.

Dass Kollisionen möglich sind, wenn mehrere Wärmepumpenanlagen am gleichen Gewässer erstellt werden, ist ohne weiteres vorauszusehen. Schon deshalb ist eine Bewirtschaftung des Wärmeinhaltes der Gewässer notwendig, wenn anzunehmen ist, dass praktisch Wärmepumpenanlagen von grossem Umfang an unseren Gewässern errichtet und betrieben werden sollen. Diese Voraussetzung scheint heute in der Tat gegeben, wie sich schon aus den Verhandlungen über die Konzessionierung des Wärmepumpenwerks des Fernheizkraftwerkes der ETH ergeben hat.

## III.

1. Zu untersuchen ist wohl in erster Linie der mögliche Umfang der Wärmenutzung unserer Gewässer und die Aufstellung eines daraus abzuleitenden Wärmenutzungsplanes.

Zu diesem Zwecke ist eine umfassende Erhebung erforderlich, die unseres Wissens bereits von seiten der eidgenössischen Behörden angeordnet worden ist, und von der wir nur wünschen können, dass ihre Durchführung so rasch als möglich erfolge.

Sollte entgegen unserer Annahme ein formeller umfassender Auftrag für diese Erhebungen noch nicht erteilt sein, so

würden wir dringend empfehlen, den Auftrag sofort zu erteilen. Sachverständige, die sich der Aufgabe mit Erfolg unterziehen können, sind vorhanden.

2. In zweiter Linie ist die Rechtsgrundlage einer Regelung der Wärmebewirtschaftung unserer Gewässer zu prüfen.

Im erwähnten Aufsatz von Kreis wird vorausgesetzt, dass eine bundesrechtliche Regelung Platz greifen, dass aber dafür die rechtliche Basis noch geschaffen werden müsse.

Grundsätzlich stimmen wir dieser Auffassung zu. Wir gehen aber davon aus, dass der Bundesrat, gestützt auf den Bundesbeschluss vom 30. August 1939, in der Lage sei, vorübergehend die Regelung der Wärmebewirtschaftung der öffentlichen Gewässer als Aufgabe des Bundes zu erklären, weil in der Tat aus einer Häufung von Wärmepumpenanlagen an Gewässern, die mehrere Kantone und allfällige die Landesgrenzen berühren, ernsthafte Konflikte entstehen können, die ihre Ursache in der Abkühlung des Wassers haben.

Für eine definitive Regelung bedarf es wohl in der Tat einer neuen Rechtsgrundlage. Durch Art. 24bis, Abs. 1, der BV ist die Nutzbarmachung der Wasserkräfte unter die Oberaufsicht des Bundes gestellt worden. Ob zur Nutzbarmachung der Wasserkräfte auch die Nutzbarmachung der immanenten Wärme der Gewässer gehört, ist eine Frage, die beim Erlass des Art. 24bis und des Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 22. Dezember 1916 nicht aufgeworfen und daher auch nicht beantwortet wurde. Allgemein ist bisher angeordnet worden, unter «Nutzbarmachung der Wasserkräfte» sei die Ausbeutung der mechanischen Kraft des Wassers verstanden. Es ist aber in Juristenkreisen auch die Ansicht vertreten worden, der zweite Absatz des Art. 24bis der BV habe den Bund ermächtigt, auch über die Wärmenutzung der Gewässer zu legiferieren.

Wir betrachten es nicht als unsere Aufgabe, uns über diese Frage zu verbreiten. Wir wollten darauf hinweisen, dass die Klarstellung dieser Probleme von grosser Wichtigkeit ist. Interessenkonflikte können mit Bezug auf die Wärmeausnutzung der Gewässer viel leichter entstehen, als bei der Nutzbarmachung der mechanischen Kraft des Wassers.

3. Die mechanische Energie des Wassers kann nach bestimmten Gebieten abgegrenzt werden, während die Folgen des Wärmentzuges nicht innert sicheren Grenzen bestimmt werden können. Es ist, ganz abgesehen von der Frage der Zuständigkeit gegeben, dass der eidgenössische Gesetzgeber sich der Regelung der Wärmebewirtschaftung der öffentlichen Gewässer annimmt, damit eine sichere Ordnung eingeführt werden kann, bevor durch grosse Anlagen Störungen über weite Gebiete veranlasst werden. Anderseits wäre es zu bedauern, wenn Wärmepumpenanlagen, deren Erstellung im Interesse der allgemeinen Wirtschaft läge, nur wegen des Fehlens genügender Rechtsgrundlagen nicht ausgeführt werden könnten.

Für die Erstellung und den Betrieb von Wärmepumpenanlagen bedarf es unseres Erachtens der Einräumung besonderer Verleihungen, die sich im allgemeinen im Rahmen der entsprechenden Bestimmungen des eidgenössischen Wassergesetzes halten sollten, abgesehen von den besonders auf die eigentliche Wasserkraftnutzung zugeschnittenen Bestimmungen, wie Wasserräts und dergleichen. Da aber noch nicht feststeht, ob heute schon die Voraussetzungen für eine eidgenössische Regelung des Rechtes der Wärmeausnutzung der Gewässer vorhanden sind, und anderseits die kantonalen Gesetze über die Benutzung der Gewässer vielfach für die Wärmeausnutzung keine genügenden Grundlagen enthalten, ist eine rasche Prüfung und Lösung der Probleme notwendig.

## IV.

Die bisherigen Ausführungen haben sich nur auf die Ausnutzung der Wärme der öffentlichen Gewässer bezogen. Es ist aber denkbar, dass Wärmepumpenanlagen auch betrieben werden dadurch, dass der Luft Wärme entzogen wird. Solange sich solche Betriebe in kleinem Rahmen halten, erachten wir eine gesetzliche Regelung nicht für nötig, weil bei kleinen Anlagen kaum Konflikte zu erwarten sind. Bei Anlagen grossen Umfangs kann ohne weiteres vorausgesetzt werden, dass das örtliche Polizeirecht und auch das Nachbarrecht genügen, um schädliche Auswüchse zu verhindern.

Entsprechend unserem am Eingang gestellten Gesuch empfehlen wir, eine gesetzliche Regelung der Ausnutzung des Wärmegehaltes der öffentlichen Gewässer durch geeignete Massnahmen des Bundes herbeizuführen.