Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 46 (1955)

Heft: 23

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 15.12.2025

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

Spannungsniveaus eine empfindliche Einstellung der zur Überwachung der Dreieckspannungen erforderlichen Unterspannungsrelais nicht gestattet.

In den Mittelspannungsnetzen beträgt die Zahl der Störungen durch die Vielzahl der Erdschlüsse bei Gewitter ein hohes Mehrfaches der in den Höchst- und Hochspannungsnetzen auftretenden Störungen. Der erhöhte Papierverbrauch durch den erneuten Anlauf bei Beendigung der Störung fällt daher schon ins Gewicht. Der Schwankung des Spannungsniveaus müssen aus betrieblichen Gründen enge Grenzen gesetzt werden. Werden die Störschreiber nicht in den Haupteinspeisepunkten eingesetzt, was mit Rücksicht auf die Auswertung im Gegensatz zu der bisherigen Praxis vorteilhaft ist, dann lässt die Unterspannungsanregung eine genügend empfindliche Einstellung zu.

Zur Ergänzung der verschiedenen herausgegriffenen Punkte dient Tabelle I, in der die wichtigsten technischen Daten der z. Z. auf dem Markt befindlichen Störschreiber zusammengefasst sind.

Adresse des Autors:
M. Erich, Ingenieur, Badenwerk A.-G., Postschliessfach 119/120, 17a Karlsruhe.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Psychologische Betriebsarbeit

331.01 : 159.9

[Nach *W. Nöthling:* Ziele und Grenzen psychologischer Betriebsarbeit. VDI-Z. Bd. 97(1955), Nr. 15/16, S. 497...500]

Die Probleme des Verhältnisses «Mensch und Arbeit» können weder von einer Einzelperson noch von einer Verfahrenstechnik gelöst werden. Der Ganzheitsgedanke spielt in der organischen Betriebsgestaltung eine wesentliche Rolle. Der Psychologe, der Soziologe, der Arzt und der Betriebspraktiker müssen eng zusammenarbeiten, wenn sie die verschiedenen Aufgaben der Psychologie im Betrieb aufeinander abstimmen wollen, so dass die einzelnen Wissensgebiete zu tragenden Säulen der betrieblichen Gesamtarbeit werden.

Die Aufgaben der praktischen Psychologie können folgendermassen unterteilt werden:

1. *Arbeitspsychologie,* die heute «Mensch» und «Arbeit» unter wirtschaftlich-pädagogischen und ethischen Gesichtspunkten aufeinander ausrichten und das Zusammenspiel der Kräfte harmonisch gestalten will.

2. *Berufspsychologie,* die sich im wesentlichen mit Arbeitsplatzanalysen, Eignungsuntersuchungen und der Festlegung von Ausbildungsrichtlinien befasst.

3. *Betriebspsychologie.* In ihren Aufgabenkreis gehören die psychologisch-dynamischen Vorgänge im Betrieb, insbesondere die Probleme der Menschenführung. Die Träger der einzelnen Funktionsbereiche müssen in ihrer Arbeit so aufeinander abgestimmt werden, dass Harmonie zwischen den körperlichen, seelischen und geistigen Kräften entsteht.

Die *Stellung des Psychologen im Betrieb* ist daher sehr wichtig. Er muss dafür sorgen, dass beim Verfolgen produktionstechnischer Belange, wie z. B. der Erhöhung der Produktivität, der Faktor Mensch so berücksichtigt wird, dass alle Massnahmen dem Leistungspotential des Gesamtbetriebes zugute kommen und nicht nur einem Teil (möglicherweise auf Kosten anderer Teile). Einsatz und Betreuung des Personals und Mitarbeit am organisatorischen Aufbau sind Aufgaben, an denen der Psychologe mitwirken muss. Hieher gehören auch die Personalauswahl und die Einführung neu eintretender Mitarbeiter in ihren Pflichtenkreis.

Die Arbeit des Psychologen erstreckt sich auf *alle Methoden.* Er kann sich z. B. nicht blindlings auf den Graphologen verlassen, um ein Charakter- oder Eignungsurteil zu finden. Aus den Begrenzungen der Graphologie weiss er, dass ein nur auf die Schrift gegründetes Gutachten sehr unzulänglich sein kann. Es muss daher in direkte Beziehung gebracht werden mit dem Menschen selber. Im Vorstellungsgespräch vermag der geübte Blick des Psychologen die körperlich-geistig-seelische Struktur eines Menschen sicherer zu erfassen, seine Fähigkeiten und Anlageschwerpunkte zuverlässiger zu beurteilen. Das graphologische Urteil ist in dieser Beurteilung nur eine Komponente.

Richtige Menschenführung ist das oberste Gesetz psychologischer Betätigung im Betrieb. Der Mensch kann nicht wie eine Maschine auf eine bestimmte Leistung eingestellt und dann nur als Leistungselement betrachtet werden. Er ist Stimmungen unterworfen, die ihre Ursachen sowohl im körperlichen Befinden wie in den Einwirkungen von Arbeiter zu Arbeiter, vom Arbeiter zum Vorgesetzten und umgekehrt, täglich und stündlich haben. Die Vorgesetzten müssen deshalb so geschult werden, dass sie diese Reizwirkungen sowohl zu verstehen wie zu beheben vermögen. Überhaupt muss die Schulung zur Menschenführung immer an der Spitze beginnen und allmählich nach unten ausgedehnt werden. Der Ausgangspunkt der Menschenführung liegt ja im wesentlichen immer beim Vorgesetzten.

Auch die beste psychologische Betriebsarbeit vermag das Gesicht eines Unternehmens nicht in kurzer Zeit zu ändern. Die Arbeit am Menschen — wohl die schwierigste und zugleich vornehmste Arbeit — vollzieht sich nur sehr langsam, ihre Ergebnisse treten selten so rasch in Erscheinung, wie man es wünschen möchte. Ein amerikanischer Psychologe berichtet, dass man in den Vereinigten Staaten für diese Arbeit zwei Fünfjahrespläne aufstellt und während dieser Zeit sorgsam in den verschiedenen Führungsschichten arbeitet, ohne zuviel von der Betriebspsychologie zu reden. An diesen Erscheinungen lassen sich vor allem die *zeitlichen Grenzen* der psychologischen Betriebsarbeit erkennen.

Die Eignungsauslese ist eine massgebende Voraussetzung für den menschlichen und betrieblichen Erfolg. Man sollte stufenweise vorgehen und die Anlageschwerpunkte zuerst nach den grossen Gesichtspunkten der

intellektuellen Begabung und der
praktischen Begabung

sichten. Dem Fachmann ist es durchaus möglich, innerhalb dieser beiden Gruppen einseitige und vielseitige Veranlagungen festzustellen.

Es ist dem Ausbildner dann möglich, auf Grund dieser Erkenntnisse Massnahmen zu treffen, um Veranlagungen aufzuschliessen, die sonst nicht zur Entfaltung gekommen wären.

Der *Ausbildung von Führungsnachwuchs* kommt besondere Wichtigkeit zu. Die meisten Menschen bedürfen der Anregung und der Stärkung ihrer seelischen Kräfte. Jene Unternehmer und Industrieführer, die aus der Fülle ihrer geistigen und seelischen Anlagen von sich aus zu Führern werden, sind relativ selten. Doch lässt sich solche Führung bei ausreichender Veranlagung und nach einer bestimmten Entwicklungszeit auch erlernen. Es ist eine Frage der Entfaltung verborgener Kräfte durch planmässige Schulung, und indem man dem Menschen «eine Chance gibt». Je mehr die Ansprüche an die Einzelperson steigen, desto wichtiger ist es, dass der Betrieb selber die Voraussetzungen für die Aufwärtsentwicklung strebsamer, begabter Mitarbeiter biete.

Das Ziel aller Menschen psychologischer Art ist die *Befriedigung aller am Werk Schaffenden.* Der Hauptwert der psychologischen Betriebsarbeit liegt darin, die Menschen geistig aufzuschliessen und für die Zusammenarbeit vorzubereiten, auf den richtigen Platz zu stellen, ihr Vertrauen zu gewinnen, so dass sie nicht nur mitarbeiten, sondern mitdenken, sich mitverantwortlich wissen für den Gesamterfolg.

In diesem Sinne wird durch die Pflege der seelischen und geistigen Kräfte im Menschen auch eine beachtliche Kulturarbeit im Betrieb geleistet. *W. Reist*

Tagung in Darmstadt über nichtlineare Regelvorgänge

061.3(43-2.49) : 621-52

Die diesjährige Vortrags- und Aussprachetagung des Fachausschusses Regelungsmathematik der deutschen Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM) war dem Problem der nichtlinearen Regelvorgänge gewidmet. Der Obmann des Fachausschusses, Dr.-Ing. *W. Oppelt*, begrüsste die zahlreich erschienenen Teilnehmer aus dem In- und Ausland. Professor Dr. *K. Küpfmüller* hiess die Gäste in seiner Eigenschaft als Rektor der Technischen Hochschule Darmstadt herzlich willkommen und unterstrich in einigen einführenden Worten die Bedeutung der Regelungstheorie als eines Teilgebietes der Lehre von der Informationsverarbeitung.

Den Anschluss an die entsprechende Tagung des Vorjahres herstellend, sprach zunächst Professor Dr. *G. Doetsch*, Freiburg i. Br., über die «Stabilitätsuntersuchung auf Grund der Laplace-Transformation in exakter Behandlung». Der Referent legte besonderes Gewicht auf die dem Ingenieur noch weniger vertrauten Anwendungen der asymptotischen Entwicklungen, sowie auf die Notwendigkeit, die Eigenschaften einer Funktion direkt aus ihrer Laplace-Transformierten zu erkennen, ohne erst die Rücktransformation vornehmen zu müssen. Er zeigte dies am Beispiel der Übertragungsfunktion (Übertragungsfaktor, wie Professor Doetsch sich ausdrückte) einer Regelung mit Totzeit, die durch eine transzendente Gleichung beschrieben wird und bei der nicht mit Partialbruchzerlegung gearbeitet werden kann.

Zum eigentlichen Thema der Tagung überleitend, sprach Dr. *K. Magnus*, Freiburg i. Br., über «Die Anwendung und Erweiterung des Verfahrens der Harmonischen Balance zur Berechnung nichtlinearer Regelvorgänge». Dieses auch als «Methode der äquivalenten Linearisation» bekannte Verfahren beruht auf den grundlegenden Arbeiten von *Krylov* und *Bogoliubov*. Durch eine Integraltransformation lassen sich die nichtlinearen Glieder in ein lineares Ersatzschema überführen. Es lassen sich auch Probleme lösen, in welchen Hysterese-Effekte auftreten. Aus einer graphischen Darstellung kann die Stabilitätsgrenze, sowie die Amplitude und die Frequenz einer eventuellen Dauerschwingung ermittelt werden, desgleichen die Art des Schwingungseinsatzes und die «Gefährlichkeit» einer einmal angefachten Schwingung. Wie in fast allen Verfahren zur Berechnung nichtlinearer Vorgänge wird auch hier nur der Grundwellenanteil der Ausgangsgrösse betrachtet. Die «Methode der kleinen Schwingungen» ist ein Sonderfall des allgemeineren Verfahrens der «Harmonischen Balance». — Zur Verringerung des Rechenaufwandes bei der Durchführung der Integraltransformation hat Dr. Magnus Tafeln der Funktionen

$$K_s(f) = \frac{1}{A_\nu \pi} \int_0^{2\pi} f_{i\nu}(A_\nu \sin \Phi) \sin \Phi \, d\Phi$$

und

$$K_t(f) = \frac{1}{A_\nu \omega \pi} \int_0^{2\pi} f_{i\nu}(A_\nu \sin \Phi) \cos \Phi \, d\Phi$$

berechnet, die zusammen mit einer Darstellung des Verfahrens der Harmonischen Balance in Kürze vom VDI-Verlag veröffentlicht werden sollen [1] [1]).

Anschliessend wurde eine Arbeit von *J. M. L. Jansen*, Delft, über die «Behandlung zweier Regelungsprobleme mit Hysterese und Reibung nach der Methode der Beschreibungsfunktion» vorgetragen. J. M. L. Jansen selbst war leider am persönlichen Erscheinen verhindert. Das Verfahren von *Kochenburger* [2] wurde dabei auf die Verwendung gedämpfter Schwingungen erweitert. Besonderes Interesse fand auch das Modell eines schwingungsfähigen Gebildes, in welchem sowohl eine auslenkungsproportionale wie beschleunigungsproportionale Eigendämpfung eingeführt werden konnte.

Die Nachmittagssitzung wurde mit einem Vortrag von Dr. *W. Hahn*, Braunschweig, über die «Behandlung von Stabilitätsproblemen mit der 2. Methode von Liapunov» eröffnet. Der interessierte Leser sei in diesem Zusammenhang auf eine soeben erschienene Veröffentlichung von Dr. Hahn aufmerksam gemacht [3]. — Die schon 1892 erschienene Arbeit von *Liapunov* «Probleme général de la stabilité de mouvement» wurde 1907 ins Französische übersetzt und erschien in den «Annales de Toulouse». Es dauerte fast 40 Jahre, bis die von Liapunov beschriebenen Verfahren Eingang in die Technik fanden. Dies geschah vor allem in Russland, wo den nichtlinearen Problemen schon früh grosse Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Es ist daher kein Zufall, wenn ein grosser Teil der in Darmstadt gehaltenen Vorträge auf dem Werk russischer Autoren fusst. Dies ist um so mehr zu begrüssen, als ja die neuere sowjetische Fachliteratur vielfach nur schwer erhältlich ist, von den Sprachschwierigkeiten ganz abgesehen.

Nach einem humorvollen Seitenhieb auf gewisse Tendenzen, die Regelungstechnik als rein empirische Wissenschaft zu betreiben, sprach Professor Dr.-Ing. *E. Pestel*, Hannover, über die «Anwendung der Stabilitätskriterien von Liapunov und Krylov-Bogoliubov auf ein technisches Regelproblem». Er wählte dazu ein dem Buche von Frau Irmgard Flügge-Lotz [4] entnommenes Beispiel über die Bewegung eines Flugkörpers. Es wurde in diesem Zusammenhang bedauert, dass zwar in der Literatur häufig Rechenverfahren angegeben werden, durchgerechnete Beispiele hingegen fast nie zu finden sind. Erst der Vergleich auf verschiedenen Wegen erhaltener Resultate erlaubte jedoch, sich ein Urteil über die Zweckmässigkeit des einen oder anderen Verfahrens zu bilden.

Als letzter Redner sprach Dr. *W. Haake*, Braunschweig, über die «Untersuchung eines nichtlinearen Regelkreises in einer mehrblättrigen Phasenebene». Er behandelte das Problem am Beispiel eines Zweipunktreglers mit Hysterese, neutraler Zone und starrer Rückführung.

Der Umstand, dass fast alle Referenten frei sprachen, sowie die regen Diskussionen trugen sehr zum flüssigen Ablauf dieser interessanten Tagung mit bei. Es ist schade, dass die Schweizer Industrie dabei einzig durch eine Basler Firma vertreten war. — Wie Dr. Oppelt in seinem Schlusswort bekannt gab, soll eine Sammlung der gehaltenen Vorträge in einem Tagungsheft im Oldenbourg-Verlag, München, erscheinen.

Es sei gestattet, in diesem Zusammenhang auch auf einen noch wenig bekannten Bericht über eine amerikanische Tagung aus dem Jahre 1953 hinzuweisen, die einem ähnlichen Fragenkreis gewidmet war: The Proceedings of the Symposium on Nonlinear Circuit Analysis [5]. Der Bericht enthält auf über 400 Seiten neben zahlreichen Originalbeiträgen auch sehr viele Literaturangaben.

Die nächste Tagung des Fachausschusses Regelungsmathematik der GAMM soll in Verbindung mit dem VDI und VDE vom 25. bis 28. September 1956 in Heidelberg stattfinden. Sie wird dem Thema «Wert der Theorie für die Anwendungen der Regelungstechnik» vorbehalten sein.

[1]) siehe Literatur am Schlusse der Arbeit.

Literatur

[1] *Magnus, K.:* Über eine Methode zur Berechnung nichtlinearer Regelvorgänge. VDI-Forschungsh. Bd. 21(1955), Nr. 451. (In Vorbereitung.)

[2] *Kochenburger, R. J.:* Analyzing Contactor Servomechanisms by Frequency-Response Methods. Electr. Engng. Bd. (1950), Nr. 8, S. 687...692.

[3] *Hahn, W.:* Stabilitätsuntersuchungen in der neueren sowjetischen Literatur. Regelungstechnik Bd. 69(1955), Nr. 9, S. 229...231.

Hahn, W.: Neuere sowjetische Arbeiten zur Regelungsmathematik. Regelungstechnik. Bd. 2(1954), Nr. 12, S. 293...296.

[4] *Flügge-Lotz, Irmgard:* Discontinuous Automatic Control 168 S. Princeton: University Press 1953.

[5] Proceedings of the Symposium on Nonlinear Circuit Analysis. Ed. by Jerome Fox. Sponsored by the Polytechnic Institute of Brooklyn, Microwave Research Institute, April 23, 24, 1953, New York, N. Y. Lithoprinted by Edwards Brothers, Inc., Ann Arbor, Michigan, December 1953.

M. Müller

Das Verhalten von Isolatoren bei Temperaturwechsel

621.315.62

[Nach *P. Schuepp* und *L. Gion:* Contraintes mécaniques d'origine thérmique dans les isolateurs en porcelaine soumis à des variations de température. Rev. gén. Electr. Bd. 63(1954), Nr. 4, S. 172...189]

Mittels Thermoelementen, die an geeigneten Stellen des Isolators eingebaut sind, kann der Temperaturverlauf bei verschiedenen Wärmebeanspruchungen von Isolatoren gemessen werden. Die Temperaturdifferenzen im Isolator haben mechanische Störungen zur Folge, welche für einen Hohlzylinder angenähert den Wert annehmen

$$\sigma_0 = \sigma_z = \frac{\alpha E}{1-v}\left[\frac{2}{b^2-a^2}\int_a^b T r \, dr - T\right]$$

Aus dem Temperatur-Zustand kann mit dieser Formel der mechanische Spannungszustand berechnet werden.

Bei Überschreiten der zulässigen Beanspruchung (meistens Zugfestigkeit) findet der Bruch statt. Für Grosskörper liegt die kritische Temperaturdifferenz bei ca. 80 °C. Die Messungen zeigen auch, dass die Beanspruchung von Grösse und Form des Isolators sowie der Temperaturdifferenz der Bäder abhängt. Es ist daher von Fall zu Fall zu untersuchen, welche Temperaturdifferenz angewendet werden darf, um keine unnötige Vorbeschädigung des Isolators zu riskieren.

Die Temperatursturzprüfung sollte eine Typenprüfung sein, welche Aufschluss geben kann über die mehr oder weniger geeignete Formgebung und die mechanische Widerstandsfähigkeit des Materials. Ausserdem ist die Temperatursturzprüfung eine wertvolle Prüfung, um den Zusammenbau von Porzellan mit den Armaturen zu kontrollieren, d. h. um nachzuweisen, ob für die verschiedenen Ausdehnungen genügend Spielraum vorgesehen worden ist.

Bemerkungen des Referenten:

Diese umfangreiche Arbeit liefert einen wertvollen Beitrag zur Abklärung der umstrittenen Temperatursturzprüfung. Bei der natürlichen Beanspruchung treten zwar keine gefährlichen Temperaturdifferenzen auf und es werden auch selten Brüche dieser Art im Betrieb festgestellt, doch ist die forcierte Temperatursturzprobe eine wertvolle Prüfung für den Fachmann, um schädliche innere Spannungen, die bei der Abkühlung im Brande entstehen, oder innere Rißstellen aufzudecken.

H. Kläy

Demonstration des Prinzipes der Wassermessung mittels Ultraschall

532.574.6 : 534.321.9

[Nach *R. C. Swengel, W. B. Hess* und *S. K. Waldorf:* Demonstration of the Principles of the Ultrasonic Flowmeter. Electr. Engng. Bd. 73(1954), Nr. 12, S. 1082...1084]

Das neue Wassermessverfahren mittels Ultraschall stellt das Resultat eingehender Forschung nach einem einfachen und dennoch genauen Verfahren zur Durchflussmessung dar. Nach dieser Methode wird von zwei Stellen aus Ultraschall mit und gegen die Strömungsrichtung ausgestrahlt. Da das Messverfahren die Feststellung von relativen Änderungen der Schallgeschwindigkeit von nur $2 \cdot 10^{-6}$ gestattet, lassen sich die Durchflussmengen auf 1 % genau bestimmen. Das Verfahren wurde angewendet zur Messung von Turbinenwassermengen bis zu 280 m³/s. Fig. 1 zeigt den Einlauf einer Grossturbine mit installiertem Ultraschallgeber und vermittelt einen Begriff vom Umfang solcher Messungen.

Da die Ultraschall-Durchflussmesser auf der Fortpflanzung von Druckwellen in der bewegten Flüssigkeit beruhen, werden zum Verständnis des Messprinzipes mit Vorteil die analogen Eigenschaften von Oberflächenwellen herangezogen. Beispielsweise kann das Prinzip in einem flachen Becken von ungefähr 30 × 50 × 3 cm mit gefärbtem Wasser sehr gut wie folgt demonstriert werden: Zuerst wird an einer festen Stelle die Oberfläche mit einem Bleistift periodisch angetippt, worauf Kreiswellen entstehen. Verschiebt man die Tippstelle gleichmässig auf einer Geraden, wobei die einzelnen Tippstellen etwa 2 cm auseinanderliegen, entstehen exzentrische Kreiswellen, die das Verhalten bei relativ zur Tippstelle sich bewegender Flüssigkeit zeigen. Die Exzentrizität, oder mit andern Worten, die Abnahme der Wellenlänge in Fortpflanzungsrichtung und deren Zunahme entgegen dieser, ist ein Mass für die Geschwindigkeit. Für Anwendungen, wie z. B. die Wassermessung bei Grossturbinen mit rechteckigen Einläufen, müssen anstelle der einfachen

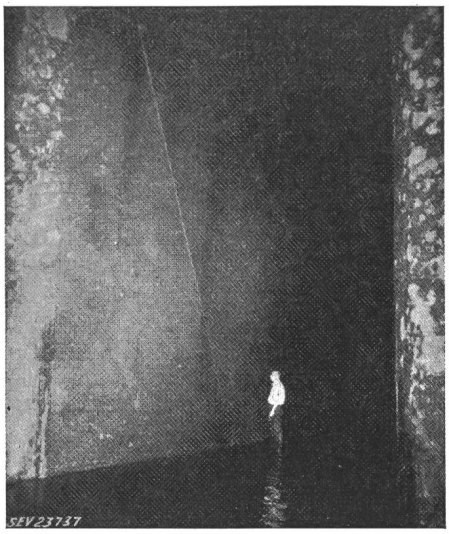


Fig. 1
Turbineneinlauf einer Wasserturbine mit einem 10 m langen Ultraschallgeber
(dünne weisse Linie auf der linken Einlaufseite)

Kreiswellen Wellen mit linearer Front erzeugt werden. Im Versuchsbecken lässt sich dies erreichen durch Bewegung des Bleistiftes längs einer Geraden. Wie Fig. 2 zeigt, ist der Zusammenhang zwischen Quellengeschwindigkeit v_x und Fortpflanzungsgeschwindigkeit v_0 gegeben durch die Beziehung $\cos \varphi = v_0 / v_x$.

Bei Turbinenwassermessungen besteht der lineare Geber aus einem dünnen Stab, entlang welchem Kompressionswellen geschickt werden, welche ihrerseits die Ausstrahlung von Wellenfronten entsprechend Fig. 2 zur Folge haben. Die heute entwickelten Ultraschall-Durchflussmesser arbeiten mit Wechselstrom hoher Frequenz, welcher abwechselnd einem

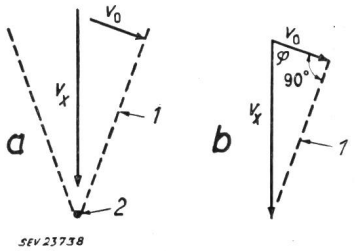


Fig. 2
Lineare Wellenfront einer mit der Geschwindigkeit v_x bewegten Punktquelle bei einer Wellenfortpflanzungsgeschwindigkeit v_0
1 lineare Wellenfront; *2* Punktquelle

stromabwärts und einem im Abstand d stromaufwärts gelegenen linearen Geber zugeführt wird. Bei ruhender Flüssigkeit und konstanter Frequenz ergibt sich zwischen den Spannungen der Geber eine bestimmte Phasendifferenz. Bewegt sich die Flüssigkeit zwischen den Gebern, so ändert sich diese Phasendifferenz und es kann die Änderung mit einem Oszillographen gemessen werden. Der Zusammenhang zwischen Phasendifferenz und Geschwindigkeit der Flüssigkeit ist gegeben durch:

$$v_x = \frac{v_0^2}{f d} \cdot \frac{\Delta B}{4\pi}$$

wobei:

v_x = Geschwindigkeit der Flüssigkeit (m/s);
v_0 = Druckfortpflanzungsgeschwindigkeit (m/s);
f = Geberfrequenz (Hz);

d = Projektion des Geberabstandes in der Richtung der Geschwindigkeit (m);

ΔB = Phasendifferenz bei Ausstrahlung in und gegen die Stromrichtung (rad); (für ΔB in Winkelgrad, wird 4π durch 720° ersetzt).

Da die Ultraschallmethode eine absolute Methode ist, welche keine Eichungen voraussetzt, enthält die Formel keine empirischen Koeffizienten, sondern nur Grundgrössen der Zeit und der Länge. Damit die Phasenwinkeldifferenz innerhalb dem Bereich einer Wellenlänge bleibt (360°), müssen die zu verwendenden Frequenzen und der Geberabstand den zu messenden Geschwindigkeiten angepasst werden. Beispielsweise wurde bei einem Turbineneinlauf mit 1,5 m/s mittlerer Wassergeschwindigkeit der Geberabstand zu 3 m und die Geberfrequenz zu 25 000 Hz gewählt.

Sind die Eigenschaften der Flüssigkeit nicht bekannt, so muss die Druckfortpflanzungsgeschwindigkeit vorerst gemessen werden, was mit der gleichen Apparatur auf einfachste Weise möglich ist. *P. Weber*

Die durch Niederspannungs-Leuchtstofflampen verursachten Oberwellen

621.316.1 : 621.327.43 : 621.3.018.3

[Nach *H. Dietz* und *H. Schmieg:* Der Oberwellengehalt von Niederspannungsnetzen beim Betrieb von Niederspannungs-Leuchtstofflampen. Siemens-Z. Bd. 29(1955), Nr. 2, S. 75...80]

Durch die nicht lineare Strom-Spannungs-Charakteristik der Leuchtstofflampen werden, in Zusammenwirkung mit dem verwendeten Vorschaltgerät, Oberwellen des Stromes im speisenden Netz verursacht. Der prozentuale Anteil dieser Oberwellen wurde gemessen, und zwar bei ein-, zwei- und dreiphasigem Betrieb von je 10 Osram-Lampen HN 202 (40 Watt) und unter Verwendung von vier verschiedenen Vorschaltgeräten (induktives Gerät, unkompensiert und kompensiert, kapazitives Vorschaltgerät und Duo-Vorschaltgerät). Die Spannung war rein sinusförmig.

Die Messungen ergaben, dass der Anteil der dritten Oberwelle weitaus überwiegt. Dieser Anteil wurde errechnet unter den Annahmen, dass die Induktivität verzerrungsfrei sei und dass die Brennspannung der Lampen konstant sei (Rechteck-Spannung) oder vom Zündpunkt an linear mit der Zeit abnehme (Trapez). Ferner wurde die Zündspannung zu 1/2 des Spannungs-Spitzenwertes angenommen. Die Lösung der Differentialgleichung für den Strom wurde nach Fourier zerlegt und ergab gute Übereinstimmung mit den Messergebnissen, woraus wiederum die Zweckmässigkeit der Annahmen folgt.

Die verwendeten Vorschaltgeräte lassen sich kurz folgendermassen charakterisieren:

Das induktive Vorschaltgerät ist im Prinzip einfach eine in Serie zur Lampe geschaltete Drossel. (Dazu kommt, übrigens bei allen vier Geräten, eine Glimmröhre als Zünder.) Die Drossel begrenzt den Lampenstrom, wie es der Vorschaltwiderstand bei einem Lichtbogen tut.

Beim kompensierten induktiven Vorschaltgerät ist parallel zur gesamten Schaltung ein Kondensator angebracht, welcher die durch die Drossel verursachte Phasenverschiebung kompensiert.

Das kapazitive Vorschaltgerät besteht aus einer Serieschaltung von Drossel und Kondensator, wobei die stromabhängige Induktivität der Drossel (Eisenkern!) so ausgenützt wird, dass das Ganze bei einem bestimmten Lampenstrom mit der Netzfrequenz in Resonanz ist. Bei höheren Strömen nimmt die Impedanz des Gerätes sehr rasch zu. Das System stabilisiert sich etwas neben der Resonanz, und zwar bei einer etwas zu kleinen Induktivität. Dadurch wirkt es für das Netz als kapazitive Last.

Das Duo-Vorschaltgerät ist eine Parallelschaltung eines induktiven und eines kapazitiven Gerätes und speist zwei Lampen. Die Blindströme der beiden Einzelgeräte heben sich weitgehend auf (Leistungsfaktor ca. 0,98) und der stroboskopische Effekt wird verringert, weil die beiden Lampen nicht gleichzeitig zünden und löschen (etwa 120° Phasendifferenz).

Mit diesen Vorschaltgeräten wurden die in Tabelle I angegebenen prozentualen Effektivwerte der Stromkomponenten im Nulleiterstrom gemessen (bezogen auf den Nennwert des Lampenstromes als 100 %).

Prozentuale Effektivwerte der Stromkomponenten im Nulleiterstrom

Tabelle I

Belastung des Netzes	1phasig	2phasig	3phasig
a) Induktives Gerät	%	%	%
gesamter Nulleiterstrom	100	108	27
Summe aller Harmonischen	8,5	18	26
3. Harmonische	8	16	24
5. Harmonische	1,2	1,3	1,2
b) Kompensiertes Gerät[1])			
gesamter Nulleiterstrom	100	105	50
Summe aller Harmonischen	19	33	47
3. Harmonische	15	30	42,5
5. Harmonische	7	2	2,3
c) Kapazitives Gerät			
gesamter Nulleiterstrom	100	103	40,3
Summe aller Harmonischen	13	26	40
3. Harmonische	12,7	25,5	39
5. Harmonische	—	—	—
d) Duo-Gerät			
gesamter Nulleiterstrom	100	107	31
Summe aller Harmonischen	10	20	30,8
3. Harmonische	9,5	19	29
5. Harmonische	—	0,5	1

[1]) Bei *b)* muss berücksichtigt werden, dass der Nennstrom (100 %) infolge der Kompensation der Blindströme kleiner ist als bei *a) c)* und *d)* (für die 10 Lampen: 10·265 mA statt 10·420 mA). Deshalb ergeben die Oberwellen grössere Prozentsätze.

P. Koch

Anwendung elektrischer Bodenheizung mit Wärmespeicherung während Belastungstälern in Grossbritannien

621.365.4 : 624.025 : 621.311.153.23

[Nach *J. Gogan:* Off-peak Space Heating is Encouraged in Great Britain. Electric Light and Power Bd. 33(1955), 25. März (3rd Annual Foreign Pratices Issue), S. 142...147]

Die Belastungskurve des Netzes der British Electricity Authority zeigt an kalten Wintertagen zwei ausgeprägte Täler, ein kleineres über Mittag und ein mächtiges nachtsüber von etwa 19.00 bis 07.00 Uhr. Da die Maschinenleistung der Werke dem im Laufe eines Jahres auftretenden Höchstbedarf genügen müssen, bleiben wertvolle Ausrüstungen während der erwähnten Zeiten unausgenützt. Eine sofortige Ausgleichung der Belastungskurve über 24 h wäre unerwünscht, da sie die Inbetriebhaltung veralteter Maschinen mit niedrigem thermischem Wirkungsgrad, die z. Z. nur zur Unterstützung der modernen Anlagen während der Lastspitzenzeit herangezogen werden, bedingen würde. Es dürfte jedoch noch lange dauern, bis die modernen, die Grundlast deckenden Werke mit maximalem Belastungsfaktor arbeiten können. Die Verwaltungen der Werke sind daher bestrebt, für die bestehenden Perioden niedrigen Stromverbrauchs neue Stromabnehmer zu finden und geeignete bestehende Spitzenlasten nach Zeiten niedriger Belastung zu verschieben. Eine grosse Möglichkeiten bietende Belastungsart bildet die Raumheizung mit Wärmespeicherung. Die British Electricity Authority hat durch Gewährung besonders günstiger Tarife der Installation von elektrischen Raumheizungen mit Wärmespeicherung einen kräftigen Auftrieb verschafft. Dieser Auftrieb wird noch durch die häufigen und beträchtlichen Erhöhungen der Kohlenpreise in den Nachkriegsjahren, die sich in den Stromtarifen bedeutend weniger stark auswirken, wesentlich verstärkt.

Die verbreitetste Art von Wärmespeicherung in Grossbritannien ist, wegen ihrer leichten Anpassung an Witterungsverhältnisse, immer noch die Warmwasserspeicheranlage mit Elektroden- oder Tauchsiederkessel und von Wasser durchflossenen Heizkörpern. Eine weitere Heizart mit Wärmespeicherung bietet die Verwendung von Keramik- oder Kunststein-Heizkörpern mit eingebauten Heizelementen. Diese Heizkörper eignen sich als Ersatz für bestehende Heizarten in alten Gebäuden.

Vor 10 Jahren wurde in Südwest-Schottland die erste elektrische Bodenheizung installiert. Seither ist diese Heiz-

art im ganzen Lande in neuen Gebäuden in zunehmendem Masse verwendet worden.

Die in Grossbritannien fortwährend durchgeführte Wetterstatistik erlaubt die Wirkung der Raumheizungsbelastung auf die Spitzenbelastung eines Netzes zum voraus zu schätzen. Dabei werden Temperatur, Intensität des Tageslichts und Wind zum Strombedarf in Beziehung gebracht. Man fand, dass in Grossbritannien bei einer Aussentemperatur von 4,4 °C ein sich über das ganze Land erstreckender Temperaturrückgang von 3 °C die Spitzenbelastung um 600 MW steigern kann, was ungefähr 4 % des derzeitigen Totalbedarfs beträgt. Die Verwaltungen sind bestrebt, diesen zum grossen Teil von der elektrischen Raumheizung herrührenden Verbrauch nach Perioden mit niedriger Belastung zu verschieben.

Die bei Bodenheizungen in Grossbritannien zur Erreichung einer behaglichen Wärme einzuhaltende maximale Bodentemperatur von 24 °C verlangt für die genügende Wärmeabgabe an die Umgebung grosse Flächen. Soll der Wärmebedarf auch über die Sperrzeiten gedeckt werden können, so muss die Bodenheizung natürlich über ein genügendes Wärmespeichervermögen verfügen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass in gut gebauten einstöckigen Häusern mit Betonböden die Bodenheizung nachtsüber während einer Aufheizzeit von 12 h genügend erwärmt werden kann, um den Wärmebedarf tagsüber zu decken. Mehrstöckige Gebäude erfordern besondere Behandlung, da die Zwischenböden mit niedrigerer spezifischer Strombelastung und niedrigeren Bodentemperaturen betrieben werden können. In den meisten Fällen muss, in mehrstöckigen Gebäuden wie auch in einstöckigen Häusern in Leichtkonstruktion, über die Mittagszeit eine Zwischenaufladung erfolgen. Reicht die zur Unterbringung der Heizeinrichtung zur Verfügung stehende Bodenfläche zur Abgabe genügender Wärme nicht aus, so muss für zusätzliche Heizung durch Heizwände oder transportable Heizkörper gesorgt werden.

Die Steuerung der Bodenheizung wird üblicherweise durch Thermostaten besorgt, sei es durch Raum-, Boden- oder Aussenluftthermostaten. Erfolgt der Energiebezug nach einem besonderen Niederlast-Tarif, so betätigt ein von der liefernden Verwaltung plombierter Zeitschalter den Einschalthüpfer.

Die in Grossbritannien meist gebräuchlichen Bodenheizsysteme sind als «Panelec»- bzw. als «Pyrotenax»-System bekannt. Beim ersten wird asbestisolierter, mit einem Mantel aus einer Bleilegierung geschützter Kupfer-Nickel-Draht durch im Boden verlegte Aluminiumrohre gezogen. Die Aluminiumrohre werden in Längen von ca. 3 oder 4,6 m mit passenden Verbindungsmuffen, die eine Ausdehnung der Rohre um 19 mm zulassen, geliefert. Die einzelnen Rohre werden in parallelen Reihen mit 15...30 cm Mittenabstand direkt auf dem Beton verlegt, wobei rechtwinklig dazu verlaufende Metallschienen die richtige Distanzierung der Rohre voneinander sichern und gleichzeitig als Erdleitung dienen. Über die ganze zu beheizende Fläche wird eine Lage Streckmetallnetz, das an den flachen Enden der Aluminiumrohre befestigt wird, verlegt. Das so entstandene Gitter dient als Wärmeverteiler und sichert eine gleichmässige Temperatur der Bodenoberfläche. Die Enden der Kabelrohre münden in im Beton ausgesparte trogartige Kanäle, die mit einem mit dem Fussboden bündigen, wegnehmbaren Deckel verschlossen werden. In den Kanälen befinden sich Verbindungskasten aus Aluminium mit Lötösen für die Heizkabel und Anschlussklemmen für die Zuleitungen. Durch Ausgiessen einer Kammer des Verbindungskastens mit einer Isoliermasse wird die Isolation des Heizdrahtes gegen Eindringen von Feuchtigkeit geschützt. In feuchten Räumen werden die Aluminiumschutzrohre mit Anschlüssen an Panzerrohre, die zu den an der Wand befestigten Verbindungskasten führen, ausgerüstet. Die Belastung der in Längen von 11...34 m gelieferten «Panelec»-Drähte oder -Kabel wird zu 33 Watt/Laufmeter angegeben. Die Heizdrähte werden nach Aufbringen des Verputzes in die Schutzrohre eingezogen und können bei Beschädigungen jederzeit einzeln ersetzt werden. Auch Wandheizplatten können aus «Panelec»-Kabel herdestellt werden. Werden solche Platten an Aussenwänden angebracht, so wird zwischen Wandplatte und Wand ein Wärmeschutzmantel montiert.

Das «Pyrotenax»-System verwendet mit Magnesiumoxyd isolierte und durch Kupfermantel geschützte Kupfer- oder Kumanal-Heizkabel, die direkt in den Beton eingelegt werden. Solche Kabel sollen bei Temperaturen bis zu 250 °C betrieben werden können. Lieferung erfolgt in Längen von ca. 275...730 m, je nach Kabelquerschnitt. Die Länge des zu verlegenden Heizkabels wird durch die Grösse der zu beheizenden Bodenfläche bestimmt. Das der gewünschten Belastung entsprechend bemessene Kabel wird schleifenartig in Abständen von 15 cm auf dem Beton ausgelegt und mit einer 5 cm starken Betonschicht bedeckt. Die Heizkabelanschlüsse werden in mit wasserdichten Muffen versehenen, metallenen Anschlusskasten, die im Beton eingesetzt und deren abnehmbare Deckel mit dem Fussboden bündig sind, vorgenommen. «Pyrotenax»-Kabel können auch für in die Wand eingesetzte Heizplatten verwendet werden. Dabei werden die Heizkabel mit Rohrschellen auf einer Blechtafel befestigt und die der Mauer zugekehrte Seite der Platte mit einem Wärmeschutz versehen, um Wärmeverluste möglichst zu vermindern. Es kann aber das Heizkabel auch direkt in den Verputz von Decken oder Wänden eingebettet werden, vorausgesetzt, dass es nicht mit einer höhern Temperatur als 60 °C betrieben wird, ansonst Rissbildung eintreten könnte.

Die Installationskosten der «Panelec»-Heizung, einschliesslich Schalter und Einbau, jedoch ohne Maurerarbeiten, stellen sich in Grossbritannien pro installiertes kW auf 228...315 sFr., je nachdem es sich um eine grosse freie Heizfläche oder viele Gruppen von kleineren Flächen handelt. Die Anlagekosten des «Pyrotenax»-Systems belaufen sich pro installiertes kW auf 60...86 sFr., doch ist zu berücksichtigen, dass, wenn ein Heizkabel ausfällt und ersetzt werden muss oder Änderungen vorgenommen werden müssen, dies nur mit Schwierigkeiten und mit erheblichen Kosten geschehen kann.

Die Betriebskosten der elektrischen Bodenheizung hängen in erster Linie vom gewährten Energietarif ab. In vielen Anlagen Schottlands hat sich gezeigt, dass die elektrische Bodenheizung mit andern Heizarten gut konkurrieren kann. In geeigneten Bauten hat die elektrische Bodenheizung gegenüber andern Heizarten viele Vorzüge, besonders wenn sie während der Bauarbeiten erstellt werden kann. Für manche offenen Leichtbauten wie Flugzeughangars, Gross-Garagen und Hallen ist die elektrische Bodenheizung die wirtschaftlichste Heizung, da ein erwärmter Boden in der unteren Luftschicht eine behagliche Wärme vermittelt, ohne übermässige Wärmeabströmung zum Dach. Mit Bodenheizung wird das Ideal, «Warme Füsse, kühler Kopf», erreicht. Schäden, verursacht durch defekte Wasserleitungen, sind nicht zu befürchten, Zugluft wird auf ein Minimum reduziert und dem Architekten wie dem Benützer der Gebäulichkeiten wird grosse Freiheit in der Gestaltung der Räume und in der Anordnung der darin aufgestellten Objekte gelassen. Von den Energie liefernden Werken wird die elektrische Bodenheizung mit Wärmespeicherung als eine beachtlichen Belastungsausgleich ermöglichende Elektrizitätsverbraucherin betrachtet, was auch ihre in Grossbritannien rasch zunehmende Anwendung beweist.

Aus Daten typischer ausgeführten Bodenheizanlagen in öffentlichen Gebäuden, Schulen, Werkstätten und Bürogruppen mit Bodenflächen von 280...3900 m² und Volumen von 680...13 800 m³ ergeben sich zur Erreichung einer mittleren Erwärmung von 17 °C eine installierte Leistungsaufnahme von 31...388 kW und ein Jahresverbrauch von 49 500...650 000 kWh.

M. P. Misslin

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

75 Jahre Telephon in Zürich

061.75 : 654.15(494.34)

Die Telephondirektion Zürich lud auf den 28. September 1955 eine Zahl prominenter Gäste aus dem Kreise kantonaler und städtischer Behörden, von Elektrizitätswerken, der Generaldirektion der PTT, der «Pro Telephon», sowie Vertreter der Tages- und Fachpresse in das Verwaltungsgebäude an der Dianastrasse in Zürich ein, um der Tatsache zu gedenken, dass die Einrichtung des Telephonbetriebes in Zürich 75 Jahre alt geworden war. Zwei Zahlen zeigen schlaglichtartig, welche Bedeutung das wichtigste der elektrischen Übermittlungsmittel erlangt hat: Ende 1880 waren 144 Abonnenten an die neu errichtete Telephonzentrale der Stadt Zürich angeschlossen; die entsprechende Zahl belief sich Ende 1954 auf 118 916 (Hauptanschlüsse). Der Gedanke der Vereinigung «Pro Telephon», nach den ersten 75 Jahren Betrieb des Stadtnetzes Zürich die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf «unser» Telephon zu lenken, fiel daher bei den beteiligten Stellen auf günstigen Boden.

J. Wernli, Telephondirektor in Zürich, gab zur Einführung einen Überblick über die Vorgeschichte der Einrichtung der ersten Telephonzentrale in Zürich und die Entwicklung des Telephonbetriebes bis zur Gegenwart. Seinen Ausführungen entnehmen wir folgendes.

Einführung des Telephons in Zürich

Schon im Monat November 1877 befassten sich der Bundesrat und das zuständige Departement sowie die Telegraphendirektion mit der Frage des Telephons und seiner Einführung in der Schweiz. Im Frühjahr 1880 war man sich darüber einig, dass das Telephon dem Regal des Bundes bzw. dem Telegraphenregal unterstellt werden sollte und dem Bundesrat das Recht zustand, durch die Erteilung von Konzessionen Private mit der Ausbeutung des neuen Verkehrsmittels zu ermächtigen.

Während die Telegraphendirektion nach einer zuverlässigen technischen und wirtschaftlichen Grundlage suchte, unterbreitete am 16. April 1880 Wilhelm Ehrenberg im Namen der Firma Kuhn und Ehrenberg, Telegraphenwerkstätte in Uster und Zürich, dem Post- und Telegraphendepartement (richtigerweise dem Post- und Eisenbahndepartement) das folgende Konzessionsgesuch:

Dem Eidg. Post- & Telegraphen-Departement
Bern

Hochgeehrter Herr Bundesrat,

Anmit erlauben wir uns, Ihnen folgendes Konzessionsgesuch einzureichen. Es möchte uns gestattet werden, in der Stadt Zürich eine Central-Telephon-Station einzurichten und mit dieser durch Luftleitungen eine Anzahl von Hotels, Comptoirs etc. zu verbinden, event. dieselbe Einrichtung auch auf die Ausgemeinden auszudehnen.

Wir gedenken hiefür das Bell'sche Telephonsystem zu verwenden und den Abonnementspreis per Jahr auf Fr. 100 zu normieren. Mit der Erstellung würde begonnen, sobald die Zahl von 30 Abonnenten gesichert sein wird.

Indem wir Ihrer geneigten Bewilligung im Sinne der einschlägigen bundesrätlichen Verordnungen gerne entgegensehen, benützen wir den Anlass, Sie unserer ausgezeichneten Hochachtung zu versichern.

Per Kuhn & Ehrenberg
Telegraphenwerkstätte in Uster und Zürich:
W. Ehrenberg, Elektro-Techniker

Nachdem verschiedene Fragen zwischen der Telegraphendirektion und der Telegrapheninspektion in Zürich abgeklärt waren, wurde Wilhelm Ehrenberg am 17. Mai 1880 durch die Telegraphendirektion der Entwurf einer Konzessionsurkunde zur Einsicht zugestellt. Die Konzession wurde am 20. Juli 1880 indessen nicht der ursprünglichen Gesuchstellerin, d. h. der Firma Kuhn und Ehrenberg erteilt, sondern Nationalrat Dr. Johannes Ryf, Advokat in Zürich, und Major Paul F. Wild, die an deren Stelle getreten waren. Die Konzession war auf 20 Jahre befristet und enthielt einen Rückkaufsvorbehalt. Bei der Übertragung der Konzession an die Zürcher Telephongesellschaft, die von den erwähnten Herren gegründet wurde, benützte man die willkommene Gelegenheit und beschränkte deren Gültigkeit auf 5 Jahre.

Mit der Erteilung der Konzession war auch für Zürich und die Schweiz das Zeitalter des Telephons angebrochen, und der Beschluss des Bundesrates löste vor allem in Handelskreisen Genugtuung aus.

Noch bevor aber die «Zürcher Telephon-Gesellschaft» am 15. August 1880 zur konstituierenden Generalversammlung zusammentreten konnte, erwuchsen ihr Schwierigkeiten. Der Stadtrat von Zürich war befremdet, weil die Konzession mit ungewöhnlicher Eile und ohne dass die Kantons- oder Gemeindebehörden vorher darüber zur Vernehmlassung veranlasst worden waren, erteilt wurde. Er will nämlich erst am 9. August durch ein Schreiben von Paul F. Wild von der Erteilung einer Konzession durch den Bundesrat Kenntnis erhalten haben.

In einer Eingabe an den Bundesrat drückte der Stadtrat seine Befürchtungen aus, dass das Publikum in Bezug auf die Taxen ganz der Willkür einer Privatgesellschaft ausgeliefert sei. Ferner erwähnte er, dass die Stadt bereits in allen Richtungen von Drähten durchzogen und dass ihr eine Vermehrung der Drähte, wie sie in Aussicht stehe, nicht gleichgültig sei.

Weitere Schwierigkeiten erwuchsen der Zürcher Telephon-Gesellschaft, als sich am 2. September die Gemeinden Hottingen, Engi, Unterstrass, Riesbach, Aussersyhl und Wiedikon ebenfalls um eine Konzession für eine telephonische Stadtkorrespondenz in Zürich bewarben; sie erhielten diese auch, machten aber keinen Gebrauch davon. Die Zürcher Telephon-Gesellschaft versuchte in der Folge mit den Aussengemeinden zu einer Verständigung zu gelangen, aber ohne Erfolg. Der Gemeinderat von Enge erliess sogar am 9. November 1880 ein offizielles Verbot, Drähte über Strassen und öffentliche Plätze zu ziehen. Nachdem der Stadtrat von Zürich am 25. November 1880 der Zürcher Telephon-Gesellschaft die definitive Bewilligung für die Errichtung und den Betrieb eines Telephonnetzes in der Stadt Zürich bewilligt hatte, kam die ehedem unmögliche Verständigung dann aber doch zustande.

Mit der Gemeinde Enge, wahrscheinlich ehemaliger Sitz der Opposition, kam bereits im Dezember 1880 eine Einigung zustande. Mit den übrigen Aussengemeinden, mit Ausnahme von Riesbach, einigte man sich im Jahre 1881, worauf auch Riesbach seinen Widerstand im Jahre 1882 aufgab.

Bau und Betrieb des ersten Telephonnetzes

Als der Zürcher Telephongesellschaft am 27. August 1880 von Zürich die provisorische Bewilligung für den Bau eines Telephonnetzes erteilt wurde, war sie ganz auf die Erfahrungen der International Bell Telephone Company angewiesen. Diese besorgte denn auch den Bau des Netzes und der ersten Zentralstation, die im Haus Rennweg Nr. 59 (Rennwegtor) eingerichtet wurde. Die für 200 Anschlüsse gebaute Zentralstation konnte am 2. Oktober 1880 in Betrieb genommen werden. Damit erhielt Zürich als erste Stadt auf dem europäischen Festlande sein Telephon.

Die Zentralstation war anfänglich nur am Tage offen. Die Einführung des durchgehenden Dienstes, der sich sehr bald als nötig erwies, erfolgte am 6. November 1880. Tagsüber versahen sechs Telephonistinnen den Dienst, während der Nachtdienst durch einen männlichen Angestellten besorgt wurde. Ausserdem wurden 1 Monteur, 1 Linienaufseher und 4...6 Arbeiter beschäftigt. Als Direktor der Zürcher Telephon-Gesellschaft amtete vom 1. Januar 1881 bis 1884 Herr Dr. Wietlisbach, der aber vor der Übernahme des Netzes durch den Bund in den Dienst der eidg. Telegraphenverwaltung übertrat.

Durch die unerwartete Nachfrage nach Telephonanschlüssen war die Zentralstation schon Ende 1880 bereits mit 144 Abonnenten belegt und Mitte Februar 1881 voll besetzt. Da eine Erweiterung der Anlage im Hause Rennweg nicht möglich war, wurde eine zweite Zentralstation im Hause Kappelergasse Nr. 18 gebaut und am 10. Februar 1882 eröffnet.

Rückkauf des Zürcher Telephonnetzes durch den Bund

Wegen der unliebsamen Begleiterscheinungen bei der Erteilung der Konzession an eine Privatgesellschaft entschloss sich der Bundesrat im November 1880, keine weiteren Konzessionen mehr zu erteilen und zum Staatsbetrieb überzu-

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 1133
Es folgen «Die Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 1120

75 Jahre Telephon in Zürich (Fortsetzung)

gehen. Als erste staatliche Netze wurden diejenigen von Basel und Bern schon im Jahre 1881 dem Betriebe übergeben; Genf folgte 1882, Lausanne 1883, worauf die anderen grösseren Städte an die Reihe kamen. Es ist deshalb ohne weiteres verständlich, dass man gerne auch Zürich, die «Handelsmetropole» der Schweiz, in das eidgenössische Telephonnetz einbezogen hätte. Verhandlungen mit der Zürcher Telephon-Gesellschaft über den vorzeitigen Rückkauf des Netzes scheiterten jedoch am geforderten Kaufpreis. Schon im Januar 1884 wurde die Telegraphendirektion vom Post- und Eisenbahndepartement erneut beauftragt, angesichts des bevorstehenden Erlöschens der Konzession auf Ende 1885, mit der Zürcher Telephon-Gesellschaft wieder zu verhandeln. Die Verhandlungen zwischen der beauftragten Telegraphendirektion und der Zürcher Telephon-Gesellschaft zogen sich bis in den Herbst 1884 hin, weil die Festsetzung der Rückkaufssumme etwelche Schwierigkeiten bot. Der Handel kam dann aber doch zustande, und das Zürcher Telephonnetz gelangte auf Anfang 1886 für Fr. 306 402.13 (!) in den Besitz des Staates.

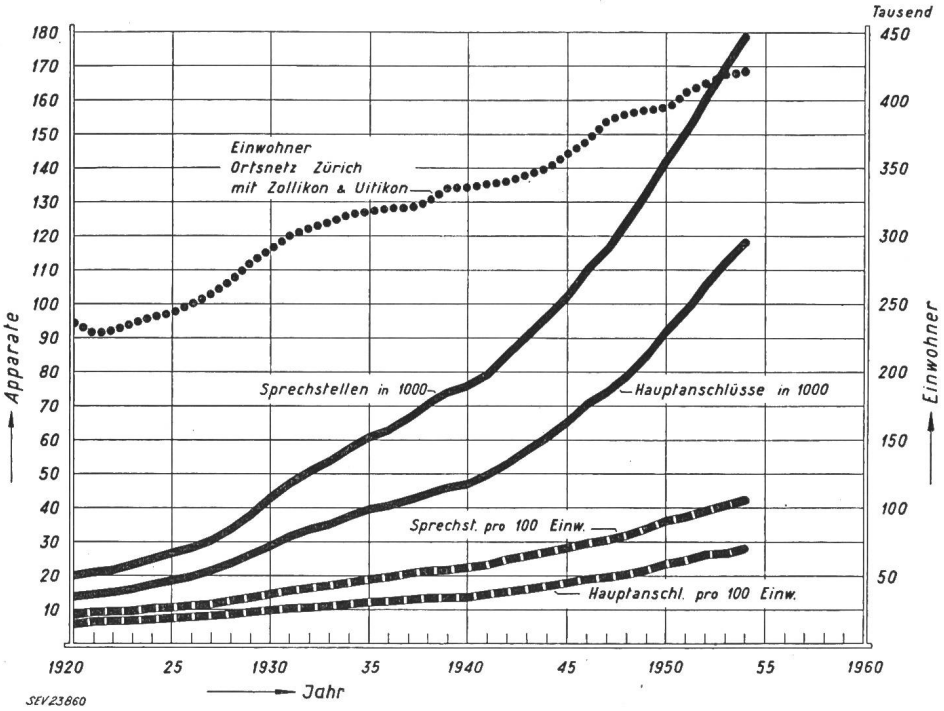


Fig. 1
Entwicklung der Telephon-Hauptanschlüsse und der Sprechstellen im Ortsnetz der Stadt Zürich in den Jahren 1920...1954, verglichen mit der entsprechenden Zunahme der Einwohnerzahl

Zentralen

Noch im Jahre 1882 hatten weltbekannte Handels- und Industriefirmen in Winterthur erklärt, sie hätten kein Bedürfnis, mit Zürich zu telephonieren. Allmählich änderte sich aber die Einstellung der Behörden und Geschäftsleute, und die Anschlussbegehren nahmen rasch zu. Ende 1885 waren bereits 36 Telephonnetze mit 4900 Teilnehmern in der Schweiz im Betrieb.

Über die Entwicklung des Telephons in der Stadt Zürich mögen folgende Zahlen Aufschluss geben (Fig. 1):

1880	144 Abonnenten
1900	5 453 Abonnenten
1920	13 858 Abonnenten
1940	46 814 Abonnenten
1954	118 916 Abonnenten

Wegen der starken Zunahme der Teilnehmerzahl mussten die ursprünglichen Wechselpulte zu 50 Anschlüssen bald durch leistungsfähigere Einrichtungen ersetzt werden. Ende der achtziger Jahre kamen die sogenannten Multipelzentralen in Betrieb, bei denen die Telephonistin die Anrufer mit sämtlichen Teilnehmern der Zentrale über das Klinkenfeld direkt verbinden konnte. Die erste dieser Multipelzentralen in Zürich ist am 2. April 1898 durch eine Brandkatastrophe zerstört worden, die durch die Berührung eines zerrissenen Telephondrahtes mit der Kontaktleitung der elektrischen Zürichbergbahn verursacht worden ist [1]). Durch dieses Ereignis wurde der Telephonverkehr während annähernd zweier Monate fast gänzlich unterbrochen.

Als im Jahre 1911 das Handamt für Lokalbatterie mit einem Teilnehmermultipel für 10 000 Nummern besetzt war, musste die Unterteilung des Ortsnetzes und der Bau einer zweiten Zentrale in Aussicht genommen werden. Die Verwaltung errichtete zu diesem Zwecke ein neues Gebäude an der Hottingerstrasse, das im August 1914 bezugsbereit war. Zuerst gedachte man in diesem Gebäude ein Handamt zu errichten. Da aber inzwischen im Auslande bereits Automatenzentralen im Betriebe standen und man erkannte, dass in einem Mehrzentralennetz der Verbindungsaufbau über Wähler dem Handbetrieb wirtschaftlich überlegen ist, entschloss man sich für den Bau eines Wähleramtes. Weil aber zu jener Zeit über den automatischen Betrieb grosser Ortszentralen nur wenig praktische Erfahrungen vorlagen, wählte man vorerst das halbautomatische Betriebssystem. Die im Jahre 1912 bei der Firma Bell Telephone Mfg. Co. in Antwerpen in Auftrag gegebene Zentrale konnte wegen des ersten Weltkrieges erst am 29. Juli 1917 in Betrieb genommen werden. Sie wurde 1926 auf vollautomatischen Betrieb umgebaut und versah bis 1953 ihren Dienst. Die erste vollautomatische Ausrüstung in Zürich für 1600 Anschlüsse wurde ebenfalls im Gebäude Hottingen installiert und im Jahre 1922 eröffnet. Heute verfügen wir auf Stadtgebiet über total 146 000 Anschlüsse, die in 10 Gebäuden untergebracht sind. Von diesen Anschlüssen sind rund 123 000 besetzt.

Ein weiteres Zentralengebäude ist in Schwamendingen im Bau, in dem vorerst die Ausrüstungen für 4000 Anschlüsse montiert werden. Geplant sind ferner je eine Quartierzentrale in Affoltern, Hirslanden und im Enge-Quartier.

Nachdem im Jahre 1927 das Stadtnetz mit der Einschaltung der Doppelzentrale Selnau-Uto beendet war, entschloss sich die Verwaltung, den vollautomatischen Betrieb auch den Ortschaften des Landnetzes zugänglich zu machen. Die nötigen Vorarbeiten wurden sofort an die Hand genommen und so weit gefördert, dass mit dem etappenweisen Bau im Jahre 1930 begonnen werden konnte. Die erste Etappe mit 37 Zentralen und 10 350 ausgebauten Anschlüssen wurde im Zeitraum von 12 Monaten in den Jahren 1931/32 in Betrieb genommen. Heute umfasst das von der Telephondirektion betreute zürcherische Landnetz 44 Zentralen mit total 36 000 ausgebauten Teilnehmeranschlüssen, von denen rund 31 200 besetzt sind.

Im Fernbetrieb wurde die alte Methode mit Rückruf des Bestellers durch die Telephonistin und den mehr oder weniger langen Wartezeiten durch den Schnelldienst abgelöst. Dieser Fortschritt war möglich, nachdem das schweizerische Fernkabelnetz zur Hauptsache ausgebaut war und dem Betrieb zahlreiche neue Leitungen zur Verfügung gestellt werden konnten. Obschon diese Betriebsart den Teilnehmer im

[1]) vgl. «Der Brand der Zürcher Telephonzentrale im Jahre 1898». S. 1135 u. 1136.

allgemeinen befriedigte, musste nach neuen wirtschaftlicheren Betriebsmethoden gesucht werden. Das gesteckte Ziel wurde vorerst mit der Einführung der Fernwahl erreicht, indem für den Verbindungsaufbau nur noch die Telephonistin im Ausgangsamte benötigt wurde. Aber auch diese Betriebsart war nur eine Übergangslösung, denn schon nach wenigen Jahren wurde der vollautomatische Verkehr zwischen den grösseren Städten eingeführt und im Laufe der Jahre auf die ganze Schweiz ausgedehnt. Da beim vollautomatischen Betrieb der Verbindungsaufbau vom Teilnehmer selbst gesteuert wird, wurde auch die Telephonistin im Ausgangsamt entbehrlich.

Leitungsnetz

Ursprünglich waren alle Telephonleitungen oberirdisch geführt. Die Aufnahmefähigkeit dieser oberirdischen Stränge war aber beschränkt. Sie verunstalteten das Städtebild und führten aus diesem Grunde zu Protesten des Publikums und der Behörden. Da auch die Betriebssicherheit zu wünschen übrig liess, ging man dazu über, die Leitungen der Ortsnetze zu verkabeln. Die unterirdische Führung der Fernleitungen stiess anfänglich auf grosse Schwierigkeiten, weil die Sprechströme im Kabel zu stark geschwächt wurden und deswegen eine Verständigung auf rund 50 km beschränkt war. Um das Jahr 1900 gelang es dem Physiker Pupin, die Dämpfung herabzusetzen, indem er in regelmässigen Abständen in die Kabel die nach ihm benannten Pupinspulen einschaltete. Aber auch mit dieser Massnahme war eine Verständigung über mehr als 200 km nicht möglich. Die Sprache über beliebige Distanzen zu übertragen, ermöglichte erst die Erfindung der Verstärkerröhre.

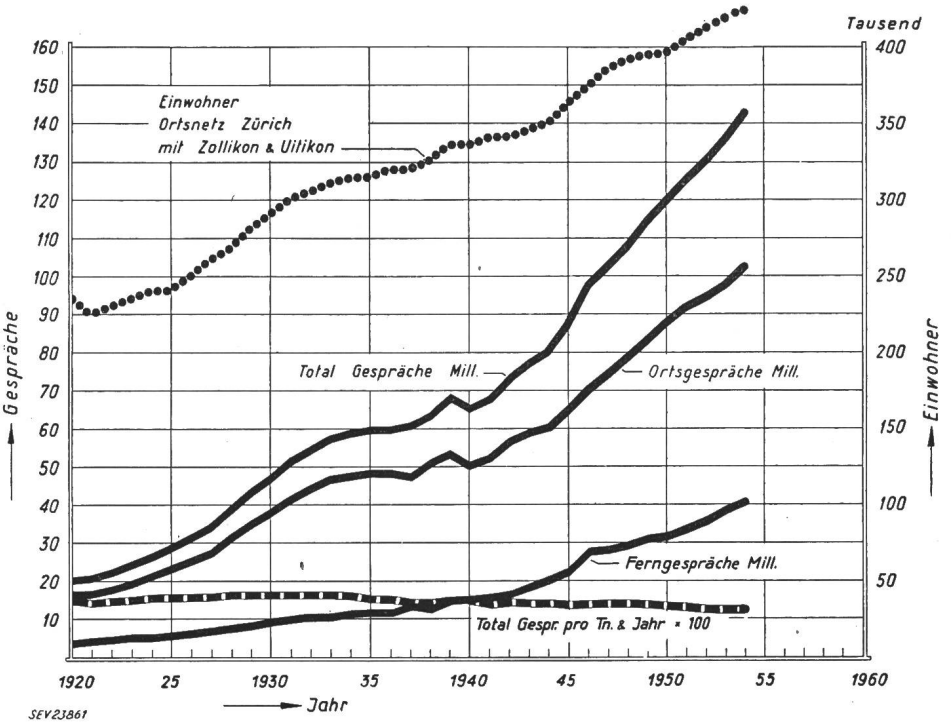


Fig. 2

Entwicklung der Orts- und Ferngespräche im Ortsnetz der Stadt Zürich in den Jahren 1920...1954, sowie der Gesprächsdichte (Zahl der Gespräche pro Hauptanschluss und Jahr)

Noch etliche Jahre nach dem ersten Weltkrieg wickelte sich der Fernverkehr fast ausschliesslich auf oberirdischen Leitungen ab. Die Elektrifikation der SBB zwang die Telephonverwaltung, die längs der Bahnlinien verlaufenden oberirdischen Stränge zu entfernen, weil der Telephonverkehr durch die Einflüsse der Bahnströme zu stark gestört worden wäre. Dies gab den Anstoss zum grosszügigen Ausbau des Fernkabelnetzes in den Jahren 1921...1928.

Als dann im zweiten Weltkrieg der dringend nötige Ausbau des Fernkabelnetzes wegen Materialmangels verzögert wurde, entschloss sich die Verwaltung, zwischen Olten und Zürich eine Trägerfrequenzausrüstung in Betrieb zu nehmen. Da die Versuche mit der von der ETH entwickelten Ausrüstung vollauf befriedigten, wurde der Bau eines schweizerischen Trägerkabelnetzes in die Wege geleitet. Ein Trägerkabelstrang wird aus 2 Kabeln gebildet, von denen jedes 24 × 2 Adern besitzt. Da jedes Kabelpaar die Bildung von 48 Sprechkanälen erlaubt, können über den Strang 24 × 48 = 1152 Gespräche gleichzeitig übertragen werden.

In den letzten Jahren sind in der Schweiz auch die sog. Breitband- oder Koaxial-Kabel eingeführt worden, die 4 Kupferleiter aufweisen, von denen je zwei gleichzeitig 960 Gespräche übertragen können. Ein solches Kabel ist vor kurzem zwischen Lugano und Zürich eingeschaltet worden. Es wird, sobald die italienische Verwaltung bereit ist, bis Mailand verlängert werden. Zu erwähnen wäre noch, dass Zürich auch über eine Kurzwelle-Richtstrahl-Verbindung mit Genf verfügt, die im März 1947 erstellt wurde.

Am 1. Februar 1883 wurde die erste Fernleitung zwischen Zürich und Winterthur in Betrieb genommen. In kurzen Abständen kamen Leitungen von Zürich nach Adliswil, Affoltern a. A., Baden, Horgen, Thalwil und Luzern hinzu. Um den wachsenden Verkehrsbedürfnissen zu genügen, mussten die Leitungen mit den wichtigeren schweizerischen Verkehrszentren und mit den Ortschaften im Einzugsgebiet von Zürich im Laufe der Jahre stark vermehrt werden, was aus den folgenden Zahlen hervorgeht:

1885	7 Fernleitungen
1900	51 Fernleitungen
1920	361 Fernleitungen
1940	1696 Fernleitungen
1954	3763 Fernleitungen

Zu diesen Leitungen, die dem Netzgruppen- und dem inländischen Fernverkehr dienen, kommen heute noch 208 Fernleitungen für die Abwicklung des internationalen Fernverkehrs hinzu, der in den letzten Jahren ständig zugenommen hat.

Gesprächsverkehr

Angaben über den Gesprächsverkehr bestehen erst seit 1886, d. h. seit der Übernahme des Zürcher Telephonnetzes durch den Bund. Über die Entwicklung des Gesprächsverkehrs des Ortsnetzes Zürich geben folgende Zahlen Aufschluss; dabei ist zu bemerken, dass es sich bei den Ferngesprächen um Gesprächseinheiten zu 3 Minuten handelt (Fig. 2):

Jahr	Ortsgespräche	Ferngespräche	Total
1886	1 549 400	37 900	1 587 300
1900	4 440 900	518 800	4 959 700
1920	16 499 600	3 459 800	19 959 400
1940	48 885 100	14 198 300	63 083 400
1954	104 646 800	41 765 200	146 412 000

Die gewaltige Zunahme des Gesprächsverkehrs will nun aber nicht besagen, dass heute pro Teilnehmer mehr telephoniert wird, als in den zwanziger Jahren. Gerade das Gegenteil ist eingetreten; seit etwa 1934 ist die Anzahl Gespräche pro Teilnehmer im Absinken begriffen. Die Telephonverwaltung hat aber alles Interesse, dass pro Anschluss mehr telephoniert wird, um damit die teueren Ausrüstungen besser auszunützen.

Besondere Dienste

Schon die Zürcher Telephon-Gesellschaft war bestrebt, das neue Verkehrsmittel nicht nur dem Gesprächsverkehr von Abonnent zu Abonnent dienstbar zu machen, sondern auch

Nichtabonnenten Gelegenheit zum Telephonieren zu geben. Sie errichtete zu diesem Zwecke schon 1881 elf Sprechstationen. Gleichzeitig richtete sie den sog. «Commissionsdienst» ein, der darin bestand, dass sie Aufträge, die der Zentralstation aufgegeben wurden, zu den gleichen Taxen besorgte, wie die Dienstmänneranstalten. Auch konnten sich die Abonnenten schon damals durch das Telephon wecken lassen. Die Telephonverwaltung hat im Laufe der Zeit diese Spezialdienste noch beträchtlich erweitert und neben dem bekannten Auskunfts- und Auftragsdienst (Fig. 3) die 3stelligen Dienstnummern für die «sprechende Uhr», die Wetterprognose, die Sportresultate und den Sport-Toto sowie den telephonischen Nachrichtendienst geschaffen. Den Stadtabonnenten sind letztes Jahr über die Nummer 11 rund 3,4 Millionen Auskünfte erteilt worden, während die mechanisierten Dienste über 3,7 Millionen Mal von ihnen beansprucht wurden. Nicht vergessen sei ferner der Telephonrundspruch (TR), der 1931 eingeführt wurde und sich wachsender Beliebtheit erfreut, besonders seit die Möglichkeit besteht, normale Radioapparate an den Hochfrequenz-Telephonrundspruch anzuschliessen.

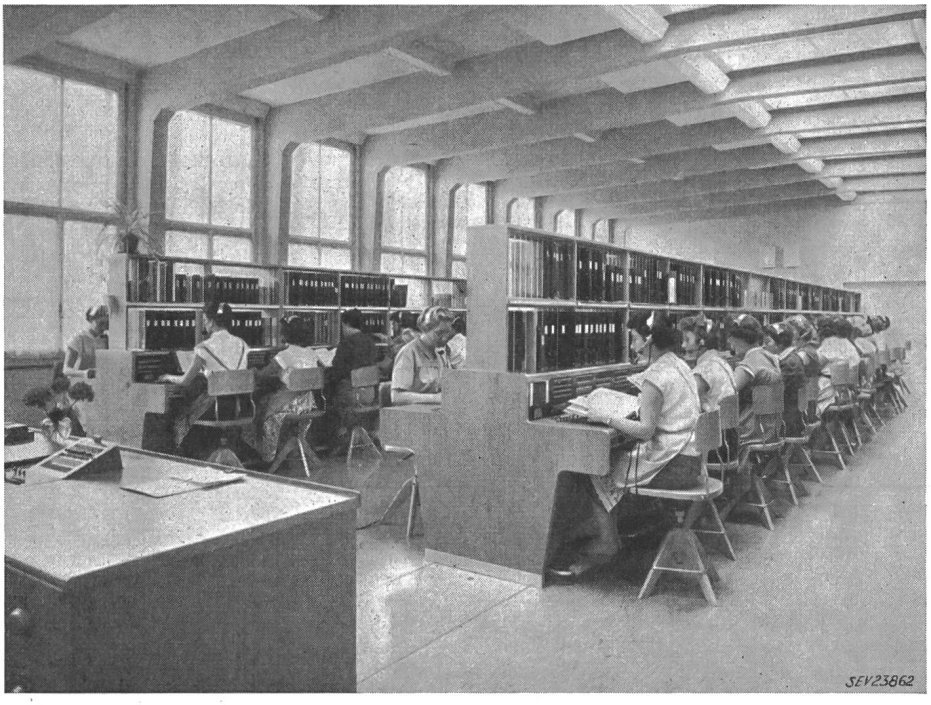


Fig. 3
Auskunftsamt Zürich mit automatischer Anrufverteilung und 44 Arbeitsplätzen, eröffnet im Jahre 1955

Das Stadtnetz von Zürich zählt heute rund 40 000 TR-Hörer, und die Zahl derer, die einen ungestörten Empfang der Darbietungen geniessen möchte, ist ständig im Wachsen begriffen.

Personelles

Die Telephondirektion Zürich beschäftigte in der Verwaltung, im Bau und im Betrieb Ende 1954 1128 Personen. In dieser Zahl ist das Personal des Telegraphenamtes und dasjenige des Amtes Baden nicht inbegriffen. Vergleichsweise sei erwähnt, dass die Telephondirektion Ende 1930 über total 714 Personen verfügte. Der Personalkörper hat somit im Laufe von 24 Jahren um rund 58 % zugenommen. Im gleichen Zeitraum ist aber die Zahl der Abonnenten allein im Ortsnetz Zürich um mehr als das Dreifache gestiegen.

Schlussbemerkung

Aus dem anfänglich belächelten Spielzeug «Telephon» haben wagemutige Pioniere und zäher Forschergeist das heutige Übermittlungsmittel geschaffen, das uns ermöglicht, die Sprache über Kontinente und Meere zu tragen.

Im Jahre 1880 stand der gesamten Einwohnerschaft von Zürich eine einzige Zentralstation mit 200 Anschlüssen zur Verfügung. Heute besitzen bereits einzelne Grossunternehmen und Verwaltungen komplizierte Automatenanlagen mit 1000 und mehr Sprechstellen, und noch ist die Entwicklung nicht abgeschlossen. Neue Aufgaben türmen sich auf und harren der Verwirklichung; dass sie dereinst verwirklicht werden, dafür sorgen beharrlicher Forschergeist und kühnes Unternehmertum.

Nach den Ausführungen des Telephondirektors wurden zwei Filme gezeigt, deren Produktion von der «Pro Telephon» angeregt und beaufsichtigt worden war, nämlich «Die Telephonzentrale» und «2000 Gespräche gleichzeitig über ein einziges Fernkabel». Anschliessend folgte ein Rundgang durch das manuelle und das automatische Fernamt, das Verstärkeramt, das Auskunftamt und die Büros des Verwaltungsdienstes. Die Besichtigung der zu dem Jubiläum von der «Pro Telephon» besonders ausgerüsteten Schaufenster der Schweizerischen Kreditanstalt an der Bahnhofstrasse, deren originelle Konzeption allgemeinen Beifall weckte, und ein von der Telephondirektion Zürich offerierter Imbiss im Restaurant Belvoir in Zürich, wo alt Telephondirektor Schild ein interessantes Zukunftsbild entwarf, beschlossen den in einfachem, aber wirkungsvollem Rahmen gehaltenen Anlass.

Mt.

Der Brand der Zürcher Telephonzentrale im Jahre 1898

614.84 : 621.395.722(494.34)

Wenn im Gespräch mit einem Veteranen des SEV die Rede ist von der Gründungszeit des SEV und der Errichtung seiner Technischen Prüfanstalten, so wird als Ereignis von grosser Bedeutung für die Tätigkeit unseres Vereins auf dem Gebiet der elektrischen Sicherheit häufig vom Brand der Zürcher Telephonzentrale im Jahre 1898 gesprochen. Dieser Brand, der einen zweimonatigen Unterbruch sämtlicher Telephonverbindungen in der Stadt Zürich nach sich zog [1]) — wer könnte sich heutzutage eine derartige Möglichkeit überhaupt vorstellen? —, zeigte mit aller Eindrücklichkeit die Folgen fehlender Sicherungsmassnahmen beim Betrieb eines verzweigten elektrischen Niederspannungsnetzes. Nach dem damaligen Stand der Technik fehlten die Voraussetzungen zu solchen Massnahmen, und erst nachdem das Unglück geschehen war, sahen weitere Kreise ein, wie nötig es war, über die Sicherheit beim Betrieb elektrischer Anlagen zu wachen. Dass davon das 1898 geschaffene Starkstrominspektorat des SEV stärkste Impulse für seine Tätigkeit empfing, ist verständlich.

In diesem Zusammenhang ist es reizvoll, einen zeitgenössischen Bericht über den fast schon legendär gewordenen Brand zu lesen, den wir unserem Mitglied E. Schneider, Verwalter der Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke Bischofszell (TG), verdanken. In der «Bischofszeller Zeitung», Jahrgang 1898, Nr. 40, erschien folgender Bericht:

«Der Brand der Telephoncentrale in Zürich

Während früher in der Stadt Zürich zwei Centralstationen für den Fernsprechverkehr bestanden, ist seit mehreren Jahren der Umschaltungsdienst centralisiert, in dem eine einzige Centrale in einem inzwischen von der Eidgenossenschaft erworbenen Hause eingerichtet wurde, wo etwa 50 Telephonistinnen den Dienst für die rund 5000 Telephonabonnenten versehen. Dieses Gebäude ist am Samstag durch Feuer zerstört worden, wodurch der gesamte Telephonverkehr auf dem ganzen Gebiete der Stadt sowohl wie nach auswärtigen Stationen unterbrochen wurde.

[1]) vgl. «75 Jahre Telephon in Zürich», S. 1120 u. 1133...1135.

In der Nähe des Zwinglidenkmals sind etwa 200 Telephondrähte über die Limmath gespannt und beidseitig an Eisengestellen befestigt, die von je zwei mächtigen hölzernen Pfosten getragen werden. Die ohnehin schon allzu starke Spannung dieser Drähte wurde durch starken Schneefall in solchem Grade gesteigert, dass der am linksseitigen Ufer der Limmath befindliche Träger unter der ungeheuren Last zusammenbrach und die Drähte zu Boden riss, die in wirrem Knäuel durch- und übereinander lagen. Das geschah Samstag Vormittag 9 Uhr und zur gleichen Zeit fingen auf der Centralstation alle in die Schaltapparate einmündenden Drähte an zu glühen, so dass die zur Isolierung dienenden Hüllen derselben Feuer fingen, das sich überaus rasch ausbreitete, da ihm die zahlreichen Guttapercha- und Papierpackungen auf dem Schaltertisch reichliche Nahrung boten. Unzweifelhaft waren Telephonleitungsdrähte im Niederfallen mit der Starkstromleitung der elektrischen Strassenbahnen in Berührung gekommen, wodurch das Unheil herbeigeführt wurde. Glücklicherweise konnten sich die dienstthuenden Telephonistinnen rechtzeitig in Sicherheit bringen; eine derselben, die durch einen starken elektrischen Schlag und den Schrecken ohnmächtig geworden war, musste hinausgetragen werden, kam aber bald wieder zum Bewusstsein.

Das Feuerwehrpiquet der Polizei war rasch zur Stelle, aber die wenigen Leute vermochten gegen das Feuer, das sich mit erschreckender Schnelligkeit ausgebreitet hatte und immer gieriger um sich frass, nicht mehr aufzukommen. Die Feuerwehr, die sonst bei Brandausbrüchen telephonisch aufgeboten zu werden pflegt, konnte unter den obwaltenden Umständen nicht schnell genug allarmiert werden, um rechtzeitig auf dem Platze zu sein. Als dieselbe eintraf und die ersten Wasserstrahlen gegen das verderbliche Element richtete, schlug die Flamme bereits in mächtigen Garben zum Dache hinaus. Glücklicherweise herrschte vollständige Windstille, so dass wenigstens einer Ausdehnung des Feuers auf die benachbarten Gebäude vorgebeugt werden konnte.

Die grösste Gefahr bestand darin, dass der gewaltige, auf dem brennenden Gebäude befindliche Träger, von dem Tausende von Leitungsdrähten nach allen Richtungen abzweigen, in seiner Verankerung gelöst würde und herabstürzte. Angesichts dieser drohenden Gefahr war die Brandstätte auf einem weiten Umkreis durch das aus der Kaserne herbeorderte Militär (eine Rekrutenschule) abgesperrt worden. Nach dreistündiger, fast übermenschlicher Anstrengung war es der Feuerwehr gelungen, den Brand zu dämpfen. Der eiserne Dachstuhl mit dem erwähnten Träger hatte Stand gehalten, so dass die gefürchtete Katastrophe nicht eintrat. Erst am Nachmittag konnte das Feuer vollständig gelöscht werden; Abends 5 Uhr zog die Feuerwehr ab. Der angerichtete Schaden ist enorm, denn es wurde die ganze Einrichtung, deren Herstellung nahezu eine Million Franken gekostet hat, vollständig zerstört. Die zwei obersten Stockwerke des grossen Gebäudes sind ganz ausgebrannt. In den unteren Stockwerken und den Verkaufsläden verrichtete das Wasser das Zerstörungswerk. Wie man vernimmt, war das Gebäude erst vor drei Monaten bei der kantonalen Brandassekuranz neu versichert worden, und zwar um den Betrag von 347 000 Franken.

Nach Artikel 16 des Telephongesetzes hat die Verwaltung die Pflicht, ‚auf eigene Kosten für die sofortige Hebung von Störungen des Telephonbetriebes zu sorgen'. Im vorliegenden Falle, der sich als ein Fall höherer Gewalt darstellt, ist natürlich an ‚sofortige Hebung der Störung' nicht zu denken; es wird vielmehr Monate dauern, bis die Centrale neu eingerichtet sein wird und wiederum in Thätigkeit treten kann. So wird denn die Stadt Zürich mit ihren 5000 Telephonanschlüssen für längere Zeit das unentbehrlich gewordene Verkehrsmittel des Fernsprechers zu vermissen haben. Das bedeutet eine Kalamität, unter der die ganze Bevölkerung schwer zu leiden haben wird. Die Telephonverwaltung wird sich zunächst damit begnügen müssen, die gestörten interurbanen Verbindungen wieder herzustellen, indem sie eine provisorische Umschaltstelle einrichtet und dem Publikum Gelegenheit gibt, von öffentlichen Sprechstationen aus nach auswärts telephonisch zu verkehren.

Im Übrigen dürfte durch das so bedauerliche Vorkommnis in Zürich neuerdings die Frage in ernste Erwägung gezogen werden, in welcher Weise schützende Einrichtungen und Bestimmungen gegen die von den Starkstromleitungen drohenden Gefahren getroffen werden können.»

27. Schweizerische Radio- und Fernsehausstellung

061.4 : 621.396(494)

Im Zürcher Kongresshaus wurde vom 31. August bis 5. September 1955 die 27. Schweizerische Radioausstellung, zugleich die 4. Schweizerische Fernsehausstellung, durchgeführt unter dem Motto «Mithören — mitsehen». Die über 60 Aussteller zeigten modernste Radio- und Fernsehempfänger, Schallplatten- und Tonbandgeräte, eine Vielzahl technischer Spezialgeräte, wie Messgeräte, Industriegeräte usw., sowie Bestandteile und Zubehör.

I. Radioempfänger

An den Radioempfängern zeigt sich äusserlich eine allgemeine Tendenz, die Gehäuse und Möbel dem modernen Stil mehr anzupassen; freilich trifft man hie und da immer noch auf protzige Goldverzierungen und an vergangene Epochen erinnernde monumentale Formen. Schaltungstechnisch wurde seit der letzten Ausstellung wenig geändert. Die schon vor mehr als einem Jahr eingetretene Entwicklungslinie, die etwa mit dem Kennwort «Bedienungskomfort» bezeichnet werden kann, zeigt sich noch ausgeprägter in den vielen Modellen mit automatischem Sendersuchlauf und Senderscharfeinstellung sowie in den Geräten mit Fernbedienung. Es ist heute fast eine Selbstverständlichkeit, dass die meisten Modelle mit Drucktasten ausgerüstet sind. Ebenso selbstverständlich ist die eingebaute, von aussen bediente, drehbare Ferritantenne, die zur Abhilfe gegen die durch den hohen Störpegel und das Wellenchaos bedingten schlechten Empfangsverhältnisse auf dem Mittelwellenbereich verwendet wird.

Die zwei anderen Entwicklungslinien, nämlich die Tendenz, fast jedes Modell mit einem UKW-Teil auszurüsten — eine Tendenz, die auf das soeben erwähnte Wellenchaos zurückzuführen ist — und das Bestreben, die Wiedergabegüte immer weiter zu steigern, z. B. durch die sog. Raumklangwirkung, den erweiterten Frequenzgang, ausgedehnte Klangvariationsmöglichkeiten (Klangregister) usw., sind auch betonter zum Ausdruck gebracht worden. Das Schlagwort «High-Fidelity», oder kurz «Hi-Fi», wird immer mehr zur Bezeichnung der erhöhten Wiedergabegüte (linearer Frequenzgang, z. B. von 200...20 000 Hz, für UKW- und Langspielplatten-, sowie Tonbandgerätewiedergabe) gebraucht.

Trotz diesen zahlreichen Verfeinerungen, die zu einem erhöhten Bedienungs- und Hörkomfort geführt haben und die einen entsprechenden Mehraufwand seitens der Konstrukteure und Fabrikanten erforderten, ist die Preisgestaltung durchwegs auf einem durch die scharfe Konkurrenz diktierten niedrigen Niveau gehalten. Viele Empfänger, die leistungsmässig und qualitativ in die Höchstklasse einzureihen sind, gehören preislich der Mittelklasse an.

Schaltungstechnisch hat sich eine gewisse Normungstendenz herauskristallisiert. Die Röhrenbestückung beispielsweise ist bei vielen Empfängern im wesentlichen die gleiche, wie Tabelle I dies veranschaulicht. Die weitgehend ge-

---

Fussnoten zu Tabelle I, Seite 1137

[1]) GD = Germanium-Diode; SG = Selengleichrichter

[2]) Bei Verbundröhren gibt der fette Buchstabe den Teil der Röhre an, der die angegebene Funktion ausführt. Eingeklammerte Röhrenbezeichnungen bedeuten, dass die betreffende Röhre eine mehrfache Funktion ausführt und schon einmal in der Kolonne aufgeführt wurde.

[3]) additive selbstschwingende Mischstufe.

[4]) TA = Tonabnehmer; TB = Tonbandgerät; HF-TR = Hochfrequenz-Telephonrundspruch-Eingang.

[5]) SSA-Röhren = Röhren für die Sendersuch-Automatik.

[6]) Die 96er- und 97er-Batterie-Röhren zeichnen sich durch einen sehr geringen Stromverbrauch aus; ihr Heizstromverbrauch beträgt etwa die Hälfte von jenem der 91er- und 92er-Röhren.

[7]) Bei einigen Geräten mit 2 × EC 92 (statt 1 × ECC 85) als FM-Baueinheit wird eine additive Mischung auch bei AM angewandt mittels der Röhre EBF 80 (als Mischstufe und 1.-ZF-Stufe) in Kombination mit einer EC 92 als Oszillatorstufe.

[8]) Bei Geräten mit minimaler Anzahl Röhren wird die ECL 113 als kombinierte Vor- und Endstufe verwendet.

[9]) Bei einigen Geräten wird eine additive Mischung mit getrenntem Triodenoszillator angewandt.

[10]) Bei Grossgeräten werden 2 × EL 84 in Gegentakt zusammen mit der Doppeltriode ECC 83 als Vorstufe und Phasenumkehrstufe verwendet.

[11]) Bei getrennter Lautsprechereinheit werden bis zu 10 Lautsprecher eingebaut.

[12]) mit über 8 ZF-Kreisen.

Vergleich typischer Radioempfängerdaten Tabelle I

Merkmale	A Autoempfänger			B Reiseempfänger		C Heimempfänger		
	I einfacher Typ	II Spitzenklasse	III Omnibus-Typ	I einfacher Typ	II Spitzenklasse	I Kleingeräte	II Mittelklasse	III Spitzenklasse
1. Anzahl Röhren [inkl. SG aber nicht GD[1])]	5...6	7...10	9...11	4...5	6...9	4...6	7...8	8...13
2. Anzahl Kreise AM	6	7...10	7...10	6	8...10	6	7...8	8...11
FM	—	10...12	10...12	—	10...12	9	10...11	11...14
3. Wellenbereiche	LW, MW	LW, MW, 1...6 x KW, UKW	LW, MW, UKW evtl. KW	LW, MW	LW, MW, KW, UKW	LW, MW, KW, oder LW, MW, UKW	LW, MW, KW, UKW	LW, MW, KW, UKW
4. Typische Röhrenbestückung[2]):								
AM Vorstufe	—	—		—	—	—	EF 85 oder 89	EF 85 oder 89
Mischstufe	ECH 42	ECH 81	ECH 81	DK 92	[6]) DK 92 oder 96	[7]) ECH 81	ECH 81	ECH 81[9])
Oszillatorstufe	(ECH 42)	(ECH 81)	(ECH 81)	(DK 92)	(DK 92 oder 96)	[7]) (ECH 81)	(ECH 81)	(ECH 81)
ZF-Stufen	EF 41			1...2 × DF 91	1...2 × DF 91 oder 96	[7]) EF 85 oder 89	1...2 × EF 85 oder 89	2 × EF 89 oder EF 89 + EBF 80
FM Vorstufe	—	ECC 81	ECC 85	—	(DK 96)	[7]) ECC 85	ECC 85	ECC 85
Mischstufe[3])	—	(ECC 81)	(ECC 85)	—	(DK 96)	[7]) (ECC 85)	(ECC 85)	(ECC 85)
ZF-Stufen	—	(ECH 81)	(2 ×) ECH 81	—	1...2 × DF 91 + DK 92 oder 96	(ECH 81 + EF 85)	(ECH 81 + 2 × EF 85)	(ECH 81 + 2 × EF 89)
Ratio-Detektor	—	EABC 80 oder 2 × GD	2 × GD	—	2 × GD	EABC 80 oder 2 × GD	EABC 80 oder 2 × GD	EABC 80 oder 2 × GD
NF Demodulator	EBC 41	(EABC 80)		DAF 91	DAF 91 oder 96	(EABC 80)	(EABC 80)	(EABC 80)
Vorstufe	(EBC 41)	(EABC 80)	2 × ECC 81	(DAF 91)	(DAF 91 oder 96)	[8]) (EABC 80)	(EABC 80)	[10]) (EABC 80)
Endstufe	EL 41	EL 84	2 × EL 84	DL 94	DL 94 oder 96	[8]) EL 84	EL 84	EL 84
Abstimmanzeige	—	—	—	—	—	—	EZ 34, 35 71 oder 80	EZ 34, 35, 71 oder 80
Gleichrichter	SG: B 250 C 90	SG : B 250 C 120 + evtl. SSA-Röhren[5])	SG	SG	SG	EZ 80 oder SG : B 250 C 75	EZ 80 oder SG : B 250 C 100	EZ 80 oder SG : B 250 C 150 evtl. SSA-Röhren[5])
5. NF-Wiedergabe:								
Tonblende	Sprache/Musik	einfache	einfache	einfache	einfache	einfache evtl. H/T-Regelung[6])	H/T-Regelung[6])	H/T-Klangregister
Klangwirkung	normale	normale	normale	normale	normale	normale	normale oder Raumklang	normale oder Raumklang
Anzahl Lautsprecher	1	1	2	1	1	1	1...3	2...5[11])
6. Drucktasten:								
Ein/Aus	1	1	1	1	1	1	1	1
Wellenbereich und Tonabnehmer	2	4...9	3...4	2	3...4	3...4	4...5	4...7
Festsender	—	—	—	—	0...1	0...1	0...2	1...5
Schmal-/Breitband-Umschaltung	—	—	—	—	—	—	0...1	0...1
andere Funktionen	—	—	—	—	—	—	0...1	0...1
Total	3	5...10	4...5	3	4...6	4...6	5...10	6...15
7. Anschlüsse für[4]):	—	—	TA und TB	—	TA und TB	TA	TA und evtl. HF-TR	TA, TB u. evtl. HF-TR
8. Trennschärfe (9 bzw. 300 kHz Kanalabstand):								
AM schmal	—	—	1 : 2000...10 000	—	—	—	evtl. 1 : 2000...10 000	1 : 10 000...20 000
normal	1 : 100...300	1 : 200...1000	1 : 200...1000	1 : 100...300	1 : 200...1000	1 : 100...400	1 : 200... 1 000	1 : 1000...5000
breit	—	—	—	—	—	—	—	1 : 50...100
FM normal	—	1 : 1000...5000	1 : 1000...5000	—	1 : 1000...5000	1 : 200...1000	1 : 1000...5000	1 : 5000...20 000[12])
9. Empfindlichkeit:								
AM für 50 mW	10...100 µV	1...10 µV	1...10 µV	10...100 µV	1...5 µV	10...100 µV	2...10 µV	1...2 µV
FM ± 12,5-kHz-Hub für 50 mW	—	1...3 µV	1...3 µV	—	1...5 µV	5...10 µV	1...5 µV	0,5...1 µV
für 20 db Rauschabstand	—	2...6 µV	2...6 µV	—	2...10 µV	10...20 µV	2...10 µV	1...2 µV
10. Ansprechempfindlichkeit für Sendersuchautomatik:								
AM	—	30 µV, 300 µV, 3 mV	—	—	—	—	—	30 µV, 300 µV, 3 mV
FM	—	30 µV, 80 µV, 800 µV	—	—	—	—	—	30 µV, 80 µV, 800 µV

Vergleich typischer Fernsehempfängerdaten Tabelle II

Merkmale		Heimempfänger einfacher Typ (Regionalempfänger)	Heimempfänger Spitzenklasse (Fernempfänger)
1. Anzahl Röhren:		14...20 +2...4 SG[5]) +2...4 GD[5])	17...26 +4...6 SG[5]) +4...8 GD[5])
2. Anzahl Kreise:		16...22	22...28
3. Bildröhrenbreite:		43 cm	53, 62 oder 72 cm
4. Typische Röhrenbestückung:			
Bildteil	HF-Vorstufe	PCC 84[6])	PCC 84[6])
	Mischstufe	PCF 80 oder 82	PCF 80 oder 82
	Oszillatorstufe	PCF 80 oder 82	PCF 80 oder 82
	ZF-Stufen[1])	2 × EF 80	4 × EF 80
	Demodulator	GD: OA 70 oder OA 160	GD: OA 70
	Video-Endstufe	PCF 80 oder EF 80	PL 83
	Regelröhre	—[7])	EF 80[10])
Tonteil	ZF-Stufen[2])	EF 80 + PCF 80	ECH 81 + EF 80
	Diskriminator bzw. Ratio-Detektor	GD: 2 × OA 71	PABC 80
	NF-Vorstufe	PCF 80	PABC 80
	NF-Endstufe	PL 82	PL 82
Synchronisierteil	Amplitudensieb und Trennstufe	PCF 80 oder ECL 80	ECL 80
	Begrenzer	PCF 80 oder ECL 80	ECL 80
	Phasenvergleich	—	GD: 2 × OA 71
Ablenkteil	*Horizontalablenkung:*		
	Zeilenimpulsverstärker	—	ECL 80 oder ECC 82
	Zeilenoszillator	—	ECL 80 oder ECC 82
	Zeilenendstufe	PL 81[8]) + PY 81[9])	PL 81 + PY 81[9])
	Hochspannungsgleichrichter[3])	EY 51	EY 51
	Vertikalablenkung:		
	Bildimpulsverstärker	PCF 80 oder ECC 81	ECL 80
	Bildsperrschwinger	PCF 80 oder ECC 81	ECL 80
	Endstufe	PL 80	PL 82
5. Bedienung	Bedienungsknöpfe, vorn	Abstimmung/Feinabstimmung, Helligkeit/Lautstärke;	
	Bedienungsknöpfe, seitlich	Kontrast, Bildfrequenz, Zeilenfrequenz und Tonblende;	
	Bedienungsknöpfe, hinten	Bildamplitude, Bildlinearität, Bildfrequenz (grob) und Zeilenfrequenz (grob)	
	Fernbedienung	—	Hellig., Kontr. und Lautstärke
6. Nachbarkanalunterdrückung:			
	Bildkanal	30...50 dB	40...60
	Tonkanal	20...40 dB	35...55
7. Empfindlichkeit[4]):		> 500 μV	50...200 μV

[1]) ZF: 25,75, 26,5 oder 38,9 MHz. Die hier typisierte Schaltung arbeitet nach dem Intercarrier-Verfahren, d. h. Bild-ZF und 1. Ton-ZF durchlaufen denselben Verstärker.
[2]) ZF: 20,25, 21,0 oder 33,4 MHz (diese ist die eigentliche Ton-ZF).
[3]) Spannung von der Zeilenfrequenz gewonnen.
[4]) Die Eingangsspannung an den Antennenklemmen, notwendig zur normalen Aussteuerung der Kathodenstrahlröhre.
[5]) SG = Selengleichrichter; GD = Germaniumdioden.
[6]) rauscharme Vorstufe in Kaskodenschaltung. Durch sorgfältige Anpassung des Antennenkreises sind Rauschzahlen von etwa 3...10 kT_0 erreichbar («Grenzempfindlichkeit»).
[7]) Regelung auf die HF-Vorstufe und 1. ZF-Stufe.
[8]) selbstschwingende Stufe.
[9]) nach dem Zeilentransformator.
[10]) Regelung wirkt auf die HF-Vorstufe und 3 ZF-Stufen.

normten UKW-Baueinheiten werden in den meisten Fällen mit der Röhre ECC 85 bestückt; diese Duotriode hat den Aufbau mit 2 × EC 92 stark verdrängt, bis auf einige wenige Spezialschaltungen. Der Wunsch nach einer hohen NF-Leistungsabgabe hat zur Wahl der bewährten Endpentode EL 84 geführt; fast sämtliche Modelle sind mit dieser Röhre bestückt. Es werden also weitgehend die Röhren der Noval-Serie (80er Serie) verwendet.

Fast alle neuen Schweizer Modelle gehören zur preisgünstigen Mittelklasse, und alle sind mit einem UKW-Teil ausgerüstet. Dazu kommt die Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse durch das Vorsehen des HF-TR-Anschlusses, der einen besonders breitbandigen Langwellenkanal erfordert.

Bei den Reiseempfängern mit UKW-Teil führten die zusätzlichen Röhren (für den UKW-Kanal) zu einer beträchtlichen Erhöhung des Heizstromverbrauches gegenüber dem reinen AM-Koffergerät. Durch Anwendung der neuen Batterieröhren der 96er- und 97er-Serie, die es ermöglichen, den Heizstromverbrauch der Röhren auf ungefähr die Hälfte zu verringern, wurde der Stromverbrauch wieder auf den früher gewohnten wirtschaftlichen Wert gebracht.

II. Fernsehempfänger

Bei den Fernsehempfängern ist eine ähnliche Entwicklungstendenz wie bei den Radioempfängern festzustellen: die Tendenz zur Erhöhung des Sehkomfortes. Diese Wirkung wird zum Teil durch die grösseren und kontrastreicheren Bildschirme hervorgerufen. Die meisten Modelle sind entweder mit der neuen 17-Zoll- oder 21-Zoll-Bildröhre ausgerüstet, einige wenige, insbesondere die Modelle aus den USA, mit den grossen 25- und 29-Zoll-Bildröhren. Einige Modelle haben Fernbedienung.

In schaltungstechnischer Hinsicht ist auch bei den Fernsehempfängern eine Normungstendenz festzustellen (Tabelle II); sie ist jedoch nicht so weitgehend wie bei den Rundfunkempfängern. Der ZF-Teil ist im allgemeinen 4stufig ausgeführt mit der bewährten Röhre EF 80, versetzten Kreisen und zahlreichen Fallen.

Es waren dieses Jahr nur wenige Projektionsempfänger ausgestellt. Erwähnenswert ist jedoch die von einer italienischen Firma hergestellte Projektionsanlage, die aus zwei Teilen besteht, nämlich aus dem Projektionsempfänger und der motorisch auszieh- und versenkbaren Leinwand, die zusammen mit dem Tonfrequenzteil des Empfängers in einem unauffälligen Möbel eingebaut ist. Die ca. 50 mm grosse Projektionsröhre gibt über eine entsprechende Projektionsoptik ein sehr helles und klares Bild, das bemerkenswert frei von Flimmern und störenden Zeilen ist, bis zu einer Grösse von 1,5 × 1,14 m.

Von besonderem Interesse für die Ausstellungsbesucher war der dieses Jahr erstmals ausgestellte und für zahlreiche Sendungen verwendete Reportagewagen des Fernsehdienstes. Auch die Fernsehstube der «Pro Radio», die in acht kleinen Wohnstuben und in einem als Garten ausgestalteten Teil des Raumes dem Besucher aus bequemen Sitzgruppen den Fernsehdarbietungen zu folgen ermöglichte, war von allgemeinem Interesse.

III. Tonfrequenzgeräte und Kombinationsgeräte

Die Ausstellung bot eine reiche Auswahl an Tonaufnahme- und Tonwiedergabegeräten wie Plattenspielern, Plattenwechslern, Tonbandgeräten, Spezialverstärkern, Mikrophonen, Lautsprechern usw. Von den Ausstellungsbesuchern vielbeachtet wurde ein mit einem Transistorverstärker ausgerüsteter Plattenspieler. Dieses Koffergerät wiegt weniger als 6 kg

und ist umschaltbar auf die heute üblichen Geschwindigkeiten von 33, 45 und 78 U./min. Die Motorspeisebatterie besteht aus vier in Serie geschalteten 1,5-V-Zellen, die gleichzeitig die Verstärkertransistoren (2 × OC 71 und OC 72) speisen. Die Endstufe mit OC 72 liefert eine Leistung von ca. 250 mW an den eingebauten Lautsprecher.

Zahlreich waren die ausgestellten Tonbandgeräte. Unter diesen befand sich ein besonders interessantes, von einer bekannten Schweizer Firma hergestelltes Modell, das für den anspruchsvollen Amateur konstruiert worden ist. Das Gerät bietet die Vorteile eines kleinen Studiomodelles, gehört preislich aber in die Amateurklasse. Erwähnenswert sind seine Hauptdaten: Umschalter für die Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/s, max. Aufnahmedauer von 6 h, Frequenzgang von 40...12 000 Hz mit einer Abweichung von ± 0,5 db (30...15 000 Hz, ± 5 db). Auch ein bekannter Fabrikant der USA zeigte ein Modell, das hohen Ansprüchen genügt. Dieses «Hi-Fi-Modell» hat einen sehr breiten Frequenzgang von 40...16 000 Hz mit einer Toleranz von ± 3 db. Verschiedene Marken boten einfachere Modelle in der unteren Preislage an; der Frequenzgang ist bei diesen Geräten naturgemäss begrenzt (auf etwa 100...6000 Hz).

Verschiedene «High-Fidelity»-Wiedergabeeinrichtungen, 2-Kanal-NF-Verstärker, Eck-Lautsprecher mit Spezialkanälen, die den Ton gleichmässig verteilen und mit ausserordentlicher Natürlichkeit wiedergeben, sowie andere vorgeführte hochwertige Geräte bieten dem Musikliebhaber einen besonderen Genuss.

Kombinationsgeräte waren in den verschiedensten Ausführungen ausgestellt: Radioempfänger mit Plattenspieler oder -wechsler; Radioempfänger mit Plattenspieler und Tonbandgerät sowie Radio- und Fernsehempfänger mit Plattenspieler bzw. Tonbandgerät. Erwähnenswert ist eine Kammermusikkombination mit einem fahrbaren Bedienungsteil und getrenntem Wiedergabegerät, enthaltend 10 Lautsprecher.

IV. Spezialgeräte

Wiederum war eine Vielfalt von Spezial- und Hilfsgeräten zu sehen: Sende- und Empfangsgeräte für kommerzielle Zwecke, speziell für den Frequenzbereich von 30...300 MHz; Kleinfunkgeräte für Feuerwehr, Polizei, Baustellen usw.; Anlagen für industrielles Fernsehen; Messgeräte und Prüfgeräte wie Prüfsender, Oszillographen, Phonmeter usw. Von Interesse für den Fachmann war ein amerikanischer Oszillograph, der mit vielen ungewohnten Finessen ausgeführt ist: auswechselbare Vertikalverstärkereinheiten für die verschiedenen Frequenzbereiche, Glimmlampenanzeigen, welche die Lage des Elektronenstrahls angeben bei Ablenkung ausserhalb des Bildschirmes usw.

V. Bestandteile und Zubehör

Auf diesem Sektor ist eine steigende Vielfalt zu verzeichnen — von den kleinsten Transistoren bis zu den grossen Antennen für kommerzielle Zwecke.

Die schweizerische Röhrenindustrie zeigte die bewährten und leistungsfähigen Senderöhren; das gesamte Röhrenprogramm, einschliesslich Zählröhren und Transistoren, wurde von der ausländischen Industrie dargeboten.

Ausgestellt wurden auch Kabel, Leitungen und Drähte für alle Zwecke (Schaltdrähte, Hochfrequenz-, Tonfrequenz- und Trägerfrequenzleitungen usw.); Antennen der verschiedensten Konstruktionen für sämtliche Wellenbereiche; z. B. eine Breitbandantenne für alle Fernseh- und UKW-Bereiche zwischen 45...225 MHz, die aus 7 gekoppelten Faltdipolen und 5 strahlungsgekoppelten Dipolen besteht, sowie ferngesteuerte Antennen für den kommerziellen Einsatz im Dezimeterwellenbereich.

Auf dem Gebiet der industriellen Elektronik wurden zahlreiche Miniatur- und Subminiaturbauteile, wie Batterien und Kondensatoren für Transistoren, und andere Bestandteile ausgestellt. Für den Konstrukteur von besonderem Interesse waren die von einer Grossfirma gezeigten Chassis-Steckeinheiten, welche die Mehrfachausnützung von Verstärker-, Zähl- und Oszillatorstufen mittels einfachen Einsteckens verschiedener Einheiten auf für den jeweiligen Zweck besonders zusammengestellte Kleinapparategestelle ermöglichen.

Sh.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Ist eine zweite Rheinau-Abstimmung nötig?

342.8 : 621.311.21(494.342.3)

Die Mühlen unserer Demokratie mahlen langsam. Dafür arbeitet der gesetzgeberische Apparat bei uns mit einer derartigen Gründlichkeit, dass bundesrätliche Botschaften oft halben oder ganzen Dissertationen gleichen und ihre Lektüre dem normalen Bürger nicht immer zumutbar erscheint.

Die vom 4. Oktober 1955 datierte *«Botschaft des Bundesrates über die Volksinitiative zur Erweiterung der Volksrechte bei der Erteilung von Wasserrechtskonzessionen durch den Bund»* (sog. Rheinau-Initiative 2) macht hievon eine löbliche Ausnahme. Sie gibt auf 42 Seiten einen klaren Überblick über das von den Initianten angestrebte Ziel eines verstärkten Heimatschutzes. Ebenso eindeutig erbringt sie den Nachweis, dass der vorgeschlagene Weg einer Änderung der bisherigen Kompetenzordnung, wonach an Stelle des Bundesrates in Zukunft die Bundesversammlung und das Volk die Konzessionen für die Nutzung von interkantonalen und von Grenzgewässern zu erteilen hätten, nicht zum erhofften Ziel führt, also vom gesetzgeberischen Standpunkt aus betrachtet ein untaugliches Mittel darstellt.

Der einfache Bürger wird sich zwar wundern, dass nach der sehr deutlichen Verwerfung der sog. Rheinau-Initiative 1 in der Volksabstimmung vom 5. Dezember 1954 die damals unterlegenen Natur- und Heimatschutzkreise nach so kurzer Zeit schon wieder den Anlass zu einem eidgenössischen Urnengang geben wollen. Jedoch handelt es sich bei diesem zweiten Urnengang — und das muss zur Vermeidung von Verwechslungen deutlich festgehalten werden — nicht wie damals um die Verhinderung eines einzelnen Kraftwerkbaues, sondern ganz allgemein um die Erschwerung, Verteuerung und Komplizierung der Erteilung von Wasserrechtskonzessionen für die Nutzung von interkantonalen und Grenzgewässern.

Die jetzt die eidgenössischen Räte beschäftigende Initiative zielt also in grundsätzlicher Hinsicht weiter, obwohl sie die gleiche kraftwerkfeindliche Tendenz hat, wie die erste sogenannte Rheinau-Initiative. Sie ist deshalb nicht etwa auf die leichte Schulter zu nehmen, auch wenn es vorläufig den Anschein erweckt, als ob sie keine grossen Wellen werfe.

Der Text dieser mit 59 333 Unterschriften am 23. Februar 1953 vom «Überparteilichen Komitee zum Schutz der Stromlandschaft Rheinfall–Rheinau» der Bundeskanzlei eingereichten Initiative lautet wie folgt:

> Die unterzeichneten stimmberechtigten Schweizerbürger verlangen auf dem Wege der Volksinitiative, dass der Artikel 89 der Bundesverfassung wie folgt ergänzt werden soll:
>
> Die vom Bunde zu erteilenden Wasserrechtskonzessionen (Art. 24bis, Abs. 4) bedürfen der Zustimmung beider Räte und sollen dem Volke zur Annahme oder Verwerfung vorgelegt werden, wenn es von 30 000 stimmberechtigten Schweizerbürgern oder acht Kantonen verlangt wird.
>
> Übergangsbestimmung:
>
> Artikel 89, neuer Absatz, findet Anwendung auf alle vom Bund zu erteilenden Wasserrechtskonzessionen, welche am 1. September 1952 noch nicht erteilt sind.

Es geht daraus also deutlich hervor, dass die Initianten eine Erweiterung der Volksrechte bei der Erteilung von Wasserrechtskonzessionen durch den Bund auf dem Weg der Abänderung des eidgenössischen Wasserrechtsgesetzes vom 22. Dezember 1916 bzw. die Ergänzung der Bundesverfassung verlangen. Die Fragestellung an den Stimmbürger ist staatspolitisch und psychologisch von grosser Tragweite: Er hat sich darüber zu entscheiden, ob in Zukunft 30 000 Stimmbürger oder 8 Kantone (fakultatives Referendum) jede von der Bundesversammlung an Stelle des Bundesrates erteilte Wasserrechtskonzession zum Gegenstand einer Volksabstimmung machen können. Man versucht, ihm glaubhaft zu machen, es sei dies der einzig gangbare und wirksame Weg, um den Forderungen des Natur- und Heimatschutzes besser Nachachtung zu verschaffen und für die Konzessionserteilung schärfere Maßstäbe sicherzustellen.

Der Bundesrat stellt sich in seiner Botschaft mit einer ausgezeichneten und selten umfassenden Argumentation auf den Standpunkt, die bisherige Kompetenzordnung habe sich bewährt, sie diene dem Landesinteresse besser, als eine Verpolitisierung der Konzessionserteilung. In 33 Fällen habe der Bundesrat bisher gestützt auf seine Kompetenzen bei Grenzkraftwerken Entscheide getroffen, die von der Öffentlichkeit unangefochten blieben. Es bedeute eine schwerwiegende Änderung, seine Position als Verhandlungspartner mit dem Ausland und als Schiedsrichter gegenüber den Kantonen zu schwächen. Wolle man einen Verwaltungsakt, wie ihn die Erteilung einer Konzession nach bisherigem Recht darstelle, mindestens formell zu einem Akt der Gesetzgebung machen, so bedeute das einen Einbruch in unser traditionelles System der Gewaltentrennung. Vor allem aber kenne das schweizerische öffentliche Recht keine «Bundesgewässer». Der Bund

Fortsetzung auf Seite 1141

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus «Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.			September 1954	September 1955
1.	Import	10^6 Fr	475,4	520,3
	(Januar-September)	10^6 Fr	(4052,7)	(4645,6)
	Export	10^6 Fr	489,0	486,3
	(Januar-September)	10^6 Fr	(3779,5)	(4021,2)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden		2 227	1 352
3.	Lebenskostenindex*)	Aug. 1939 = 100	172	173
	Grosshandelsindex*)	Aug. 1939 = 100	215	216
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)			
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. . . .		33(92)	34(94)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh		6,6(102)	6,6(102)
	Gas Rp./m³		29(121)	29(121)
	Gaskoks Fr./100 kg. . .		16,36(213)	16,36(213)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten		1 834	2 097
	(Januar-September)		(15 903)	(18 029)
5.	Offizieller Diskontsatz . .	%	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)			
	Notenumlauf . . .	10^6 Fr.	5 052	5 228
	Täglich fällige Verbindlichkeiten	10^6 Fr.	1 754	1 788
	Goldbestand und Golddevisen	10^6 Fr.	6 804	6 950
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold	%	92,23	90,12
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)			
	Obligationen		104	99
	Aktien		391	451
	Industrieaktien		464	570
8.	Zahl der Konkurse		42	33
	(Januar-September)		(361)	(307)
	Zahl der Nachlassverträge . .		9	11
	(Januar-September)		(131)	(118)
9.	Fremdenverkehr		August 1954	August 1955
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten . .		72,9	75,4
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein*		August 1954	August 1955
	aus Güterverkehr	in 1000 Fr.	35 898	38 383
	(Januar-August) .	in 1000 Fr.	(264 130)	(289 803)
	aus Personenverkehr	in 1000 Fr.	31 266	33 255
	(Januar-August) .	in 1000 Fr.	(210 874)	(214 055)

*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Oktober	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) [1] .	sFr./100 kg	420.—[5]	480.—[4]	320.—
Banka/Billiton-Zinn [2] .	sFr./100 kg	932.—	930.—	900.—
Blei [1]	sFr./100 kg	135.—	135.—	130.—
Zink [1]	sFr./100 kg	110.—	112.50	107.50
Stabeisen, Formeisen [3]	sFr./100 kg	61.—	61.—	53.50
5-mm-Bleche [3] . . .	sFr./100 kg	61.50	61.50	57.—

[1]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
[2]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
[3]) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.
[4]) März-Lieferung.
[5]) Januar-Lieferung.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Oktober	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin [1]	sFr./100 kg	42.—[3]	42.—[3]	60.10
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke [1] .	sFr./100 kg	38.85[4]	38.85[4]	38.15
Heizöl Spezial [2] . . .	sFr./100 kg	18.30[4]	17.80[4]	16.50
Heizöl leicht [2] . . .	sFr./100 kg	17.—[4]	16.50[4]	14.50
Industrie-Heizöl (III) [2]	sFr./100 kg	13.70[4]	13.10[4]	11.70
Industrie-Heizöl schwer (V)	sFr./100 kg	12.50[4]	11.90[4]	11.30

[1]) Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

[2]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg hinzuzuschlagen.

[3]) Konsumenten-Zisternenpreis per 100 *Liter* franko Schweizergrenze verzollt, inkl. WUST bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

[4]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel und Genf verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg.

Kohlen

		Oktober	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II .	sFr./t	—	107.—[1]	108.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	—	105.60	84.—
Nuss III	sFr./t	—	102.10	81.—
Nuss IV	sFr./t	—	96.80	80.—
Saar-Feinkohle . . .	sFr./t	81.—	76.—	81.—
Saar-Koks	sFr./t	—	107.—[1]	116.—[1]
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	—	106.—[1]	107.—[1]
Französischer Giesserei-Koks	sFr./t	—	103.50	99.—
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	98.50	93.50	90.—
Nuss III	sFr./t	98.50	93.50	85.—
Nuss IV	sFr./t	96.—	91.—	83.—
USA Flammkohle abgesiebt	sFr./t	—	85.—	84.—

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

[1]) Sommer-Rabatt von Fr. 6.— berücksichtigt. Der Sommer-Rabatt auf Brechkoks reduziert sich im Mai auf Fr. 5.—, Juni auf Fr. 4.—, Juli auf Fr. 3.—, August auf Fr. 2.—, September auf Fr. 1.—, so dass die Kokspreise sich entsprechend erhöhen.

habe im Gegensatz zur Eisenbahnhoheit und zum Post- und Telephonregal, wo gemäss den Art. 24ter, 26, 36, 37bis der Bundesverfassung ein unbeschränktes Gesetzgebungsrecht bestehe, auf dem Gebiet der Gewässer gemäss Art. 24bis der Bundesverfassung nur ein beschränktes Rechtsetzungsrecht.

Es wird gewiss nicht leicht sein, dem Bürger diese an und für sich eindeutige Argumentation, dass das Verfügungsrecht über die Gewässer auch in Zukunft den Kantonen verbleiben soll, nahezubringen, weil das Schlagwort von der Erweiterung der Volksrechte eine grosse Zugkraft besitzt. Und doch dürfte in der Volksabstimmung die föderalistische Betrachtungsweise, die einen Eingriff des Bundes in die kantonale Gewässerhoheit auch dann ablehnt, wenn er aus Heimatschutzgründen erfolgt, den Ausschlag geben. Es wird sich dazu die Überlegung gesellen, dass uns mit einer Verwischung der Verantwortlichkeiten nicht gedient ist, wo es sich um so subtile Interessenabwägungen handelt, wie sie die Erteilung von Wasserrechtskonzessionen gewöhnlich mit sich bringt.

Man sagt immer, die Kantone seien auf dem Gebiet der Gesetzgebung die Versuchsfelder der Eidgenossenschaft. Wäre es da nicht richtiger, mit der Erweiterung der Volksrechte auf kantonalem Boden einen Versuch zu wagen und hier bei der Erteilung von Wasserrechtskonzessionen ein Mitspracherecht der Legislative zu schaffen? Gewiss, auch Änderungen dieser Art im kleineren und überblickbareren Raum der Kantone wollen sehr genau überlegt werden. Auch sie bringen eine Gewichtsverlagerung von der Regierung auf das Volk mit sich, beeinträchtigen die Verantwortungsfreude der Behörden und öffnen der Verpolitisierung Tür und Tor.

Hat der Heimatschutz wirklich keinen anderen Ausweg zur Durchsetzung seiner Postulate? Will er das Odium schwerwiegender Eingriffe in die Regierungskompetenz und der Vermehrung der finanziellen Risiken bei der Konzessionserteilung, von der auch die Konsumenten auf die Dauer nicht verschont bleiben können, auf sich nehmen? Man muss diese Fragen in aller Offenheit stellen, weil die Botschaft des Bundesrates zum Schluss auf die seit der Rheinau-Abstimmung geleisteten Vorarbeiten zur Aufstellung eines Verfassungsartikels über Natur- und Heimatschutz selber hinweist und die sicher naheliegende und von weiten Kreisen geteilte Meinung zum Ausdruck bringt, das von den Initianten ins Auge gefasste Ziel könnte dadurch auf viel breiterer und wirksamerer Grundlage erreicht werden. Wäre es nicht auch eine Tat, auf eine unter diesen Umständen vielleicht doch überflüssige Abstimmung zu verzichten und dem Heimatschutzgedanken, der ja in unserem Land gewiss nicht allein beim Bau von Kraftwerken eine Rolle spielt, zu einer eidgenössischen Plattform, wie sie die Verankerung in der Bundesverfassung darstellt, zu verhelfen?

F. Wanner

Bemerkung:

Die nationalrätliche Kommission hat am 17. Oktober den Antrag des Bundesrates auf Ablehnung der Initiative mit 16 gegen 3 Stimmen gutgeheissen. Trotzdem bleibt eine schwache Hoffnung auf Vermeidung einer überflüssigen Abstimmung bestehen.

Miscellanea

Kleine Mitteilungen

Freifachvorlesungen an der Eidgenössischen Technischen Hochschule. An der *Allgemeinen Abteilung für Freifächer der ETH* in Zürich werden während des kommenden Wintersemesters u. a. folgende öffentliche Vorlesungen gehalten, auf die wir die Leser besonders aufmerksam machen:

Sprachen und Philosophie

Prof. Dr. *G. Calgari:* Corso superiore di lingua: Aspetti della vita italiana, con esercitazioni (Mi 18—19 Uhr, 26d).

Prof. Dr. *G. Calgari:* Corso superiore di lingua: Aspetti della alla lingua e alla cultura d'Italia, Parte Ia (Mo 17—18 Uhr und Do 17—18 Uhr, 26d).

Prof. Dr. *E. Dickenmann:* Russisch für Anfänger (Mi 18—19 Uhr, 40c).

Prof. Dr. *E. Dickenmann:* Russisch für Fortgeschrittene (Di 18—19 Uhr, 40c).

Prof. Dr. *J. A. Doerig:* Einführung in die spanische Sprache und Kultur II (Mo 18—19 Uhr und Fr 18—19 Uhr, II).

Dr. *F. Kröner:* Einführung in die Philosophie der Wissenschaften: Die Philosophie und die Entstehung der modernen Wissenschaft im 17. und 18. Jahrhundert (Do 17—19 Uhr, 30b).

P.-D. Dr. med. *C. A. Meier:* Die empirischen Grundlagen der Psychologie des Unbewussten (Di 17—18 Uhr, 40c).

Pereira Loureiro: Einführung ins Neuportugiesische, 1. Teil[1]) (Di 17—18 Uhr und Do 18—19 Uhr, Universität Zürich).

Prof. Dr. *K. Schmid:* Deutsch für Fremdsprachige (Mo 18—19 Uhr und Do 18—19 Uhr, 24c).

Prof. Dr. *E. H. von Tscharner:* Chinesisch I (Mo 17—19 Uhr, 40c).

Prof. Dr. *A. Viatte:* Cours moyen de langue française: Lecture d'un ouvrage classique ou moderne (Mi 17—18 Uhr, 16c)

Prof. Dr. *J. H. Wild:* The English Scientific and Technical Vocabulary I (Di 17—19 Uhr, 3c).

Prof Dr. *M. Wildi:* Einführung in die englische Sprache (Mo 17—18 Uhr und Fr 17—18 Uhr, 23d).

Historische und politische Wissenschaften

Prof. Dr. *G. Guggenbühl:* Schweizergeschichte der letzten hundert Jahre, seit 1848 (Mi 18—19 Uhr, 23d).

Prof. Dr. *G. Guggenbühl:* Besprechung aktueller Fragen schweizerischer und allgemeiner Politik und Kultur (Do 17—19 Uhr, 23d).

Prof. Dr. *G. Guggenbühl:* Das Zeitalter der Weltkriege, 1900 bis 1950 (Fr 18—19 Uhr, 23d).

Prof Dr. *J. de Salis:* Questions actuelles (Di 17—18 Uhr, 24c)

Prof. Dr. *J. de Salis:* Cours pratique de politique et d'histoire (lectures et conversation) (Mi 17—19 Uhr, 14d).

[1]) Kurs an der Universität Zürich; ist an der Universitätskasse zu bezahlen.

Betriebswissenschaft und Recht

Prof. Dr. *B. Bauer:* Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft (Do 17—19 Uhr, ML III).

Prof. Dr. *H. Biäsch:* Arbeits- und Betriebspsychologie (Fr 17 bis 19 Uhr, 18d).

Prof. Dr. *H. Biäsch:* Mensch und Technik, verbunden mit Diskussionen mit Wirtschaftsführern und Vertretern anderer Fakultäten (Do 17—19 Uhr, 18d).

Prof. Dr. *E. Böhler:* Grundlehren der Nationalökonomie (Mi 17—19 Uhr und Fr 17—18 Uhr, II).

Prof. Dr. *E. Böhler:* Repetitorium und Kolloquium dazu (Fr 18—19 Uhr, 3d).

Prof. Dr. *E. Böhler:* Einführung in das Verständnis des schweizerischen Finanzwesens und der Finanzwissenschaft (Mo 17—18 Uhr, 3d).

Prof. Dr. *E. Böhler:* Kartelle, Konzerne und Monopolpolitik (Mo 18—19 Uhr, 3d).

P.-D. *P. F. Fornallaz:* Arbeitsstudien und menschliche Beziehungen im Betrieb (Mo 17—19 Uhr, alle 14 Tage, ML II).

Prof. Dr. *E. Gerwig:* Einführung in die Betriebssoziologie und die betriebliche Sozialpolitik (mit Übungen), (Mo 8—10 Uhr, ML V).

Prof. Dr. *E. Gerwig:* Grundbegriffe von Buchhaltung und Zahlungsverkehr (mit Übungen), (Fr 17—19 Uhr, IV).

Prof. Dr. *E. Gerwig:* Betriebswirtschaftliche Führung der Unternehmung II (mit Übungen) (Sa 8—10 Uhr, 40c).

Prof. Dr. *W. Hug:* Rechtslehre (allgemeine Einführung) (Di 17—19 Uhr und Do 16—17 Uhr, III).

Prof. Dr. *W. Hug:* Grundbuch- und Vermessungsrecht (Kolloquium) (Do 11—12 Uhr, 40c).

Prof Dr. *W. Hug:* Technisches Recht (Wasser-, Elektrizitäts- und Bergrecht) (Do 18—19 Uhr, 40c).

Prof. Dr. *W. Hug:* Arbeitsrecht (Do 10—11 Uhr, 40c).

Prof. Dr. *P. R. Rosset:* Principes d'économie politique (Fr 17 bis 19 Uhr und Sa 10—11 Uhr, 40c).

Prof. Dr. *P. R. Rosset:* Colloquium d'économie politique (Sa 11—12 Uhr, 40c).

Mathematik und Naturwissenschaften

P.-D. Dr. *A. Bieler:* Grundlagen der Hochdrucktechnik I (Di 11—12 Uhr, Ch. 28d).

Prof. Dr. *G. Busch:* Einführung in die Metall-Elektronik (Mi 10—12 Uhr, Ph. 6c).

Prof. Dr. *F. Gassmann:* Geophysik II (Gravimetrik, Magnetik, Erdinneres, Hydrosphäre) (Di 8—10 Uhr, 30b).

Prof. Dr. *H. Gessner:* Aerosole (Rauch, Nebel, Staub) (Fr 17 bis 18 Uhr, LF 24c).

Dr. *W. Hälg:* Elementare Theorie des Atomreaktors.

P.-D. Dr. *E. Heilbronner:* Elektronentheorie organischer Verbindungen (Do 16—18 Uhr, Ch. 18d).

P.-D. Dr. *N. Ibl:* Elektrochemische Methoden I (gratis) (Mo 17—18 Uhr, Ch. 28d, kann verlegt werden).

Prof. Dr. *O. Jaag:* Hydrobiologie I, mit Uebungen und Exkursionen (Di 17—19 Uhr, LF 15d).

Prof. Dr. *O. Jaag:* Gewässerbiologie für Ingenieure: Die biologischen Grundlagen der Abwasserreinigung (Mo 17—18 Uhr, LF 14d).

P.-D. Dr. *H. P. Künzi:* Einführung in die Wertverteilungslehre.

Prof. Dr. *A. Linder:* Einführung in die mathematische Statistik (Di 17—19 Uhr, 3d).

Prof. Dr. *A. Linder:* Mathematische Grundlagen der statistischen Schätzungsverfahren (Di 16—17 Uhr, 23d).

P.-D. Dr. *D. Maeder:* Elektronische Hilfsmittel der Physik (gratis) (Mi 15—17 Uhr, Ph. 6c).

Dr. *P. E. Marmier:* Einführung in die Kernphysik (Ph.).

P.-D. Dr. *K. Mühlethaler:* Einführung in die Elektronenmikroskopie (LF 19d, während einer Woche am Semesteranfang, genaue Daten nach Vereinbarung).

Prof. Dr. *H. Rutishauser:* Programmgesteuertes Rechnen I (Anleitung zur Benützung einer elektronischen Rechenmaschine) (Di 14—16 Uhr, 18d).

Prof. Dr. *R. Sänger:* Erforschung der Atmosphäre mit Hilfe von Raketen (Fr 17—18 Uhr, Ph. 6c).

P.-D. Dr. *P. Stoll:* Kernumwandlungen mit Gammastrahlen (gratis) (Do 17—19 Uhr, Ph. 6c).

Prof. Dr. *W. Traupel* und Dr. *P. de Haller:* Seminar über Reaktortechnik.

P.-D. Dr. *R. Wideröe:* Technik und Anwendung der modernen Teilchenbeschleuniger I (Mo 18—19 Uhr, Ph. 6c).

Prof. Dr. *E. Winkler:* Einführung in die Landesplanung (Di 16—17 Uhr, NO 2g).

Technik

P.-D. Dr. *H. Ammann:* Photographische Technologie: Fabrikation und industrielle Verarbeitung lichtempfindlicher Schichten (Do 16—17 Uhr, NW 22f).

Prof. *E. Baumann:* Theoretische Elektroakustik (Di 10—12 Uhr, Ph. 15c).

Prof. Dr. *J. Eggert:* Photographie I: Latentes Bild, Negativ- und Positiv-Prozess, Lichtquellen, photographische Optik, Kamerabau, Reproduktionstechnik (Mo 17—19 Uhr, NW 22f).

Prof. Dr. *J. Eggert:* Röntgen- und Korpuskularstrahlphotographie: Grundlagen, medizinische und technische Anwendungen (Do 17—19 Uhr, NO 22f, alle 14 Tage).

Prof. *W. Furrer:* Raum- und Bauakustik (Fr 10—12 Uhr, 4b).

Prof. *E. Gerecke:* Industrielle Elektronik und Leistungsverstärker (Fr 10—12 Uhr, Ph. 15c).

P.-D. Dr. *A. Goldstein:* Trägerfrequenztechnik für Hochspannungsleitungen (Di 17—19 Uhr, Ph. 17c).

Prof. Dr. *R. Haefeli:* Erdbaumechanik I (Mi 17—18 Uhr, 40c).

P.-D. Dr. *F. Held:* Werkstoffkunde der elektrotechnischen Baustoffe (Fr 8—9 Uhr, Ph. 15c).

A. Hörler: Abwasserreinigung (technischer Teil) (Di 8—10 Uhr 3d).

P.-D. Dr. *C. G. Keel:* Schweisstechnik I (Mo 17—18 Uhr, I).

P.-D. Dr. *C. G. Keel:* Uebungen in Gruppen (Mo 16—17 Uhr und 18—19 Uhr, 49a).

P.-D. Dr. *F. Lüdi:* Modulationsfragen der Hochfrequenztechnik (Mi 18—19 Uhr, Ph. 15c).

P.-D. Dr. *K. Oehler:* Eisenbahnsicherungseinrichtungen I (gratis) (Mo 17—19 Uhr, 3c).

P.-D. *H. W. Schuler:* Elektrische Installationen und Beleuchtung in Bauten aller Art (Do 10—12 Uhr, 30b, alle 14 Tage)

P.-D. Dr. *A. P. Speiser:* Elektronische Rechenmaschinen (Mi 17—19 Uhr, Ph. 17c).

Prof. Dr. *M. Strutt:* Entwurf von Stark- und Schwachstromschaltungen auf Grund der Schaltalgebra (Sa 10—12 Uhr, Ph. 15c).

Prof. Dr. *M. Strutt:* Kolloquium «Moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik» (gratis) (Mo 17—18 Uhr, Ph. 15c, alle 14 Tage).

Prof. Dr. *A. von Zeerleder:* Elektrometallurgie I (Elektrothermie) (Fr 17—18 Uhr, ML II).

Der Besuch der Vorlesungen der *Allgemeinen Abteilung für Freifächer* der ETH ist jedermann, der das 18. Altersjahr zurückgelegt hat, gestattet.

Die Vorlesungen beginnen am 31. Oktober 1955 und schliessen am 3. März 1956 (Ausnahmen siehe Anschläge der Dozenten am schwarzen Brett). Die Einschreibung der Freifachhörer hat bis 26. November 1955 bei der Kasse der ETH (Hauptgebäude, Zimmer 37c) zu erfolgen. Es gilt dies auch für Vorlesungen, die als gratis angekündigt sind. Die Hörergebühr beträgt Fr. 8.— für die Wochenstunde im Semester.

—

Vortragstagung über Industriehygiene und Arbeitsphysiologie an der ETH. Das Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH hat sich zur Aufgabe gemacht, die Industrie-Unternehmungen mit den aktuellen Problemen und den neuen Erkenntnissen seiner Fachgebiete vertraut zu machen. Deshalb wird auch dieses Jahr wieder für Industrielle in leitenden Stellungen, für Betriebs- und Produktionsleiter sowie für Personalchefs eine Vortragstagung organisiert.

Die zwei ersten Vorträge sind den Fragen der Luftverunreinigung gewidmet, die in Industriequartieren oder -ortschaften durch die Abgase und durch Rauch und Staub entsteht. Prof. Dr. med. *E. Vigliani,* Direktor der «Clinica del Lavoro» (Mailand), wird die hygienischen Aspekte des Problems, und *E. A. Meyerhofer* (Zürich) die modernen Verfahren der Gas- und Staubabscheidung in den Kaminen behandeln. Anschliessend folgt eine Filmvorführung über Entstaubungsverfahren in einer amerikanischen Giesserei. Im ersten Nachmittags-Vortrag spricht Prof. Dr. med. *G. Lehmann,* Direktor des Max-Planck-Institutes für Arbeitsphysiologie (Dortmund), über «Menschengerechte Arbeitsgestaltung», ein besonders aktuelles Problem ökonomischer Betriebführung, das in den USA unter dem Begriff «human engineering» in weiten Kreisen grosse Beachtung findet. Es folgen zwei Vorträge über den Gesundheitsschutz in der Industrie: Prof. Dr. med. *F. Lang,* Generaldirektor der Suva (Luzern), wird über die periodischen ärztlichen Untersuchungen, und Dr. *S. E. Nicolet,* Sub-Direktor der Suva (Luzern), über die zweckmässigsten technischen Schutzmassnahmen orientieren. Prof. Dr. med. *E. Grandjean,* Direktor des Instituts für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH, wird die Tagung mit einem Vortrag über industriehygienische Untersuchungen seines Instituts in schweizerischen Fabrikbetrieben schliessen.

Die Tagung beginnt am Freitag, 25. November 1955, 10.15 Uhr, im Auditorium Maximum der ETH, und endet etwa um 17.30 Uhr. Die Teilnehmergebühr beträgt Fr. 25.—. Anmeldungen sind an das Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH, Zürich, zu richten, das auch alle weiteren Auskünfte erteilt.

—

Semaine de discussions der Société Française des Electriciens, 21. bis 26. November 1955. Vom 21. bis 26. November 1955 veranstaltet die Sté Française des Electriciens eine Diskussionswoche. Versammlungsort ist der Konferenzsaal der Société, 14, rue de Staël, Paris 15. Es werden behandelt:

1re section: Le gros matériel électrique (21. November).

4e section: Construction et exploitation des réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique (22. November).

3e section: Electrochimie - Electrométallurgie - Electrothermie - Applications industrielles diverses (23. November).

6e section: Recherches, questions théoriques et d'enseignement, mesures (24. November).

5e section: Transmissions, technique des télécommunications (25. November)

2e section: Eclairage et chauffage électrique (25. November).

9e section: Revue des sujets traités pendant l'année 1955 (26. November).

Das Programm mit genaueren Angaben ist erhältlich bei der Société Française des Electriciens, 8 à 14, avenue Pierre-Larousse, Malakoff (Seine) (France).

—

Regelungstechnische Tagung in Heidelberg. In der neuen Universität Heidelberg findet vom 24. bis 28. September 1956 eine «Regelungstechnische Tagung» statt. Die Tagung ist organisiert vom Regelungstechnischen Fachausschuss der gemeinsam vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) und vom Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) gebildet wurde. Hauptziel dieses Fachausschusses ist das Zusammenführen von Theorie und Praxis auf dem Gebiete der Regelungstechnik. Das Tagungsthema lautet: «Wert der Theorie für die Anwendung der Regelungstechnik». Die Tagung wird gemeinsam mit dem Fachausschuss «Regelungsmathematik» der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM) durchgeführt.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen

B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren

ASEV } **Für isolierte Leiter**

ASEV **Für armierte Isolierrohre mit Längsfalz**

Kondensatoren

Ab 1. Oktober 1955.

F. Knobel & Co., Ennenda.

Fabrikmarke:

Störschutzkondensator.

Typ SDF 5325 $3 \times 0{,}1$ µF 250 V 50 Hz max. 60 °C. Stossdurchschlagspannung min. 5 kV.

Ölkondensator für Einbau in Apparate.

Ab 15. Oktober 1955.

Walter Blum, Zürich.

Vertretung der Firma Ernst Roederstein, Spezialfabrik für Kondensatoren GmbH, Landshut/Bayern (Deutschland).

Fabrikmarke: ERO

Störschutzkondensator.

Typ 965/2 0,2 µF + 2×2500 pF ⓑ 250 V ~ 70 °C $f_0 = 1{,}25$ MHz.

Ausführung in Aluminiumbecher mit thermoplastisolierten Anschlusslitzen durch Kunstharzverschluss herausgeführt.

Lampenfassungen

Ab 1. Oktober 1955.

Max Hauri, Bischofszell.

Vertretung der Firma Heinrich Popp & Co., Röhrenhof Post Goldmühl (Deutschland).

Fabrikmarke:

Deckenleuchten für nasse Räume.

Ausführung: Untersatz aus braunem Isolierpreßstoff mit Fassungseinsatz E 27 aus Porzellan. Gewinde A 84,5, SNV 24900 für Schutzgläser. Für Panzerrohr- oder Kabelmontage.

Nr. 1205: mit einer Einführung.

Nr. 1206: mit zwei Einführungen.

Ab 1. November 1955.

Firma Max Hauri, Bischofszell.

Vertretung der Firma Wilhelm Geiger GmbH, Lüdenscheid i. W. (Deutschland).

Fabrikmarke:

Lampenfassungen E 27.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Fassungseinsatz aus Steatit. Fassungsboden und Fassungsmantel aus schwarzem Isolierpreßstoff. Ohne Schalter.

Nr. 2017 R: mit Nippelgewinde M 10×1 mm und Aussen-Mantelgewinde.

Nr. 2016: Bodenfassung (ohne Nippelgewinde).

Nr. 2023: dito, mit Aussen-Mantelgewinde.

Kleintransformatoren

Ab 15. September 1955.

F. Knobel & Co., Ennenda.

Fabrikmarke:

Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.

Verwendung: ortsfest, in feuchten Räumen.

Ausführung: Starterlose Vorschaltgeräte FERROPROFIL, ohne Temperatursicherung, für Fluoreszenzlampen «Philips» TLM 40 W. Kombinierter Kondensator für Blindstromkompensation und Radioentstörung eingebaut. Gehäuse Profilrohr aus Eisen. An den Stirnseiten eingebaute Klemmen. Vorschaltgeräte für Einbau in Armaturen.

Lampenleistung: 40 W.

Spannung: 220 V, 50 Hz.

Isolierte Leiter

Ab 15. September 1955.

ARIA Automobil-Reifen-Import A.-G., Zürich.

Vertretung der Firma Pirelli S. p. A., Mailand.

Firmenkennfaden: braun-grün, zwei Fäden parallel.

Aufzugschnüre Typ TAi, flexible Zwei- und Mehrleiter 0,75 mm² Kupferquerschnitt mit Aderisolation aus thermoplastischem Kunststoff auf PVC-Basis. Ausführung mit Stahl- oder Hanftragseil.

Ab 1. Oktober 1955.

Friedr. von Känel, Bern.

Kabelwerk Wagner, Vertriebs GmbH, Wuppertal-Nächstebreck (Deutschland).

Firmenkennzeichen: KAJOCO (Prägung).

Korrosionsfeste Kabel Typ Tdc.

Steife Ein- bis Fünfleiter 1 bis 95 mm² Kupferquerschnitt mit Aderisolation und Schutzschlauch auf Polyvinylchlorid-Basis und Innenmantel bzw. Füllmaterial aus nicht vulkanisierter Gummimischung.

Steckkontakte

Ab 1. Oktober 1955.

M. R. Drott, Südo A.-G., Zürich.

Vertretung der Firma Leopold Kostal, Lüdenscheid i. W. (Deutschland).

Fabrikmarke:

Zweipolige Stecker 10 A, 250 V.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus Isolierpreßstoff und Thermoplast.

Nr. 4755: Typ 1, Normblatt SNV 24505a.

O. F. Ott, Ecuvillens.

Fabrikmarke: CAMATIC

Zweipolige Stecker 10 A, 250 V.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus schwarzem oder braunem Isolierpreßstoff. Schraubenloser Leiteranschluss.

Nr. 1011 S: schwarz } Typ 1, Normblatt SNV 24505a.
Nr. 1011 B: braun }

Schalter

Ab 1. Oktober 1955.

A. Widmer A.-G., Zürich.

Vertretung der Firma Stotz-Kontakt GmbH, Heidelberg.

Fabrikmarke:

Kochherdschalter:

Verwendung: für Einbau in Heiz- und Kochgeräte.
Ausführung: Sockel aus Steatit. Kontakte aus Silber.

Nr. E 05114 R und RV Nr. E 05114.1 R und RV	10 A 250 V~	zweipoliger Regulierschalter mit 3 Regulierstellungen u. Ausschaltstellung.
Nr. E 05214 R und RV Nr. E 05214.1 R und RV	15 A 250 V~ 10 A 380 V~	
Nr. E 05117 R und RV Nr. E 05117.1 R und RV	10 A 250 V~	zweipoliger Regulierschalter mit 6 Regulierstellungen u. Ausschaltstellung.
Nr. E 05217 R und RV Nr. E 05217.1 R und RV	15 A 250 V~ 10 A 380 V~	

Kontakt A.-G., Zürich.
Vertretung der Firma Bär Elektrowerke GmbH, Schalksmühle i. W. (Deutschland).

Fabrikmarke:

Druckknopfschalter für 4 A, 250 V.
Verwendung: zum Einbau in Apparate, für Hand- oder Fussbetätigung.
Ausführung: Sockel und Druckknopf aus Isolierpreßstoff.
Nr. 3240–21...25: einpol. Ausschalter Schema 0.

Herbert Baumer, Frauenfeld.

Fabrikmarke:

Mikroschalter für 10 A, 250 V~/6 A, 380 V~.
Verwendung: für Einbaumontage in trockenen Räumen.
Ausführung: einpol. Umschalter mit Silberkontakten. Sockel aus grünem oder rotem Isolierpreßstoff.
Nr. HB 101: mit 1 Druckstift.
Nr. HB 102: mit 2 Druckstiften.

Verbindungsdosen

Ab 1. Oktober 1955.

Max Hauri, Bischofszell.
Vertretung der Firma Hermann Kleinhuis, Lüdenscheid i. W. (Deutschland).

Fabrikmarke: HKL

Leuchtenklemmen für max. 380 V, 1,5 mm².
Ausführung: Isolierkörper aus dunkelbraunem Isolierpreßstoff.
Nr. 140: 12polig.

III. Radioschutzzeichen des SEV

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV», [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 1. Oktober 1955.

Willy Baumann, Gemeindehausstrasse 10, Kriens.

Fabrikmarke: REGINA

Heizkissen REGINA.
220 V 62 W.

Baumgarten A.-G., Baumackerstrasse 53, Zürich 11.
Vertretung der Baumgarten K. G., Hobrechtstrasse 67, Berlin-Neukölln.

Fabrikmarke: MATADOR Perfect.

Staubsauger MATADOR Perfect.
220 V 400 W.

G. Schöneberger, Basel.
Vertretung von The British Vacuum Cleaner & Engineering Co. Ltd., Leatherhead, Surrey/England.

Fabrikmarke: GOBLIN

Staubsauger GOBLIN.
Modell 51 200—220 V 500 W.
Modell 52 200—220 V 300 W.

Ab 15. Oktober 1955.

Rudolf Schmidlin & Co. A.-G., Sissach.

Fabrikmarke: SIX MADUN

Blocher «Six Madun».
Mod. BL 4, 220 V, 300 W.

SIEMENS Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.
Vertretung der Firma Siemens-Schuckert-Werke A.-G., Erlangen (Deutschland).

Fabrikmarke:

Kaffeemühle SIEMENS.
KSM 2 220 V 100 W.

M. Aellen, Zucker & Cie., Rue Neuve 3, Lausanne.
Vertretung der Mauz & Pfeiffer GmbH, Stuttgart-Botnang (Deutschland).

Fabrikmarke:

Staubsauger PROGRESS.
Typ PME 220 V 250 W.
Typ P8E 220 V 350 W.

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende August 1958.

P. Nr. 2864.

Gegenstand: **Fassleuchte**

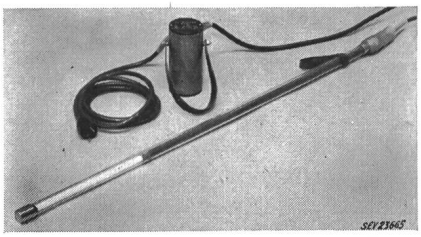
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30825 vom 13. August 1955.
Auftraggeber: Gebr. Thurnherr A.-G., Neubadstrasse 140, Basel 15.

Aufschriften:

Gebr. Thurnherr A.G.
Basel 15
No.: 13351 Volt: 220
Ex e Watt 8 Nennfrequenz 50 Hz
Zdgr. D A. Nr. 30825

Beschreibung:

Explosionssichere Fassleuchte gemäss Abbildung, für eine 8-W-Fluoreszenzlampe, Lampe in Plexiglasrohr von 1 m Länge eingebaut. Vorschaltgerät und Glimmstarter in Hartpapierrohr mit «Araldit» vergossen. Zuleitungen verstärkte Apparateschnur (Tdv), vom 2 P + E-Stecker zum Vorschaltgerät zweiadrig und vom Vorschaltgerät zur Leuchte vieradrig. Leiter an den Einführungsstellen durch Isolierschläuche geschützt. Leitereinführung in die Fassleuchte durch metallene Stopfbüchse mit isolierendem Überzug.



Die Fassleuchte entspricht den Bedingungen der Schutzart «erhöhte Sicherheit», wie sie im Entwurf für «Vorschriften für explosionssicheres Installationsmaterial und elektrische Apparate» des FK 31 des CES enthalten sind. Verwendung: in explosionsgefährdeten Räumen der Zündgruppe D.

Gültig bis Ende September 1958.

P. Nr. 2865.

Gegenstand: **Drehstrommotor**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31012 vom 1. September 1955.

Auftraggeber: Diethelm & Co. A.-G., Talstrasse 15, Zürich.

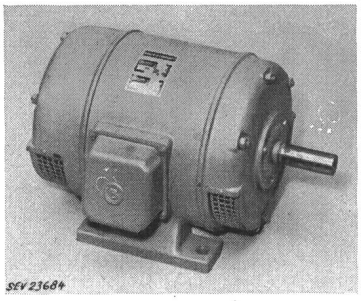
—

Aufschriften:

Bauknecht

Stuttgart - S

D Mot Nr. 1855910 Typ VU 4/12-6-4-2 380 V 50 Per./s
2,2/2,3 A 0,4/0,8 kW cosφ 0,68/0,6 470/950 U./min
4,1/6 A 1,2/1,6 kW cosφ 0,82/0,68 1475/2940 U./min
19396 Made in Germany



Beschreibung:

Offener, ventilierter Drehstrom-Kurzschlussankermotor mit Kugellagern, gemäss Abbildung. Zwei getrennte Wicklungen in Dahlanderschaltung. Polumschaltung für 4 Drehzahlen auf Klemmenplatte. Verschraubter Klemmendeckel für Stahlpanzerrohr-Anschluss eingerichtet.

Der Motor entspricht den «Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 188). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende August 1958.

P. Nr. 2866.

Gegenstand: **Luftfilter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30347b vom 19. August 1955.

Auftraggeber: Emil Bader & Co., Talstrasse 3, Oberengstringen (ZH).

—

Aufschriften:

MICRONAIRE RAYTHEON
Model PR - 200 Type No. 2168 Apparat No. 963
220 V 40 W 50 Hz 1 Phase
Manufactured by
Raytheon Manufacturing Co.
Waltham, Mass U.S.A.
Technische Vertretungen EMIL BADER u. Co.
Oberengstringen Zch. Tel. 349440 289140

Beschreibung:

Elektrostatischer Luftfilter gemäss Abbildung, für Verwendung in Wohnräumen und dergleichen. Der eigentliche Filter besteht aus Aluminiumplatten, welche unter hoher Gleichspannung stehen. Speisung durch Röhrengleichrichter mit Hochspannungstransformator. Luftumwälzung durch eingebauten Ventilator, angetrieben durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Vorschalttransformator mit getrennten Wicklungen. Sekundärwicklung mit Anzapfung zum Regulieren der Drehzahl des Ventilators. Schutz gegen Überlastung durch Kleinsicherung auf der Primärseite. Sicherheitsschalter, Entladungsvorrichtung und Signallampe vorhanden. Fahrbares Gehäuse aus Eisenblech. Apparatestecker 2 P + E für die Zuleitung.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende August 1958.

P. Nr. 2867.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31173 vom 29. August 1955.

Auftraggeber: Ofen-Armaturen A.-G., Murbacherstrasse 24, Basel.

—

Aufschriften:

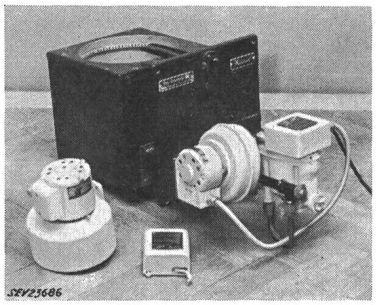
MAXIMAL
Ofen-Armaturen-AG Basel, Murbacherstr. 24

auf dem Ventilatormotor Prüf-Nr. 1:

REDMOND
Model 3260 Volts 230 Cyc. 50—60 H.P. 0,02
Ser. No. 7 U Type L Amps. 0,15 R.P.M. 1580
Redmond Company Inc. C.S.A App. No. 5319
Made in U.S.A. Owosso Michigan
High impedance protected

auf dem Ventilatormotor Prüf-Nr. 2:

Ofen-Armaturen AG. Basel
Type PMK 87/25 G Volt 220
T/Min. 1350 Frequ. 50
Watt L. 4 Watt V. 35 W. Nr. 581601 5411
Fabrikat: ELEMO AG. Basel



Beschreibung:

Kleinölbrenner gemäss Abbildung, mit Brennschale, Öldurchflussregler, Gebläse und Schaltapparat. Handzündung. Antrieb des Gebläses durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Der Schaltapparat reduziert beim Ansprechen des zugehörigen Kessel- oder Zimmerthermostates den Öldurchfluss und schaltet das Gebläse aus. Der Brenner wird mit kleinerem oder grösserem Gebläse und für Hand- oder automatische Steuerung geliefert.

Der Ölbrenner hat die Prüfung in Bezug auf die Sicherheit des elektrischen Teils bestanden.

Gültig bis Ende September 1958.

P. Nr. 2868.

Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

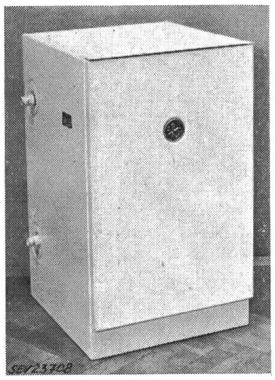
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31175 vom 1. September 1955.

Auftraggeber: Hermann Pieren, Apparatebau, Konolfingen (BE).

—

Aufschriften:

H.P.K.
HERMANN PIEREN Konolfingen
Lit. 100 Watt 1200 Volt 380 ~
No. 4540 Mat. FE Jahr 1955
Prüfdruck 12 Max. Betr. Druck 6



Beschreibung:

Heisswasserspeicher gemäss Abbildung, für Einbau. Waagrecht eingeführtes Heizelement und Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut. Wasserbehälter und Aussenmantel aus Eisen. Kalt- und Warmwasserleitungen 3/4″. Wärmeisolation Korkschrot. Erdungsschraube vorhanden. Der Speicher ist mit einem Zeigerthermometer ausgerüstet. Höhe 890 mm, Breite 540 mm, Tiefe 590 mm.

Der Heisswasserspeicher entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

Totenliste

Am 20. Oktober 1955 starb in Brugg im Alter von fast 79 Jahren Dr. *Alfred Keller*, Präsident des Verwaltungsrates der BAG Bronzewarenfabrik A.-G., Turgi (AG), Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten dem Unternehmen, an dessen Spitze er stand, unser herzliches Beileid.

Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 17. Mai 1955 sind durch Beschluss des Vorstandes neu in den SEV aufgenommen worden:

a) als Einzelmitglied:

Bähler Fred, Lichttechniker, Segantinistrasse 14, Bern.
Bernasconi Giovanni, dipl. Elektroing. ETH, Eyhof 5, Zürich 9/47.
Borer M., dipl. Elektrotechniker, Feldblumenstrasse 109, Zürich 48.
Buchmann M., Elektrotechniker, I. B. T. E., P. O. Box 1162, Addis Abeba (Etiopia).
Dänzer Pierre, ing.-électr., EPUL, Zugerbergstrasse 17, Zug.
Egli Hansuli, dipl. Elektroing. ETH, Guldisloo, Wetzikon (ZH).
D'Este Leonello, Elettrotecnico, San Polo 2029, Venezia (Italia).
Fisch Alfred, dipl. Elektrotechniker, Chef der Elektrizitätswerkbetriebs- & Installationsabteilung des städt. Werkes Zofingen, Meienweg 2, Zofingen (AG).
Ganty René, électricien, Palézieux-Village (VD).
Geiser Walter, dipl. Elektroing. ETH, Witikonerstrasse 419, Zürich 53.
Geneux Jean-François, électricien-mécanicien, Rue des Jardins 12, Bienne (BE).
Gerber Jim E., Ing., Ausstellungsstrasse 88, Zürich 5.
Gfeller Bruno, dipl. Elektrotechniker, Neuwiesenstrasse 47, Winterthur (ZH).
Glatz Gerold, dipl. Elektroing. ETH, Wehntalerstrasse 295, Zürich 46.
Hauser Walter, dipl. Elektrotechniker, Winterthurerstrasse 634, Zürich 51.
Hauser Willy, électricien, Moutier (BE).
Huber Josef, Elektriker, Kunstseide-Areal, Steckborn (TG).
Lindenmann Carlo, Kaufmann, Via B. Luini, Locarno (TI).
Moser Urs, dipl. Elektroing. ETH, Hadlaubstrasse 51, Zürich 6.
Pache André, chef de station, Services Industriels, Travers (NE).
Ramos Eugénio, ing.-électr., Rua José Falcâo 230, Porto (Portugal).
Santana, de Sabino Domingues Joaquim, ing.-électr., chef d'exploitation, Hidro Eléctrica do Côvado, SARL, R. Sà da Bandeira 567, Porto (Portugal).
Stuber Peter, dipl. Elektroing. ETH, Assistent am Hochspannungslabor ETH, Gloriastrasse 55, Zürich 7/44.
Trümpy Ernst, dipl. Elektroing. ETH, Fritz-Fleinerweg 5, Zürich 44.
Wälti Samuel, monteur-électricien, 8, av. du Temple, Lausanne.
Widmer Hans, Elektrotechniker, Brünigring 14, Emmenbrücke (LU).
Wiltz Maurice, ing. principal du Service électrique de l'Association Alsacienne des Propriétaires d'Appareils à vapeur et électriques, 2, rue Thiers, Mulhouse (France).
Zäch Alois, dipl. Elektrotechniker, Hauptstrasse 328, Welschenrohr (SO).

b) als Kollektivmitglied:

ASTRA Handels A.-G., Gundeldingerstrasse 175, Basel.
Panelec S. A., Rue Marterey, Lausanne.
ELISA A.-G., Manno (TI).
Licht und Form, Stankiewicz-von Ernst & Cie., Thunstrasse 144a, Muri (BE).
Licht-Technik-Zürich, LTZ, A. Stauber, Pilgerweg 15, Rüschlikon (ZH).
Commune de Savagnier (NE).
Baumgarten A.-G., Baumackerstrasse 53, Zürich 11/50.
Baumgartner E., elektrische Apparate, Sonneggstrasse 82, Zürich 6.
Bucher Franz, A.-G., Beleuchtungskörper, Kornhausbrücke 5, Zürich 5.
ELEKTROGROS, M. Zürcher, elektrotechnische Spezialartikel, Hornrainweg 10, Zürich 2/38.

Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

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

Besprechungen mit der Bundesrepublik Deutschland.

Warenverkehr mit den Niederlanden; Regelung für die Zeit vom 1. Oktober 1955 bis 30. September 1956.

Frankreich; Wiederaufnahme der Erteilung von Einfuhrbewilligungen für französische Waren.

Inkraftsetzung von Normblättern für steckbare Kochplatten und Kochherde, sowie für Industriekontakte für Kleinspannung höherer Frequenz

Der Vorstand des SEV setzte die folgenden, von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigten, in den Bulletins 1955, Nr. 3, S. 140 und 141 sowie Nr. 19, S. 914 und 915 veröffentlichten Normenentwürfe mit Wirkung ab 1. November 1955 in Kraft: SNV 24622 mit Änderung b und SNV 24624 mit Änderung a für steckbare Kochplatten und Kochherde sowie SNV 24573, 24574, 24588 und 24589 für Industriesteckkontakte für Kleinspannung höherer Frequenz.

Für die in Kraft gesetzten Normblätter wird lediglich für die Normen für steckbare Kochplatten und Kochherde im Sinne von § 309 der Hausinstallationsvorschriften des SEV eine Übergangsfrist *bis 31. Dezember 1956* festgesetzt.

Regeln und Leitsätze für Buchstabensymbole und Zeichen

Besondere Liste von Buchstabensymbolen für die Messfehler

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf des Abschnittes 8e, Besondere Liste von Buchstabensymbolen für die Messfehler, als Ergänzung der Publ. 192 des SEV, Regeln und Leitsätze für Buchstabensymbole und Zeichen. Der Entwurf wurde vom Fachkollegium 25 und vom CES genehmigt. Er ist das Werk der Unterkommission für Symbole der Messfehler des FK 25 [1]).

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, diesen Entwurf zu prüfen und Bemerkungen bis *zum 3. Dezember 1955 in doppelter Ausführung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann über die Inkraftsetzung beschliessen.

[1]) Die Unterkommission für Symbole der Messfehler setzt sich gegenwärtig folgendermassen zusammen:
Bühler, H., Dr., Materialprüfanstalt des SEV, Präsident, Zürich
Biétry, L., Dr., Protokollführer.
Fehr, P. E., Direktionsassistent, Landis & Gyr A.-G., Zug.
Induni, G., Vizedirektor, Trüb, Täuber & Co. A.-G., Zürich.
Marty, G., techn. Assistent, Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich.
Schindler, H., Dr., Eidg. Amt für Mass und Gewicht, Bern.

8e

Entwurf

Besondere Liste von Buchstabensymbolen für die Messfehler

Liste spéciale de symboles littéraux pour les erreurs de mesure

8e—1...9

Nr.	Bezeichnung oder Sprechweise Name der Grösse	Hauptsymbol	Nebensymbol	Anwendungsbeispiele	Bemerkungen
1	gemessene Grösse, korrigiert um die bekannten systematischen Fehler *grandeur mesurée corrigée des erreurs systématiques connues*	x			Grösse x gleich Masszahl $\{x\}$ mal Einheit $[x]$. *Grandeur x égale valeur numérique $\{x\}$ fois unité $[x]$.*
2	wahrer Wert einer Grösse *valeur vraie d'une grandeur*	x_0		$x_0 = \lim\limits_{n \to \infty} \frac{\sum\limits_{i=1}^{n} x_i}{n}$	
3	als richtig geltender, konventioneller Wert einer Grösse *valeur vraie conventionnelle d'une grandeur*	x_c		Temperatur des Tripelpunktes von H_2O: *température du point triple de H_2O:* $x = +0{,}0100 \pm 0{,}0002$ °C (Conférence Générale des Poids et Mesures 1948)	
4	wahrer Fehler *erreur vraie*	E_0	F_0	$E_0 = x - x_0$	Der wahre Fehler ist die Differenz zwischen der korrigierten gemessenen Grösse und ihrem wahren Wert. *L'erreur vraie est la différence entre la grandeur mesurée corrigée et sa valeur vraie.*
5	systematischer Fehler *erreur systématique*	E_s	F_s	$E_s = E_a - E_0$	Systematische Fehler sind jene, die bei wiederholten Messungen derselben Messgrösse unter gleichen Bedingungen immer denselben Wert und dasselbe Vorzeichen haben. *Les erreurs systématiques sont celles qui ont toujours la même valeur et le même signe, lors de mesures réitérées de la même grandeur dans des conditions identiques.*
6	zufälliger Fehler *erreur accidentelle*	E_a	F_a		
7	Fehler *erreur*	E	F	$E = x - x_c$	Differenz zwischen der korrigierten Ablesung einer Messgrösse und dem als richtig geltenden konventionellen Wert. *Différence entre la lecture corrigée d'une valeur de mesure et la valeur vraie conventionnelle.*
8	scheinbarer Fehler *erreur apparente*	E_v	v	$E_v = x_i - \bar{x}$	$\bar{x}$ siehe Nr. 6—708 *$\bar{x}$ voir N° 6—708*
9	Standardabweichung, mittlerer (quadratischer) Fehler *écart-type, erreur moyenne (quadratique)*	s	E_m		Vgl. Nr. 6–711 und 6–712. *Voir n°s 6–711 et 6–712.*

8e—10...18

N°	*Désignation ou expression* *Nom de la grandeur*	*Symbole principal*	*Symbole de réserve*	*Exemples d'application*	*Remarques*
10	Fehlergrenzen *limites d'erreurs*	Δ		$\Delta \log x = \pm 0{,}0005$ in Log.-Tafeln mit 3 Dezimalstellen *dans une table à 3 décimales* $\bar{x} = 53{,}4,\ \Delta \bar{x} = \pm 0{,}23$ $P_d = 0{,}01;\ n = 8$	Bei systematischen Fehlern geben die Fehlergrenzen (in diesem Fall auch Fehlerschranken genannt) den maximalen Fehler an, welcher unter bestimmten Bedingungen auftreten kann. Handelt es sich um die Fehlergrenzen von streuenden, mit zufälligen Fehlern behafteten Werten (auch Unsicherheit genannt), so ist neben der Anzahl n der beobachteten Werte auch die Sicherheitsschwelle P_d anzugeben (s. Beispiele in Nr. 6–801, 802). Die Werte $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ nennt man die Vertrauensgrenzen. In der Qualitätskontrolle spricht man auch von Kontrollgrenzen. An Stelle von Δ oder Δ_r findet man auch ε und ε_r. *Pour des erreurs systématiques, les limites indiquent les valeurs maxima qui peuvent intervenir dans des conditions données. Pour des erreurs accidentelles (ou aléatoires), on indiquera, outre le nombre n de valeurs observées, le seuil de signification P_d (voir exemples n°s 6–801 et 802). Les valeurs $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ sont appelées «limites de confiance»; dans le contrôle de la qualité, on parle de «limites de contrôle». Au lieu de Δ et de Δ_r on trouve aussi ε et ε_r.*
11	relative Fehlergrenzen *limites d'erreurs relatives*	Δ_r		$\Delta_r x = \pm \frac{0{,}23}{53{,}4} = \pm 0{,}0043 =$ $= \pm 0{,}43\ \%$ $P_d = 0{,}01;\ n = 8$	
12	Korrektur *correction*	C	K	$C = -E$	Vgl. Nr. 8e — 7 *voir n° 8e — 7*
13	Korrekturfaktor *facteur de correction*	k_c		$x_c = k_c x$	
14	Fehler von Elektrizitätszählern *erreur de compteurs d'électricité*	E	F	$E = \frac{W - W_c}{W_c} 100\ \%$ $E = \frac{t_c - t}{t} 100\ \%$	
15	Stromwandler-Stromfehler *erreur de courant de transformateurs de courant*	E_I	F_I	$E_I = \frac{I_2 \ddot{u} - I_1}{I_1} 100\ \%$	
16	Stromwandler-Fehlwinkel *angle d'erreur de transformateurs de courant*	δ_I	δ		
17	Spannungswandler-Spannungsfehler *erreur de tension de transformateurs de tension*	E_U	F_U	$F_U = \frac{U_2 \ddot{u} - U_1}{U_1} 100\ \%$	
18	Spannungswandler-Fehlwinkel *angle d'erreur de transformateurs de tension*	δ_U	ε		

Korrosionskommission

31. Bericht und Rechnung für das Jahr 1954

zuhanden

des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (SVGW), Zürich;
des Verbandes Schweizerischer Transportanstalten (VST), Bern;
des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV), Zürich;
der Generaldirektion der Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung (PTT), Bern;
der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB), Bern.

Allgemeines

Im Jahre 1954 setzte sich die Korrosionskommission folgendermassen zusammen:

Präsident:

Dr. *E. Juillard*, Professor an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne.

Mitglieder der Kommission:

delegiert vom SVGW:

E. Bosshard, Direktor der Wasserversorgung der Stadt Zürich, Zürich;

H. Raeber, Generalsekretär des SVGW, Zürich;

delegiert vom VST:

O. Bovet, Direktor der Strassenbahn Neuchâtel, Neuchâtel;

P. Payot, Direktor der Strassenbahn Vevey–Montreux–Chillon–Villeneuve, Clarens;

delegiert vom SEV:

Dr. *E. Juillard*, Professor an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne;

H. W. Schuler, beratender Ingenieur und Privatdozent an der ETH, Zürich;

A. Strehler, Direktor des Elektrizitätswerks der Stadt St. Gallen, St. Gallen;

delegiert von der PTT:

H. Koelliker, Chef der Sektion «Schutzmassnahmen und technische Dienste» der Generaldirektion der PTT, Bern;

F. Sandmeier, Ingenieur bei der Sektion «Materialprüfung» der Generaldirektion der PTT, Bern;

delegiert von den SBB:

A. Borgeaud, Oberingenieur-Stellvertreter der Bauabteilung der Generaldirektion der SBB, Bern;

P. Tresch, Chef der Abteilung Kraftwerke der Generaldirektion der SBB, Bern.

Kontrollstelle:

O. Hartmann, Ingenieur, Zürich (Chef der Kontrollstelle).

Die 35. Sitzung der Korrosionskommission fand am 7. Mai 1954 in Bern statt, unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. E. Juillard, Lausanne. Die Kommission genehmigte den 30. Bericht für das Jahr 1953, die Betriebsrechnung 1953, die Bilanz auf den 31. Dezember 1953 und das Budget für 1955. Sie nahm Kenntnis von Bemerkungen und Anregungen einiger Strassenbahnverwaltungen zum 1. Entwurf der Neufassung der «Leitsätze». Die Diskussion zeigte, dass wesentliche Änderungen nötig sind, um die «Leitsätze» als allgemein gültige Unterlage für den Korrosionsschutz zu gestalten. Die auf den Spätherbst vorgesehene 36. (technische) Sitzung mit den Vertretern der 4 Industriefirmen und der EMPA musste auf das Frühjahr 1955 verschoben werden.

Auftragsarbeiten der Kontrollstelle

A. Vertragliche und periodische Untersuchungen

1. *Plaine du Rhône:* Berichterstattung über die Untersuchungen des Jahres 1953. Durchführung von Ergänzungsmessungen im Sektor Monthey (Einfluss der neuen Gleichrichterstation Monthey) und im Sektor Aigle–Leysin (Einfluss der Polumschaltung bei der AL).
2. *Berninabahn:* Berichterstattung über die Untersuchungen des Jahres 1953.
3. *Strassenbahn Schaffhausen und Schaffhausen–Schleitheim:* Beginn der Potentialdifferenz- und Streustrommessungen zwischen Schleitheim und Neuhausen.
4. *Forchbahn:* Beginn der Potentialdifferenz- und Streustrommessungen.

B. Nichtvertragliche Untersuchungen

Diese Untersuchungen umfassten 28 Aufträge, nämlich

8 an Heizöl- und Benzin-Tankanlagen,
6 an Wasserleitungen,
4 an Hoch- und Niederspannungskabeln,
3 an Heisswasserspeichern,
2 an Deckenstrahlungsheizungen und
je 1 an Wasserhausinstallationen, Erdungsleitungen von Bahnanlagen in Tunneln, Gasleitung, Filteranlage und Kühlanlage.

Wie üblich seien einige interessante Untersuchungen etwas näher beschrieben und erläutert.

5. Im Zuge von Meliorationsarbeiten erhielten zwei Bauernhöfe eine gemeinsame Wasserversorgung, wobei das Wasser von der Quellenfassung aus zu den beiden Höfen hinaufgepumpt wird. Die Druckleitungen bestanden aus bejuteten Stahlrohren von 2″ Lichtweite, die Saugleitung zwischen der Quellenfassung und der Pumpenanlage (im unteren Bauernhof) aus Gussrohren. Ungefähr 5 Jahre nach der Erstellung dieser Anlage traten an den Stahlleitungen zahlreiche Korrosionsschäden auf, und zwar in Form von vereinzelten Kratern, welche typisch auf den Austritt von Gleichströmen aus der Leitung hinwiesen, wobei die nahe Gleichstrom-Ueberlandbahn als Urheberin der Schäden verdächtigt wurde. Bei einem ersten Augenschein zweifelte man aber an der Möglichkeit, dass diese Bahn, die in einem Abstand von etwa 200 m vom nächsten Punkt der Leitungsanlage (Quellenfassung) vorbeiführt, die Ursache dieser Schäden gewesen sein könnte, da ihre Geleiseanlage ungefähr senkrecht zur Hauptrichtung der ca. 600 m langen Wasserleitung verläuft. Bei einer ersten Messung machte man aber die Feststellung, dass das Potential Wasserleitung/Erde die typischen Schwankungen eines Bahnbetriebes wiedergab. Entsprechend der örtlichen Situation lag der Verdacht nahe, dass der Bahnstreustrom über den Nulleiter der elektrischen Installation der Pumpenanlage zugeführt wird. Der Bauernhof wird über eine Freileitung von einer, etwa 1 km entfernten, nahe am Bahngeleise liegenden Transformatorenstation gespiesen. Nach Einschalten eines Ampèremeters in den Nulleiteranschluss zum Pumpenmotor konnte nun festgestellt werden, wie die an der Wasserleitung beobachteten Potentialschwankungen gegen Erde mit einem im Nulleiter fliessenden, bezüglich Grösse und Richtung variabeln Gleichstrom im Zusammenhang standen. Je nach dem Standort des Zuges der erwähnten Überlandbahn (ob diesseits oder jenseits der Speisestation) floss dieser Bahnstreustrom vom Nulleiter nach der Pumpenanlage und damit nach der Wasserleitung oder

im entgegengesetzten Sinne. Da dieser vom Nulleiter zugeführte Strom die genannte Wasserleitung aber restlos nach der Erde hin wieder verlassen muss, erklären sich auch die an der Oberfläche der Rohre aufgetretenen elektrolytischen Korrosionen. Interessant ist, dass die Schäden nur an den Stahlrohren auftraten, während die daneben liegende Gussleitung unangetastet blieb. Es ist dies darauf zurückzuführen, dass bei den Stahlrohren der Stromübertritt nach Erde nur an wenigen Stellen erfolgte, wo der Juteüberzug verletzt oder sonstwie wasserdurchlässig war, während bei der nackten (lediglich geteerten) Gussleitung der Stromaustritt mehr oder weniger gleichmässig über die ganze Rohroberfläche verteilt war, so dass die Austritts-Stromdichte pro Flächeneinheit belanglos und dadurch ungefährlich wurde. Die Erscheinung lässt sich nun so erklären, dass auf der Höhe der Transformatorenstation, wo die Geleiseanlagen der Bahn wegen der grossen Entfernung von der eigenen Speisestation zeitweise positiv gegenüber der umliegenden Erde sind, Bahnstreuströme das Geleise verlassen und in den Erdboden übertreten. Die in der Nähe liegende Erdungsanlage der Transformatorenstation nimmt einen Teil dieser Streuströme auf und übergibt sie dem geerdeten Nulleiter, welcher sie zu jenen Abonnenten leitet, in deren Anlagen der Nulleiter an die erwähnte Wasserleitung geerdet ist. Der Komplex «Erdungssystem der Transformatorenstation – Nulleiter der Freileitung – Pumpenanlage – Wasserleitung» bildet gewissermassen ein Nebenschluss zur Geleiseanlage der Bahn, obwohl diese Objekte mit dieser nicht metallisch, sondern nur durch den Erdboden in Verbindung stehen. Wenn nun das Bahngeleise durch Rückleitungsstrom eines fahrenden Zuges belastet wird, so fliesst ein Teil davon auch über den erwähnten Nebenschluss und verlässt ihn bei der genannten Wasserleitung, weil diese näher am Bahnspeisepunkt liegt als die Transformatorenstation. Wenn sich der Zug jenseits der Speisestation befindet und das negative Schienenpotential des Rückleitungsanschlusses auf die diesseitige, unbelastete Geleisestrecke der Bahn übertragen wird, besitzt das Bahngeleise in der Nähe der genannten Transformatorenstation ein negatives Potential gegenüber dem Erdboden, hat also das Bestreben, aus diesem Streuströme aufzunehmen, was dadurch zum Ausdruck kommt, dass nunmehr die Wasserleitung bei den beiden Bauernhöfen solche Ströme aus der umliegenden Erde aufnimmt und sie über den Nulleiter an das Erdungssystem der Transformatorenstation abgibt, wo diese Ströme dann in das nahe Bahngeleise, wiederum durch den Erdboden, übertreten. Nun stellte man aber ferner fest, dass in den Ruhepausen der Bahn der im Nulleiter verschleppte Gleichstrom nicht auf den Wert Null zurückging, sondern einen konstanten Restwert beibehielt. Dies deutete auf einen Ausgleichstrom eines galvanischen Elements hin, gebildet durch das aus Kupferbändern bestehende Erdungssystem der Transformatorenstation einerseits und der eisernen Wasserleitung anderseits. Da es zweifelhaft war, ob ein solches Element, dessen beide Elektroden über eine 1000 m lange Drahtleitung (Nulleiter der Freileitung) «kurz»-geschlossen sind, überhaupt noch wirksam sei, unternahm man eine Kontrollmessung direkt bei der Transformatorenstation, indem dort in den Erdungsdraht des Nulleiters ebenfalls ein Ampèremeter geschaltet wurde, mit dem Ergebnis, dass hier wie bei der Pumpenanlage ein in Grösse und Richtung wechselnder Bahnstreustrom und in den Ruhepausen des Bahnbetriebs ein konstanter Ausgleichstrom galvanischer Natur floss. Als Schutzmassnahme gegen weitere Korrosionsschäden an der genannten Wasserleitung wurde der Einbau von Isolierzwischenstücken in die abgehenden Rohrleitungen bei der Pumpenanlage vorgeschlagen, eine Massnahme, die in der Zwischenzeit bereits durchgeführt worden ist.

6. Nachdem man bei dem vorerwähnten Fall der Auffassung sein konnte, es handle sich wirklich um einen aussergewöhnlichen, seltenen Einzelfall, wurde die Kontrollstelle schon einige Monate später zur Untersuchung eines Korrosionsschadens von ähnlichem Charakter beigezogen. Es handelt sich hier um eine Wasserleitung im Vorgartengelände einer neu erstellten Turnhalle. Diese Leitung, bestehend aus bejuteten Eisenrohren, wies knapp zwei Jahre nach ihrer Erstellung Wasserverluste auf, die man vorerst auf einen Leitungsbruch durch Terrainsenkung zurückzuführen glaubte. Bei der Freilegung der Leitung stellte man aber unter der Juteumhüllung an den Rohren wiederum kraterförmige Anfressungen fest, welche zur vollständigen Perforation der Rohrwand geführt hatten. Nach dem Einschalten eines Ampèremeters in die abgehende Garten-Wasserleitung bei der Verteilbatterie im Keller der Turnhalle stellte man vom Strassenbahnbetrieb abhängige, variable Gleichströme fest, welche in der genannten Leitung nach aussen flossen und deshalb die Rohre restlos nach der Erde hin verlassen mussten, was zu den beobachteten Korrosionsschäden führte. Es stellte sich nun heraus, dass in einigen hundert Meter Entfernung von der Turnhalle ein Anschlussgeleise der Strassenbahn in ein Fabrikareal hineinführt, wo dieses Geleise über die Eisenkonstruktion der Fabrikhallen, über Erdungsdrähte, Heizungsrohre schliesslich mit dem Wasserleitungsnetz in metallischer Berührung steht. Da in jener Gegend das Strassenbahngeleise ebenfalls ein positives Potential gegen Erde aufweist, treten Strassenbahn-Streuströme ins Wasserleitungsnetz über, von denen nun ein Teil auf der Wasserzuleitung in die genannte Turnhalle gelangen und schliesslich auch in die Garten-Abzweigleitung übertreten, wo sie über «schwache» Stellen der Juteumhüllung diese Leitung nach der Erde hin verlassen, und zwar wiederum in konzentrierter Form, weshalb diese Schäden trotz der relativ geringen Ströme schon nach Ablauf von 2 Jahren aufgetreten sind. Auch hier schlug man zur Abwehr weiterer Schäden den Einbau eines Isolierstosses in die Garten-Abzweigleitung vor.

Beide Fälle zeigen, dass solche Situationen wohl noch an zahlreichen andern Orten bestehen, dass aber die örtlichen Verhältnisse (Kaliber und Material der Leitungen, Bodenbeschaffenheit usw.) vielfach die latente Korrosionsgefahr herabzusetzen vermögen, so dass es möglicherweise Jahre braucht, bis solche Schäden dann zum Vorschein kommen. Wenn sie hier relativ frühzeitig offensichtlich wurden, so hängt dies zweifellos mit der Art des verwendeten Rohrschutzes, nämlich der Umhüllung der Rohre mit asphaltierter Jute, zusammen. Es erweist sich mehr und mehr, dass dieser Rohrschutz auf die Dauer nicht wirksam genug, ja unter gewissen Umständen höchst problematisch ist, indem sich elektrolytische Korrosionen durch austretende Streuströme oder chemische Angriffe des Erdbodens auf jene Stellen konzentrieren, wo diese Schutzumhüllung infolge Verletzungen beim Verlegen der Leitungen oder sonstwie wasserdurchlässig geworden ist. Nach unserer Auffassung sind solche asphaltierten Schutzumhüllungen, wie sie heute fabriziert werden, gleichgültig ob der Träger der Tränkemasse aus Jute, Glasfaser- oder Asbestfilz-Gewebe besteht, auf die Dauer nicht vollständig wasserundurchlässig. Ein viel wirksamerer Schutz wird deshalb nur möglich sein, wenn solchermassen geschützte Objekte zusätzlich noch einen elektrischen Schutz durch Soutirage oder durch Anschluss an Magnesium-Elektroden erhalten. Um in den oben beschriebenen Fällen 5 und 6 an den Leitungen bereits bestehende, aber noch nicht zu weit fortgeschrittene Korrosionsschäden sicher zum Stillstand zu bringen, ist ein kathodischer Schutz durch Verwendung von Magnesium-Elektroden vorgesehen, eine Massnahme, die im kommenden Jahre durchgeführt werden soll.

7. In unserem letzten Jahresbericht war die Rede von einer Kühlanlage, bei welcher die Kühlrohre infolge Elementwirkung zwischen dem Eisentrog und dem Zinküberzug der Rohre Schaden erlitten hatten, so dass sie ausgewechselt werden mussten. Es wurde erwähnt, dass in der Zwischenzeit sowohl der Trog wie die Kühlschlangen mit einem Farbanstrich versehen worden seien, dass aber gewünscht wurde, die Möglichkeit eines zusätzlichen, kathodischen Schutzes mittels Magnesium-Elektroden zu studieren. Nachdem die Anlage ungefähr 2 Monate lang wieder im Betriebe war, unternahm die Kontrollstelle Versuche, um die geeignetste Form der anzuwendenden Magnesium-Elektroden festzulegen, wobei festgestellt werden konnte, dass trotz des Farbanstriches beim Anschluss einer Magnesium-Elektrode bereits wieder ein Strom von mehreren Milliampère aus der Kühlschlange ausgetreten ist, ein Beweis dafür, dass die dort angewendete Farbe trotz der kurzen Zeit von nur 2 Monaten bereits wasserdurchlässig geworden ist. Es bestärkt dies wiederum unsere Auffassung, dass ein auf die Dauer wasserundurchlässiger Schutzüberzug nicht mit jedem Lack- oder Farbanstrich, sondern nur durch einen wasserdichten Überzug aus einem geeigneten Material erzielt werden kann. Da die Versuche gezeigt haben, dass mit einer einzigen oder mehreren, in den freien Ecken des Kühltroges aufgestellten Elektroden das Potential der langgestreckten Kühlrohre nicht überall auf den benötigten Schutzwert abgesenkt werden

konnte, mussten vorerst Spezial-Elektroden angefertigt werden, so dass die abschliessenden Versuche nicht mehr in das Berichtsjahr fallen.

8. In unserem Jahresbericht 1952 war von merkwürdigen Korrosionserscheinungen die Rede, die sich seit einigen Jahren an Sanitärinstallationen ereignen. Einesteils handelt es sich um Korrosionsschäden, die an Rohren und Fittings (hauptsächlich in Netzen mit weichem Wasser) auftreten, die unmittelbar an Druckreduzierventile von Wasser-Hausinstallationen angeschlossen sind, andernteils stellt man seit einigen Jahren fest, dass in neuen Installationen in Badewannen und Waschbecken (Lavabos) vielerorts «sandige» Rückstände verbleiben, wobei dann eine nähere Untersuchung ergab, dass es sich zur Hauptsache um Zink und dessen Korrosionsprodukte, ferner um Kalk handelt. Diese letztere Erscheinung konnte aber auch in Netzen mit hartem Wasser beobachtet werden. Man war lange Zeit der Ansicht, dass es sich in beiden Fällen um die Auswirkung von galvanischen Elementen handelt, die sich zwischen bronzenen Armaturen, wie Druckreduzierventile, Sicherheitsventile und Schieberhahnen einerseits und den verzinkten Anschlussrohren und -fittings bilden. Anlässlich der näheren Untersuchung über die Reichweite eines solchen Elements stellte man aber fest, dass sich dessen Bereich in den kleinen Kalibern, wie sie in den Rohrinstallationen in Gebäuden üblich sind, auf wenige Dezimeter der anschliessenden Rohre beschränkt. Ein Beweis hiefür ist der Umstand, dass in der Regel nur der erste Fitting beidseitig solcher bronzener Armaturen durch Korrosion Schaden leidet. Nachdem aber die über längere Zeit beobachteten Rückstände in den Badewannen eine Materialmenge ergeben würden, die dem Mehrfachen des Zinküberzuges eines einzigen bzw. einiger weniger Fittings entsprechen, muss diese Materialabtragung noch andere Ursachen als nur diesen Korrosionsangriff haben. Dafür spricht auch der Umstand, dass diese Erscheinung auch in Netzen mit hartem Wasser, z. T. sogar noch in stärkerem Masse, beobachtet werden kann, trotzdem in solchen Netzen durch die Kalkablagerung an den Rohrinnenwänden der Korrosionsangriff durch die galvanischen Ausgleichströme nach und nach abklingt.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir auf eine interessante Beobachtung hinweisen, die im Röhrenlager der Wasserversorgung der Stadt Zürich an galvanisierten Installationsrohren gemacht werden konnte. Bei einzelnen Rohrstapeln war nämlich der Zinküberzug der Innenwand stellenweise, hauptsächlich an den Rohrenden, stark aufgerauht und glich einigermassen den Stalagmiten in Tropfsteinhöhlen. Gleichzeitig wurde uns gemeldet, dass seit einiger Zeit für die Entfernung des überschüssigen Zinks zwei verschiedene Verfahren üblich seien. Beim «Abtropf»-Verfahren werden die Rohre nach der Verzinkung im Tauchbad in schräger Lage herausgezogen, damit das überschüssige Zink abtropfen kann, wobei es sich hin und wieder zeigt, dass an den Rohrenden die letzten Zinktropfen erstarren und in Form einer kleinen Verdickung der Rohrinnenwand erkenntlich sind. Beim «Durchblase»-Verfahren wird erhitzte Druckluft von etwa 110 °C durch die Rohre geblasen. Da nun aber die Erstarrungstemperatur des Zinks wesentlich höher liegt als diese Lufttemperatur, scheint es direkt zu einer Abschreckung des Zinküberzuges zu kommen, so dass er stellenweise in Form solcher «Eisnadeln» erstarrt. Da nun die Kalkablagerungen an rauhen Stellen in stärkerem Masse erfolgen als an glatten Rohrteilen, überziehen sich diese dünnen Zinknadeln mit einer stärkeren Kalkschicht, wobei sie dem strömenden Wasser einen grösseren Widerstand entgegensetzen und bei grossen Wassergeschwindigkeiten abbrechen und fortgeschwemmt werden. Aus Feinschliffen von galvanisierten Installationsrohren geht deutlich hervor, wie die oberste Reinzinkschicht der Rohrinnenwand einem Korrosionsangriff durch das Wasser ausgesetzt ist, worauf dann die in ihrem Gefüge gelockerten Reinzinkkristalle und allfällig daran abgelagerte Kalkteilchen vermutlich von einem starken Wasserstrom weggerissen werden können, während die darunterliegende Hartzinkschicht (Zink-Eisen-Legierung) viel widerstandsfähiger gegen Korrosionsangriffe zu sein scheint. Es ist anzunehmen, dass diese mehr oder weniger mechanische Abtragung, speziell dieser rauhen Zinkschicht, mit der Zeit zu einem gewissen Stillstand kommt, wodurch dann diese «sandigen» Rückstände in den Badewannen nach und nach geringer werden, um schliesslich zu verschwinden.

Man muss also bei diesen Korrosionserscheinungen zwei grundlegende Sachen unterscheiden, einmal die Korrosionen infolge Elementbildung zwischen bronzenen Armaturen und den angrenzenden verzinkten Rohrteilen und Fittings, die in Netzen mit weichem Wasser zur Perforierung der Rohr- bzw. Fittingwandung führen können, die sich aber auf wenige Dezimeter beidseitig solcher Armaturen beschränken; dann aber die chemische Korrosion der äussersten Reinzinkschicht der Rohrinnenwand, speziell an diesen, je nach dem angewandten Verzinkungsverfahren mehr oder weniger nadelförmigen Rauhigkeiten des Zinküberzuges, wobei das korrodierte Metall samt dem daran haftenden Kalk bei grossen Wassergeschwindigkeiten weggeschwemmt wird. Hier scheint sich die korrodierende Wirkung des Wassers nur auf die äusserste Reinzinkschicht zu beschränken. Da der Korrosionsangriff an der darunterliegenden Hartzinkschicht zum Stillstand zu kommen scheint, werden die gewiss als unangenehm empfundenen Ablagerungen in den Badewannen nach einer gewissen Zeit zum Abklingen kommen, ohne dass weitere Korrosionsschäden zu befürchten sind. Wohl handelt es sich z. T. noch um Vermutungen, die aber durch die verschiedenen, oben erwähnten Zusammenhänge mehr oder weniger positiv belegt sind. Die erstgenannte Erscheinung, nämlich die Korrosion durch Elementbildung zwischen Armaturen und Rohren bzw. Fittings lässt sich durch Einbau von Isolierstössen, welche die Kurzschlussverbindung dieser Elemente aufheben, wirksam bekämpfen, während der zweiten Erscheinung, diesen Ablagerungen in den Badewannen, wohl schwerer beizukommen ist, so dass man sie eben solange in Kauf nehmen muss, bis sie von selber zum Stillstand kommt. Es wäre allerdings zu begrüssen, wenn durch Erstellung einiger typischer Versuchsinstallationen, bei denen die verschiedenen Voraussetzungen rekonstruiert werden könnten, dieser ganze Fragenkomplex noch eingehender untersucht und abgeklärt werden könnte.

Messapparate

Die Messapparate der Kontrollstelle haben im Berichtsjahr wiederum ohne die geringste Störung funktioniert, so dass sich die Revisionsarbeiten nur auf die reguläre Eichung der Millivoltmeter beschränkten. Um bei gegebenem Soutiragestrom und Gesamtwiderstand eines Soutiragestromkreises die Daten des nötigen Soutiragegerätes (Sekundärspannungen des Transformators, vorteilhaftester Typ des Gleichrichters) an Ort und Stelle bestimmen zu können, wurde ein besonderes Soutirageprüfgerät gebaut, ferner ein Abgleichgerät, um für ein Soutiragesystem mit zwei individuellen Schutzstromkreisen die Grösse des gemeinsamen Vorschaltwiderstandes und der beiden getrennten Regulierwiderstände für jeden Stromkreis zu ermitteln.

Teilnahme an internationalen Fachtagungen

Der Chef der Kontrollstelle nahm an der 7. Plenarsitzung der *Commission mixte internationale*, die im Mai in Paris stattfand und an der 17. Plenarsitzung des *Comité consultatif international téléphonique* vom Oktober, in Genf, teil. Er wird an der technischen Sitzung der Korrosionskommission, die im kommenden Frühjahr stattfinden wird, über die Verhandlungsgegenstände dieser Tagungen und die anschliessenden Diskussionen im Detail berichten. Die Teilnahme an diesen beiden Tagungen und der Kontakt mit ausländischen Fachleuten war für unsere Kommission sehr wertvoll. Es konnte auch festgestellt werden, dass bei den ausländischen Fachkreisen bezüglich des kathodischen Schutzes von Rohr- und Kabelleitungen gleichartige Auffassungen bestehen, wie sie auch bei uns vertreten werden.

Finanzielles

Die Betriebsrechnung schliesst mit einem Passivsaldo von Fr. 5199.— ab, der auf Zusatzbeiträge an die Pensionskasse für den Einkauf von Teuerungszulagen im Betrage von Fr. 7892.10 zurückzuführen ist. Der Erneuerungsfonds weist am Jahresende einen Bestand von Fr. 3283.85 auf, der Ausgleichsfonds einen solchen von Fr. 3302.—.

Für die Korrosionskommission

Der Präsident:
gez. *E. Juillard*

I. Betriebsrechnung 1954 und Budget 1956

	Budget 1954 Fr.	Rechnung 1954 Fr.	Budget 1956 Fr.
Einnahmen			
Beiträge der 5 «Verbände»	14 000.—	14 000.—	14 000.—
Subventionen von 4 Industriefirmen	4 000.—	4 000.—	5 000.—
Für Dritte ausgeführte Auftragsarbeiten	17 000.—	14 895.—	17 000.—
Diverse	—	1 127.50	—
Passivsaldo	—	5 199.—	—
	35 000.—	39 221.50	36 000.—
Ausgaben			
Passivsaldo-Vortrag aus der Rechnung 1953	—	35.35	—
Gehälter und Versicherungen, Löhne des Hilfspersonals (inklusive Buchhaltung)	27 000.—	28 888.60	27 000.—
Reise- und Transportspesen	6 200.—	6 522.30	7 000.—
Bureau-Unkosten (Miete, Telephon, Porto, Material)	1 200.—	1 429.—	1 400.—
Betriebsausgaben für Versuche	—	1 216.85	—
Betrieb und Unterhalt der Apparate	300.—	—	300.—
Einlagen in den Erneuerungs-Fonds	300.—	465.—	300.—
Verschiedenes (Zinsen an SEV etc.)	—	664.40	—
	35 000.—	39 221.50	36 000.—

II. Bilanz auf den 31. Dezember 1954

Aktiven	Fr.	*Passiven*	Fr.
Schienenstosswiderstands- und Erdstrom-Messausrüstung, automatische Versuchseinrichtung	1.—	Erneuerungs-Fonds	3 283.85
Guthaben für Auftragsarbeiten	17 820.—	Ausgleichs-Fonds	3 302.—
Debitoren	8 172.50	Kontokorrent mit SEV	24 606.65
Passivsaldo der Betriebsrechnung	5 199.—		
	31 192.50		31 192.50

III. Erneuerungs-Fonds

Einnahmen	Fr.	*Ausgaben*	Fr.
Bestand am 1. Januar 1954	3 515.85	Anschaffung von Instrumenten	697.—
Einlagen 1954 aus Auftragsarbeiten	465.—	Bestand am 31. Dezember 1954	3 283.85
	3 980.85		3 980.85

IV. Ausgleichs-Fonds

Einnahmen	Er.	*Ausgaben*	Fr.
Bestand am 1. Januar 1954	3 302.—	Bestand am 31. Dezember 1954	3 302.—

Bericht über die Revision der Rechnungen 1954 der Korrosionskommission

Im Auftrage des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern hat der Unterzeichnete heute die auf den 31. Dezember 1954 abgeschlossene Betriebsrechnung und Bilanz sowie die Rechnungen über den Erneuerungs- und Ausgleichsfonds geprüft.

Die Betriebsrechnung schliesst, einschliesslich eines Verlustvortrages von Fr. 35.35 aus letzter Rechnung, mit einem Passivsaldo von Fr. 5199.— ab.

Die Bilanz zeigt in Aktiven und Passiven Fr. 31 192.50. Der Erneuerungsfonds weist einen Bestand von Fr. 3283.85, der Ausgleichsfonds einen solchen von Fr. 3302.— auf.

Die Prüfung hat die Übereinstimmung der vorgelegten Rechnungen mit der vom SEV ordnungsgemäss geführten Buchhaltung und den vorgelegten Unterlagen ergeben.

Ich beantrage, die Rechnungen 1954 zu genehmigen und der Kontrollstelle unter bester Verdankung der geleisteten Arbeiten Entlastung zu erteilen.

Zürich, den 3. August 1955.

Der Rechnungsrevisor:
gez. *F. Spiess*
Chef der kaufm. Abt. der Wasserversorgung Zürich

Beschluss der Korrosionskommission

Die Korrosionskommission beschloss an der 37. Sitzung vom 12. September 1955, vom Passivsaldo der Betriebsrechnung 1954 im Betrage von Fr. 5199.— einen Teilbetrag von Fr. 3300.— aus dem Ausgleichsfonds zu decken und den Restbetrag von Fr. 1899.— auf neue Rechnung vorzutragen. Der Bestand des Ausgleichsfonds reduziert sich dadurch auf Fr. 2.—.

Chefredaktor: H. Leuch, Ingenieur, Sekretär des SEV.
Redaktoren: H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, Ingenieure des Sekretariates.