

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 28 (1950)

**Heft:** 10

**Rubrik:** Verschiedenes = Divers = Notizie varie

### **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:** 15.02.2026

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

eine Kurseröffnung den Kantonen und Gemeinden unterbreitet, bezweckt dieses Vorgehen gerade, über die besonderen baulichen Verhältnisse der Strasse Klarheit zu schaffen. Im gleichen Sinne sollten auch bei Kursen der Postautohalter die Kantone und Gemeinden orientiert werden, da diese damit späterer Einwendungen verlustig gehen. Stimmt das Gemeinwesen zu, dann hat es nämlich die Verantwortung für die Strasse ausdrücklich übernommen. Weder von der Postanstalt noch von den Unternehmern kann verlangt werden, dass sie die Strassen regelmässig auf ihre Verkehrssicherheit hin prüfen.

Aus all diesen Beispielen erhellt, wie wichtig es ist, Postanstalt und Unternehmer einander rechtlich gleichzusetzen, sobald sie eine Regaltätigkeit ausführen, nämlich die gewerbsmässige Reisendenbeförderung mit regelmässigen Fahrten. Beide treten hier als Träger öffentlicher Interessen auf, üben ein hoheitliches Recht aus und lösen unmittelbar eine öffentliche Aufgabe. Einzig eine öffentlich-rechtliche Regelung gestattet eine einwandfreie Reisendenbeförderung sowie eine befriedigende Lösung aller damit zusammenhängenden Fragen.

## Verschiedenes - Divers - Notizie varie

### Union Radio-Scientifique Internationale

Zum erstenmal in der Geschichte der U. R. S. I. ist der Schweiz die Ehre zuteil geworden, die Funktionen des Gastlandes zu übernehmen, und zwar handelt es sich diesmal um die 9. Generalversammlung, die vom 8. bis 23. September in den Räumlichkeiten der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich durchgeführt worden ist. Insgesamt waren 18 Staaten mit über 250 Teilnehmern vertreten, wovon rund zwei Drittel aus dem Ausland zu uns kamen.

Die wissenschaftliche Arbeit verteilte sich auf die Kommissionen:

- I Messtechnik und Standards
- II Wellenausbreitung in der Troposphäre
- III Wellenausbreitung in der Ionosphäre
- IV Atmosphärische Entladungen
- V Radio-Astronomie
- VI Schwingungslehre
- VII Elektronik

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Verhandlungen, wie immer, von einem vornehmen und kollegialen Geiste getragen waren und damit denn auch zum Erfolg geführt haben. Ein Näheres darüber wird aus den Rechenschaftsberichten zu ersehen sein, die, wie üblich, vom Sekretariat in Brüssel herausgegeben werden.

Immerhin mag vorderhand interessieren, welches denn die besonders aktuellen Themen waren. Es sind dies wohl die allgemeine Übertragungstheorie sowie die mit dem technischen Vordringen in immer kürzere Wellenlängen verbundenen Möglichkeiten der Radio-Spektroskopie, der Radio-Meteorologie und der Radio-Astronomie. Die nächste, zehnte Generalversammlung ist auf das Jahr 1952 nach Australien anberaumt. W. Gerber.

### 14. Hochfrequenztagung in Zürich

Die vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein (SEV) am 7. September 1950 im Physikgebäude der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich durchgeführte 14. Hochfrequenztagung war wiederum in allen Teilen ein voller Erfolg. Die überaus grosse Beteiligung zeugte für das Interesse, das dem Thema der Tagung — *Hochfrequenztechnik in der Luftfahrt* — entgegengebracht wurde.

Nach einer kurzen Begrüssungsansprache von Herrn Prof. F. Tank sprachen die Herren

Dipl.-Ing. W. Busch, Chef des Büros für Studien und Planung des Tiefbauamtes des Kantons Zürich, über «*Der Interkontinental-Flughafen Zürich*»,

Dipl.-Ing. K. Fischer, Chef des Flugsicherungsdienstes im Flughafen Zürich, über «*Der Flugsicherungsdienst auf dem Interkontinental-Flughafen Zürich*», und

Dipl.-Ing. K. Witmer «*Über moderne Flugsicherungsgeräte*».

Um 12.45 Uhr konnte Herr Prof. Tank den Vortragsteil der Tagung schliessen. Er wies in seinem Schlusswort darauf hin, dass die drei Vorträge aufs neue erhellt haben, wie die Technik

letzten Endes eine Einheit bilde. Die Rationalisierung der Verbindungsmittel sei wohl nirgends so dringendes Erfordernis wie im Flugverkehr mit seinen immer grösseren Geschwindigkeiten. Daraus resultiere auch der Übergang von der Telegraphie zur Telephonie mit der Verwendung sehr hoher Frequenzen. Prof. Tank schloss seine Ausführungen mit dem Hinweis darauf, dass das Fernsehen dem Flugsicherungsdienst in absehbarer Zeit neue Perspektiven eröffnen werde.

Am Nachmittag fuhren die Teilnehmer der Tagung in Autocars der Städtischen Verkehrsbetriebe nach Kloten zu einer Besichtigung der Anlagen und technischen Einrichtungen, die allenthalben einen starken Eindruck hinterliessen. Der Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich und der Flugplatzleitung in Kloten sei auch an dieser Stelle für den gebotenen Einblick bestens gedankt.

### Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques C.I.S.P.R.

#### Réunion de Paris du 10 au 12 juillet 1950

La réunion plénière du C.I.S.P.R., qui a eu lieu à Paris du 10 au 12 juillet, a groupé un peu plus d'une soixantaine de délégués représentant 11 pays ainsi que diverses organisations internationales telles que le C.C.I.F., l'U.I.C., l'U.N.I.P.E.D.E., la C.M.I. et le C.C.I.R. La délégation suisse était composée de MM. M. Roesgen (1<sup>er</sup> délégué), le Dr Bühler, le prof. Druey et Meyer de Stadelhofen. Sur la suggestion de M. le Dr Whitehead, son président, le C.I.S.P.R. étudia non seulement, comme par le passé, des problèmes relatifs à la technique des mesures, mais encore des possibilités d'établir dans tous les pays une réglementation uniforme pour la lutte contre les perturbations radio-électriques.

Grâce à la direction parfaite des deux sous-commissions formées à cet effet, au réjouissant esprit de collaboration animant tous leurs membres et à l'ambiance propice créée par l'excellent accueil du comité électrotechnique français, il fut possible de prendre de nombreuses et importantes décisions: c'est ainsi qu'un récepteur de référence unique fut accepté pour la comparaison internationale des mesures de perturbations, de même qu'un type de générateur d'impulsions servant de perturbateur étalon pour le tarage et le contrôle des récepteurs de mesure. Des recommandations furent formulées pour l'unification des lois concernant les perturbations radio-électriques; elles fixent

a) les bandes à protéger: de 150 à 285 kHz et de 525 à 1600 kHz pour la radiodiffusion ainsi que de 40 à 250 MHz pour la télévision;

b) les appareils à déparasiter: appareils domestiques, industriels et commerciaux alimentés par un réseau de distribution; la législation devrait s'étendre jusqu'à des appareils de puissance au moins égale à 1 kW et ne pas englober les appareils destinés à produire normalement de la HF, ni ceux qui dépendent de grandes entreprises nationales comme les chemins de fer ou les téléphones;

c) la limite supérieure de 1500  $\mu\text{V}$  pour la tension perturbatrice admissible aux bornes des appareils visés sous b).

En outre, le comité britannique fut chargé de centraliser les renseignements concernant le vocabulaire utilisé pour les perturbations et de se mettre en contact avec les organes internationaux intéressés par cette terminologie.

De très nombreux rapports présentés par les diverses nations témoignent de l'intérêt croissant que rencontre le problème des perturbations; mentionnons en particulier les remarquables travaux américains concernant les générateurs d'impulsions et certains récepteurs de mesure couvrant la gamme de 15 kHz à 400 MHz ainsi que les essais anglais au sujet de la concordance entre l'impression auditive produite par des bruits et les indications de divers types de voltmètres destinés à les mesurer. Tandis que les travaux cités sont plutôt consacrés à la résolution de questions ayant un caractère général, les travaux suisses abordent des problèmes directement inspirés par la pratique de la lutte contre les perturbations, tels le déparasitage des postes téléphoniques d'abonnés, la localisation des sources perturbatrices, les mesures spéciales des perturbations dues aux chemins de fer.

D'une façon générale, la délégation suisse a eu la satisfaction de constater que tant au point de vue technique qu'au point de vue réglementation, les décisions prises à Paris sur le plan international ne font que confirmer la position déjà adoptée chez nous depuis plusieurs années. Ainsi, les récents appareils de mesure développés par les maisons Sport S.A. à Bienne (récepteur) et Laboratoire industriel d'Etudes électrotechniques à Genève (générateur d'impulsions) sur les indications du Laboratoire de recherches des P.T.T. se trouvent répondre en tout point aux dernières prescriptions.

À côté des travaux du C.I.S.P.R. proprement dit et grâce à l'obligeance de Monsieur Fromy du Laboratoire central des Industries électriques, de M. Barré de la Radiodiffusion française ainsi que de la délégation belge, le soussigné put encore procéder à d'intéressants tests comparatifs de récepteurs de mesure et de perturbateurs étalons.

Le Secrétariat général de la Commission électrotechnique internationale publiera prochainement un rapport où l'on trouvera de plus amples détails sur les résultats des travaux de cette session. On pourra se procurer ce rapport auprès du secrétariat de l'A.S.E., 301, Seefeldstrasse, Zurich 8.

*J. Meyer de Stadelhofen, Berne*

### Ein Besuch im Deutschen Museum in München

Zu den Kulturstätten, die von der Kriegsfurie heimgesucht wurden, zählt u. a. auch das Deutsche Museum in München.

Wenn der Besucher Münchens von der Ludwigsbrücke aus das auf der Isar-Halbinsel prächtig gelegene Museum erblickt, so wird er kaum glauben, dass diese Stätte zahlreiche, und zum Teil schwere Fliegerangriffe über sich ergehen lassen musste. Erst beim Betreten des sogenannten Ehrenraumes wird eine Marmortafel sichtbar, auf der die verschiedenen Daten der Fliegerangriffe festgehalten sind und eine Legende die Örtlichkeiten des Museums bzw. die Abteilungen nennt, die dabei zerstört wurden.

Wenn man von den Tag- und Nachtangriffen, von den gefallenen Brand- und Sprengbomben liest, dann ist man überrascht, dass das Museum äusserlich schon wieder in seiner früheren Gestalt dasteht, während das Innere einzelne Abteilungen aufweist, die zerstört wurden, deren Wiederherstellung aber im Gange ist. Folgende Teile des Museums sind dem Besucher geöffnet:

die Abteilung *Bergbau* mit den Gruppen Tiefbohren, Schachtbau, Schachtbetrieb, Erz-, Salz- und Kohlenbergbau; aus der *Chemie* die Gruppen Alchemie und das Lavoisier-Laboratorium (16. und 18. Jahrhundert); aus dem *Landverkehr*: historische Kutschen und Automobile mit einer Sonderschau «Fahrrad und Motorrad»; und die Abteilung *Physik*, von der in nachfolgendem die Rede sein soll.

Zur Zeit wird an der Bereitstellung der Abteilungen Bodenschätze, Eisenbahn und Kraftfahrwesen, einem Teil der Abteilung Kraftmaschinen, Hüttenwesen sowie an einer Sonderschau

«Textiltechnik» gearbeitet, die bis etwa Mitte des nächsten Jahres fertiggestellt sein sollen.

Zu den unversehrt gebliebenen Abteilungen gehört glücklicherweise die Abteilung *Physik* mit den Unterabteilungen Mathematik, Astronomie, Mechanik, Wärme, Elektrizität, Telegraphie und Telephonie, Drahtlose Telegraphie, Optik, Fernsehen, Akustik und Musikinstrumente mit Musikaal.

Im Ehrenraum, den man zuerst betritt, werden die Schöpfer der naturwissenschaftlichen und technischen Meisterwerke geehrt. Den bahnbrechenden deutschen Naturforschern und Erfindern ist das Andenken in verschiedenen Formen gewahrt worden. Unter den Gemälden im grossen Ehrensaal erblickt man u. a. *Karl Friedrich Gauss* (1777...1855) mit der Inschrift: «Sein Geist drang in die tiefsten Geheimnisse der Zahl, des Raumes und der Natur. Er mass den Lauf der Gestirne, die Gestalt und die Kräfte der Erde. Die Entwicklung der mathematischen Wissenschaften eines kommenden Jahrhunderts trug er in sich.» Das Bild *Gustav Kirchhoffs* (1824...1887), des Entdeckers der fundamentalen Gesetze über die Verteilung elektrischer Ströme in einem System linearer Leiter, befindet sich ebenfalls im gleichen Raume. Eine Büste erinnert an *Georg Simon Ohm* (1789...1854) und trägt folgende Legende: «Durch seine Versuche erschloss er uns die Gesetze der elektrischen Stromstärke und Stromverzweigung, durch mathematische Überlegung die Natur des Klangs und der Töne. Ihm zu Ehren nennt die Nachwelt eine der drei elektrischen Grundeinheiten ein „Ohm.“» Für *Philipp Reis* (1834...1878) ist vom Physikalischen Verein Frankfurt am Main eine Büste aufgestellt mit der Widmung: «Es gelang ihm, Töne und die menschliche Stimme durch den von ihm erfundenen und „Telephon“ genannten Apparat fernhin zu übertragen.» Unter den Büsten finden sich *Heinrich Hertz* (1857...1894) und *Hermann von Helmholtz* (1821...1894). Die ehrenden Worte für Hertz lauten: «Mit seinen „Strahlen elektrischer Kraft“ hat er die elektromagnetische Natur des Lichtes erwiesen und den Weg zur drahtlosen Telegraphie gebahnt.»

Mit der Gruppe *Mechanik*, die heute noch die Grundlage unseres physikalischen Denkens bildet, beginnt auch im Museum die eigentliche Physik.

Hier interessieren verschiedene Modelle, an welchen berühmte physikalische Gesetze nachgeprüft werden können. Erwähnt sei hier zum Beispiel ein Hebelmodell mit versetzbaren Gewichten, an dem das von *Archimedes* (300 v. Chr.) aufgestellte Hebelprinzip demonstriert werden kann. Ein zweites Modell nach *Leonardo da Vinci* erläutert den Begriff des statischen Momentes, während ein drittes Modell eine von *Galilei* gefundene Ableitung des Hebelprinzips vorführt. Bemerkenswert ist das Modell *Stevins* (1585) über die Erkenntnis des Prinzips der schiefen Ebene und seine Anwendung. Die von *Galilei* gemachten Untersuchungen über die Fallbewegung mit dem Nachweis, dass die Endgeschwindigkeit nur von der Fallhöhe und nicht vom Fallweg abhängt, können ebenfalls nachgeprüft werden. Hiezu gehört auch eine aufgestellte schiefe Ebene für Fallversuche, wie sie *Galilei* zur Verlangsamung und genauen Beobachtung der Fallbewegung verwendet hat. Die Entwicklung der Pendelgesetze, der Dynamik starrer Körper und zahlreicher anderer Gebiete aus der Mechanik fester Körper sind durch verschiedene Apparate und Modelle dargestellt.

Die Abteilung Mechanik der Flüssigkeiten und Gase zeigt die Grundgesetze der Hydrostatik und das Archimedische Prinzip. Hier bleibt man staunend vor der Erklärung des berühmten Versuches von *Archimedes*, welcher bewies, dass die Krone des Königs Hiero von Syrakus nicht aus lauter Gold bestand. Während nämlich in der Luft die Krone und ein Goldstück sich im Gleichgewicht befinden, sinkt im Wasser das Goldstück tiefer ein, womit verraten wird, dass die Krone spezifisch leichter als Gold, also nicht echt ist. In der gleichen Abteilung befinden sich die Originalluftpumpe *Guericks* sowie die berühmten Magdeburger Halbkugeln, die 1668 durch den grossen Kurfürsten der preussischen Staatsbibliothek überwiesen wurden. In der Abteilung Wärme sind die verschiedenen Arten der Temperaturmessung, die Entwicklung des Thermometers, die Ausdehnung gasförmiger, flüssiger und fester Körper usw. zu sehen. Die Originalmaschine zur Verflüssigung der Luft von *Linde* (1895) wird

durch eine vollständige Anlage vor Augen geführt, ebenso die Sauerstoffanlage des gleichen Forschers.

Im Ehrenraum der *Fernmeldetechnik* sind, ausser den Bildnissen ihrer bedeutendsten Pioniere, wie *Sömmering, Chappe, Steinheil, Gauss, Weber, Morse, Wheatstone, Siemens, Hughes, Reis, Bell, Pupin, Hertz, Braun* und *Marconi*, die einzelnen Gattungen der Telegraphenapparate vereinigt.

Alle historischen, das heisst Originalapparate, befinden sich in Glaskasten, während die Wirkungsweise der Apparate aus einem dazugehörigen Schema ersehen werden kann. Mit einer gewissen Ehrfurcht betrachtet man Sömmerings elektrischen Telegraphen (1809), welcher auf der Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom beruht und zur Übermittlung der 25 Buchstaben des Alphabets ebenso vieler Drähte bedurfte. Der Apparat wurde am 28. August 1809 an einer Sitzung der bayrischen Akademie gezeigt und Ende des gleichen Jahres auch der französischen Akademie vorgeführt. Aus der Beschreibung geht hervor, dass sich Kaiser Napoleon I. in Paris, Kaiser Franz in Wien und Zar Alexander in Petersburg den Apparat ebenfalls zeigen liessen.

Die Reproduktion eines Briefes vom 20. November 1833, in welchem Gauss seinem Freunde Olbers die ersten Versuche mit dem elektrischen Telegraphen mitteilt, gehört noch in das Vorfeld der Telegraphie. Der erste magnet-elektrische Telegraph von *C. A. Steinheil*, aus dem Jahre 1836, zählt zu den denkwürdigsten Objekten der Sammlung. Eine Nachbildung des Nadeltelegraphen des Barons *Schilling von Cannstatt*, der Zeigertelegraph von *Fardely* (1843), der elektromagnetische Zeigertelegraph von *Werner Siemens* aus dem Jahre 1845 sowie die erste Ausführung des Magnetinduktions-Zeigertelegraphen von *Werner Siemens* sind Zeugnisse dafür, dass schon ein Jahrzehnt vor der Einführung des Telegraphen in der Schweiz bedeutende Erfinder am Werke waren, einen brauchbaren Telegraphen zu schaffen.

Neben diesen Apparaten stehen ganz unscheinbar die Nachbildung des ältesten Morseapparates (1835) und Morses Reliefschreiber (1846), dessen Einfachheit in der Konzeption bis zum heutigen Tage nicht übertroffen worden ist. Ein Normalfarbschreiber für Arbeitsstrom (*Siemens und Halske* 1855) zeigt die Fortschritte, die seit Morses Erfindung gemacht wurden.

Dass auch an eine schnellere Übermittlungsart gedacht wurde, zeigt das automatische Telegraphiersystem von *Werner Siemens*. Ausgerüstet mit 50 Tasten (34 für Buchstaben verschiedener Sprachen und 16 für alle möglichen Zeichen), stand der Apparat auf der Indo-europäischen Linie (Via Indo) zwischen Berlin und Teheran in Betrieb und wurde 1896 durch den Apparat von *Wheatstone* ersetzt.

Ein Schnelltelegraphenapparat System *Wheatstone* (Geber, Empfänger und Loechapparat aus den Jahren 1860...67) zeigt den Fortschritt, der in den zwei ersten Jahrzehnten seit Einführung der Telegraphie in Europa gemacht wurde. Geber für Batterie- und Induktorenruf zum automatischen System von *Werner Siemens*, der Dosenschriftgeber von *Hefner-Altenack* (1873) sowie ein Dreitastensender (*Siemens & Halske* 1874) bedeuten bereits beachtenswerte Weiterentwicklungen der Morseschen Erfindung. Auch eine spätere Ausführung des Magnetinduktions-Zeigertelegraphen von *Werner Siemens* lässt darauf schliessen, dass immer noch grössere Leistungen angestrebt wurden. Die Kabeltelegraphie ist durch einen von *Thomson* im Jahre 1867 konstruierten Siphon Recorder (Heberschreiber) vertreten, der jahrzehntelang für unterseeische Telegraphenleitungen Verwendung fand. Rußschreiber für lange Kabellinien (*Siemens & Halske* 1877) sowie ein Spiegelgalvanometer für die Kabeltelegraphie sind ebenfalls bemerkenswert.

Die Entwicklung der Typendruckapparate ist dargestellt durch den bedeutendsten Vertreter dieser Gattung, den Apparat von *Hughes* (1856), der in verbesserter Form von der Telegraphenkonferenz in Wien (1868) angenommen und zum allgemeinen Betrieb zugelassen wurde. Hier interessiert vor allem noch die instruktive Darstellung der einzelnen Teile des Apparates, welche die Wirkungsweise derselben besser erklären.

Der *Hughes*-Apparat war erstmals 1856 zwischen Worcester und Springfield (Massachusetts) in Betrieb, wurde 1861 als

erste Verbindung in Europa zwischen Paris und Lyon ausprobiert, kam 1866 nach Deutschland und 1869 auch in die Schweiz.

Ferner sind ausgestellt: ein Börsendrucker von *Siemens* (1875), ein Apparat von *Steljes* (1896), der sich auch im schweizerischen Eisenbahnmuseum in Zürich vorfindet, dann ein Kleinverkehrstelegraph *Qui-Quo-Libet*apparat (1896) von Prof. L. Cerebotani in München. Der Ferndrucker von *Siemens & Halske* (Typ 1898 bis 1909), der in verbesserter Form im Jahre 1909 seinen Eingang in die Schweiz gefunden hat, ist ebenfalls vertreten.

Von den Schnelltelegraphen sei der Maschinentelegraph von *Siemens & Halske* erwähnt, der auch in der Schweiz bekannt wurde und anfangs der zwanziger Jahre, zur Zeit unseres stärksten Telegrammverkehrs, als unentbehrlicher Helfer unsere «Telegrammberge» abgetragen hat.

Von den Kopier- und Bildtelegraphen sind vorhanden: eine Nachbildung des Apparates von *Caselli* (1855), ferner ein Modell des Bildtelegraphen von *Korn*, mit welchem schon im Oktober 1907 photographische Bilder zwischen Berlin und Paris erfolgreich übertragen wurden. Wie diese Aufgabe gelöst worden ist, das zeigen auch die Apparate von *Korn-Lorenz* und *Siemens-Karolus*. Der Schnellsender *Pollak-Virage* (1900), mit seiner Sendegeschwindigkeit von 40 000 Zeichen in der Minute, die mit der Braille-Blindenschrift eine gewisse Ähnlichkeit hatten, hat sich in der Praxis nicht eingebürgert.

Eine Baudotgarnitur (1874), mit zwei Stationen über einen Verteiler geführt, zeigt die Bemühungen des Erfinders, eine grössere Zahl von Telegrammen schneller abzusetzen.

In der Abteilung *Telephonie* ist das Originaltelefon von *Philipp Reis* (1863) in einem besonderen Schränkchen aufbewahrt; es ist wohl der wertvollste Apparat dieses Saales. Anhand eines Modelles kann dieser auch im Betrieb vorgeführt werden. Die in der Folge gemachten Fortschritte in der Telephonie sind dargestellt durch das erste in der Praxis verwendete Telefon von *Graham Bell* (1876) sowie die Mikrophone von *Hughes* (1878) und *Ader* (1880). Ein Telephonapparat mit Adermikrophon und Induktoranruf von *Reiner* (1886) sowie ein Telephonapparat für das Zentralbatterie-System von *Reiner* (1903) zeigen die weitere Entwicklung.

Grossem Interesse begegnen die Originalspulen von Professor *Pupin*, wie sie bei den ersten Versuchen für die Beseitigung der Ladungserscheinungen in Telephonleitungen verwendet wurden. Wer sich beim Betrachten der Spulen etwa 50 Blumentöpfen gegenüber glaubt, sieht in Wirklichkeit die Anfänge einer der bedeutendsten Erfindungen in der Fernmeldetechnik. Die Stamm- und Viererpupinisierung nach *Ebeling*, mit Echosperrung und Phasenausgleich, zeigt die in der Folge weiter gemachten Fortschritte. Zur Demonstration kann mit Hilfe einer Versuchsschalttafel und einer genau nachgebildeten Leitung München—Rom der Einfluss der verschiedenen Leitungsabschnitte in bezug auf Lautstärke und Güte der Sprache und Musik festgestellt werden. Die Leitung bzw. die Nachbildung gestattet die Prüfung der Übertragungsgüte auf folgenden Sektoren: 1000 km Freileitung, 50 km Normalkabel, 100 km Krarupkabel, 250 km Pupinkabel sowie zwei Sektionen zu je 150 km über einen Verstärker.

Die Wirkung der Verstärkerröhre wird durch einen mechanischen und einen elektrischen Vorführungsapparat veranschaulicht; ferner sind hier die ersten Relaislampen von *Lieben-Reiss* sowie neuere Verstärkerröhren aufgestellt. Am Ende dieses Saales stehen verschiedene Klappenschränke und Vielfachumschalter für Telephonzentralen, angefangen vom *Gilliland*-Umschalter (1879) bis zur automatischen Hauszentrale.

Die Original-Telephone von *Poulsen*, Geschenke des Erfinders, halten auf Metallplatten oder Stahldraht Sprache und Töne durch verschiedenartige Magnetisierung fest und gestatten, sie wiederholt abzuhören. Mittels eines «Löschmagneten» lässt sich die Magnetisierung des Drahtes wieder aufheben, worauf man wieder neue Gespräche aufnehmen kann. Damit sind wir aber bereits in das Gebiet der Diktiermaschine vorgestossen.

In der Abteilung *drahtlose Telegraphie und Telephonie* befindet sich der Apparat von *B. W. Feddersen*, mit welchem dieser im Jahre 1861 erstmals durch Photographieren des elektrischen Entladungsfunkens in einem rotierenden Spiegel nachgewiesen



hat, dass die Funkenentladung in Form von raschen Schwingungen vor sich geht. Der aus dem Jahre 1870 stammende Originalapparat von *Bezold*, der die Schwingungsknoten und -bäuche stehender elektrischer Wellen in Drähten durch Staubfiguren auf Hartgummiplatten veranschaulichte, ist ebenfalls aufgestellt. Die Originalapparate von *Heinrich Hertz*, ein Wellensender (Oszillator) sowie eine Reihe von kreisförmigen und quadratischen Resonatoren oder Wellenempfängern verdienen besondere Aufmerksamkeit. Auch die beiden parabolischen Hohlspiegel mit eingebautem Sender und Empfänger, mit denen Hertz die Ausbreitung der elektrischen Wellen auf 20 m nachgewiesen hat, der Zinkspiegel für die Reflexion, das Pechprisma für die Brechung und das Gitter für die Polarisation der Wellen, sind hier aufbewahrt. Eine Reihe der von Hertz ausgedachten Messinstrumente führt uns die Vielseitigkeit dieses Forschers vor Augen. Der Nachweis der Wesensgleichheit der elektrischen Wellen und der Lichtwellen mit Hilfe von unscheinbaren Vorrichtungen ist sein Hauptverdienst.

Die Entwicklung der drahtlosen Übertragung elektrischer Wellen wird durch Erläuterungstafeln und die wichtigsten Apparaturen der einzelnen Sender- und Empfängergattungen veranschaulicht. In der *Fernseh Abteilung* befinden sich das Ikonoskop von *Zworykin* (1932) und eine Fernsehanlage mit *Nipkow*-Scheibe und Glimmlampe.

In der Abteilung *Optik* ist dem Werdegang der Erforschung der Natur des Lichtes ein grösserer Raum eingeräumt. Unter den Ori-

ginalapparaten *Fraunhofers* nimmt naturgemäss der Spektralapparat, mit dem Fraunhofer die Lage der nach ihm benannten Linien im Sonnenspektrum bestimmt hat, die erste Stelle ein. Daneben befindet sich eine Sammlung von 57 Prismen, die Fraunhofer zur Prüfung seiner Glasschmelzen herstellte. Auch ein grosses achromatisches Mikroskop und ein Apparat zur Messung der Beugungsspektren (Gitterspektroskop) gehören zu diesen denkwürdigen Apparaten. Von der Bilderzeugung durch Spiegel, Prismen und Linsen, die Optik des Auges, Fernrohr und Mikroskop sowie Lichtprojektion und Kinematographie zeugen zahlreiche Apparate und Modelle. Mit der reichhaltigen Sammlung der Abteilung *Akustik*, in der der Tonerzeugung und -messung, der Sprache und dem Gehör sowie den Musikinstrumenten ein grosses und zum Teil historisches Anschauungsmaterial gezeigt wird, schliesst der Rundgang durch die Abteilung Physik.

Was den Besuch des Museums besonders wertvoll und lehrreich gestaltet, ist die Möglichkeit, in allen Abteilungen selbst experimentieren zu können oder sich gewisse Experimente durch die Aufsichtsbeamten zeigen zu lassen.

Überall sind fleissige Hände daran, die Kriegsschäden zu heilen um Schillers Worte: «Und neues Leben blüht aus den Ruinen», wahrzumachen. Mögen die hervorragenden Meisterwerke der grossen Forscher und Erfinder als sichtbare Zeugen schöpferischer Gedanken und Ansporn für künftiges Schaffen der Mit- und Nachwelt erhalten bleiben.

*Skr*

## Literatur – Littérature – Letteratura

**Cremer, Lothar.** Wellentheoretische Raumakustik. = Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik, Band III. Leipzig, S. Hirzel Verlag, 1950. 355 S., Preis Fr. 22.50.

Das vorliegende Buch ist ein Versuch, den heutigen Stand der wellentheoretischen Raumakustik umfassend darzustellen. Es sei vorausgeschickt, dass es sich dabei um eine sehr saubere, klare Arbeit handelt, die leicht lesbar und logisch aufgebaut ist. Einleitend werden die wichtigsten elementaren Begriffe, wie die Schallfeldgleichungen, die Wellengleichung und der Begriff der akustischen Impedanz dargestellt, woran sich zwei Kapitel über Schluckgrad und Impedanzmessungen im Rohr anschliessen. Hierauf folgt die Behandlung einzelner Elemente, wobei besonders die perforierten Platten und die Resonatoren erwähnt seien, die beide in der Raumakustik eine wichtige Rolle spielen. Die weiteren Diskussionen über Querschnittänderungen führen dann auf die Trichter, wobei die Beziehung zur eigentlichen Raumakustik etwas fraglich wird. Dies gilt auch für das Kapitel über das Reziprozitätsgesetz, das wohl in der Elektroakustik sehr interessante messtechnische Anwendungen gefunden hat, in der Raumakustik jedoch kaum eine Rolle spielt. Es muss allerdings zugegeben werden, dass es nicht immer leicht ist, eine scharfe Grenze zwischen der Raumakustik einerseits und der physikalischen und Elektroakustik andererseits zu ziehen.

Das interessanteste Kapitel des Buches ist zweifellos dasjenige über die Theorie der porösen Schallschlucker. Es ist dies ein Gebiet, auf dem der Autor seit Jahrzehnten wertvolle Pionierarbeit geleistet hat. Die theoretischen Zusammenhänge solcher Schallschlucker werden sehr klar und anschaulich geschildert. Es ist schade, dass das Problem der schalltoten Räume, die ja eine besonders extreme Anwendung poröser Schallschlucker darstellen, nur gestreift wird. In einem nächsten Kapitel wird die Schalldämmung von Trennwänden untersucht; auch hier finden wir eine übersichtliche Darstellung, wobei man vielleicht bedauert, dass die nach Kriegsende publizierten, zahlreichen Arbeiten über die Isolierung von Flugzeugkabinen, das heisst über die Erzielung grosser Dämmwirkungen mit kleinem Gewicht, kaum berücksichtigt sind.

In das Gebiet der eigentlichen Raumakustik führt erst das Kapitel über die wellentheoretische Behandlung des Nachhalls. Dieser Abschnitt gibt im wesentlichen eine Behandlung des Rechteckraumes. Leider vermisst man dabei eine Diskussion der

z. T. gänzlich andern Verhältnisse in wirklichen Räumen. Das ausführlich dargestellte Beispiel der zweidimensionalen Hallkammer bietet wenig Interesse, da diesem Messverfahren nur eine geringe praktische Bedeutung zukommt. Viel lieber würde man hier eine Behandlung und Kritik des heute überall verwendeten Hallraumverfahrens sehen. Sehr gut gelungen ist der Abschnitt über die Schallausbreitung längs Absorptionsflächen, eine Aufgabe, die für die Dimensionierung von schallsicheren Lüftungskanälen usw. wichtig ist. Das Buch schliesst mit einer Behandlung der unvermeidlichen Schallabsorption infolge Viskosität, Wärmeleitfähigkeit und molekularer Absorption der Luft.

Der Aufbau des Buches entspricht durchaus der vom Autor einleitend gemachten Bemerkung, dass das praktisch wichtigste Ziel der wellentheoretischen Raumakustik die Untersuchung der Schallschluckstoffe sei. Wir können uns dieser Ansicht nicht ganz anschliessen, sondern sind der Auffassung, dass das eigentliche Ziel der Raumakustik darin gesehen werden sollte, Schallvorgänge in Räumen beschreiben zu können. In dieser Beziehung ist die 1944 erschienene Arbeit von *Morse und Bolt* «Sound Waves in Rooms» immer noch unübertroffen. Man kann sagen, dass sich diese Arbeit und das vorliegende Buch in gewisser Weise ergänzen.

Das Buch von *Cremer* ist klar, logisch und sauber aufgebaut. Es ist flüssig geschrieben und daher leicht lesbar und sticht sehr vorteilhaft ab von vielen andern wissenschaftlichen Werken, die sich oft durch eine möglichst komplizierte und «originelle» Symbolik auszeichnen. Die Behandlung der wellentheoretischen Raumakustik ist heute immer noch in vollem Fluss und es wird noch geraume Zeit vergehen, bis es möglich sein wird, darüber eine abschliessende und vollständige Abhandlung zu schreiben. Als Zwischenbericht leistet das vorliegende Buch aber vorzügliche Dienste und es gehört in die Bibliothek eines jeden, der sich ernsthaft mit wissenschaftlicher Raumakustik befasst.

*W. Furrer*

**Kaden, Heinrich.** Die elektromagnetische Schirmung in der Fernmelde- und Hochfrequenztechnik. Mit 145 Textabbildungen. = Technische Physik in Einzeldarstellungen. Herausgegeben von W. Meissner. Band 10. Berlin, Springer Verlag, 1950. 274 Seiten. Preis Fr. 41.80.

Der aus früheren Arbeiten bekannte Verfasser behandelt in diesem Werk in zusammenfassender Weise die Berechnung von Abschirmungen für elektromagnetische Felder. Anhand vieler