

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

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

**Band:** 35 (1957)

**Heft:** 6

**Buchbesprechung:** Literatur = Littérature = Letteratura

**Autor:** Lauber, A. / Vögtli, K. / Hauri, E.

#### 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:** 22.01.2026

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

Die *Wahlen* beanspruchen herzlich wenig Zeit. Herr Dr. K. Bretscher hebt die Verdienste von Präsident und Vizepräsident hervor und beantragt, die bisherigen Inhaber dieser Chargen mit Akklamation wiederzuwählen. Die Versammlung gab dem Antrag ohne Zögern Folge, so dass die Herren O. Gfeller als Präsident und W. Ehrat mit lebhaftem Beifall auf ein weiteres Jahr wiedergewählt wurden. Präsident Gfeller dankte für das ihm und dem Vizepräsidenten entgegengebrachte Vertrauen; sie würden sich auch im laufenden Geschäftsjahre befleissen, sich dessen würdig zu erweisen.

Die Wahl der übrigen Vorstandsmitglieder gab dem Präsidenten Gelegenheit, dem Bedauern über den Verlust des langjährigen Vorstandsmitgliedes *R. Rüttimann* von der Firma Gebrüder Rüttimann AG., Zug, Ausdruck zu geben. Er gedachte in ehrenden Worten des am 12. Februar 1957 Verstorbenen. Die «Pro Telephon» verliere in ihm nicht nur ein sehr eifriges Mitglied, sondern auch einen sehr lieben Freund und Kollegen, der allen in lebendiger Erinnerung bleiben werde. Die Versammlung erhob sich zu Ehren des Verblichenen von den Sitzen.

Als Ersatz für den verstorbenen *R. Rüttimann* schlug der Vorstand die Wahl von Herrn Direktor *W. Berchtold* von der Firma Renfer & Co. in Biel vor. Da aus dem Kreise der Mitgliedschaft keine anderen Nominierungen gemacht werden, wird der auf diese Weise ergänzte Vorstand in globo einstimmig wiedergewählt. Die Wahl der Rechnungsrevisoren bereitete ebenfalls keine Schwierigkeiten, da sich die bisherigen Revisorenfirmen, bzw. die Herren Direktor *A. Weiss* und *P. G. Meyer*, bereit erklärt haben, das Amt noch für ein weiteres Jahr zu übernehmen.

Nach der Erledigung des Wahlgeschäftes erteilte der Präsident das Wort Herrn Direktor *G. A. Wetstein* zu einem Vortrag, der in der vorliegenden Nummer unter dem Titel «*Fakten und Faktoren der schweizerischen Nachrichtentechnik*» wiedergegeben ist; eine Übersetzung ins Französische ist der deutschen Originalfassung zur Seite gestellt (siehe S. 217) und trägt den Titel «*Les*

*télécommunications suisses en 1957*». Der Vortrag wurde mit lebhaftem Beifall verdankt. Präsident Gfeller dankte im Namen der «Pro Telephon» für die wertvollen und aufschlussreichen Ausführungen und die der «Pro Telephon» gezeigte Anerkennung. Er hob im besonderen die Darlegung über die Werbung für einen vermehrten Gesprächsverkehr hervor und die damit verbundenen Schwierigkeiten, den richtigen und gangbaren Weg hierzu zu finden; ebenso wurden die interessanten Ausführungen über die Taxen noch kurz kommentiert.

Da das Wort zum Traktandum *Verschiedenes* nicht begehrte wurde, dankte der Präsident zum Schluss Herrn *K. Boner*, dem Geschäftsführer der Vereinigung, sowie seinen Mitarbeitern für die geleistete Arbeit.

Nach einigen kurzen Mitteilungen betreffend das gemeinsame Mittagessen und die nachfolgende Filmvorführung, machte Herr Boner die Mitglieder auf die am 17. Oktober 1957 in Fribourg stattfindende *16. Schweizerische Tagung für elektrische Nachrichtentechnik* aufmerksam, deren Hauptthema die Telegraphie bilden werde.

Um 12 Uhr 30 konnte Präsident Gfeller den offiziellen Teil der Generalversammlung unter bester Verdankung schliessen.

Das weitere inoffizielle Programm – selbst die Stimmung an der leckeren Tafel – litt sichtlich unter dem trüben Regenwetter. Kaum dass der Film «Stimmen über den Ozean» vorgeführt war, löste sich die Versammlung in alle Winde auf. Statt der gemeinsamen Rückkehr nach Luzern, die auf 17 Uhr 45 vorgesehen war, wurde eine erste Rückfahrt schon auf 16 Uhr angeordnet. Nur wenige hielten dem Bürgenstock die Treue! Die einen hielten im geheizten Foyer des Park-Hotels ein Plauderstündchen, während einige Wagemutige über den Felsenweg dem Lift zu pilgerten, der sie dann in das Berghaus Hammetschwand brachte, wo sie, nach alter Väter Sitte, dem schweizerischen Nationalspiel, dem Jass, huldigten. Das Sonderschiff von 17 Uhr 45 hatte noch knapp zwei Dutzend Männer an Bord, die sich mit der Unbill des Wetters ausgesöhnt hatten.

*W. Schiess*

## Literatur – Littérature – Letteratura

**Schmidt, Hans.** Die physikalischen Grundlagen der Musik. Eine Einführung. München, Franzis-Verlag, 1956. 96 S., 26 Abb., Preis Fr. 2.65.

*Auslieferung für die Schweiz:* Verlag Thali & Cie., Hitzkirch-Luzern.

Die elektroakustische Übertragung und Aufzeichnung von Musik haben im letzten Jahrzehnt eine derartige Entwicklung in die Breite erfahren, dass sie heute gar nicht mehr aus dem täglichen Leben wegzudenken sind. Eine der Konsequenzen, die sich aus dieser Situation ergibt, ist die, dass sich die Berührungspunkte zwischen der Technik einerseits und dem künstlerisch-musikalischen Gebiet andererseits stark vermehrt haben. Dabei wird man immer wieder feststellen, wie schwer sich der Techniker und der Künstler über die gleichen musikalisch-physikalischen Vorgänge verstündigen können, und es scheint manchmal, als ob man sich in verschiedenen Sprachen unterhalte.

Beim Unterscheiden verschiedener Töne zum Beispiel spricht der Techniker von Frequenzen (Grundfrequenz, harmonische Frequenzen, Grenzfrequenzen usw.) und Bandbreiten – der Musiker spricht von der Tonhöhe, von Tonleitern, Tonverhältnissen (Oktaven, Quinten, Quarten, Terzen usw.) und von Stimmung.

Das vorliegende Büchlein will hier eine Brücke schlagen und das gegenseitige Verständnis der fremden Begriffe erleichtern. Dafür wurde absichtlich eine möglichst leichtverständliche Sprache und Darstellungsform gewählt, so dass weder vom Musiker noch vom Techniker grosse Vorkenntnisse für die «andere Seite» verlangt werden. Dabei lässt es sich natürlich nicht vermeiden, dass die Darstellung der «bekannten Seite» als recht elementar empfunden wird. Wichtig ist jedoch nur, dass die Ausführungen «auf beiden Seiten» richtig und genau sind, so dass dem Leser

einfache, aber klare Vorstellungen der Vorgänge vermittelt werden. Dieses Ziel hat der Autor sicher erreicht.

Inhaltlich befasst sich das Büchlein zunächst mit der «Entstehung und Eigenschaft des Tones», um dann auf das wohl wichtigste Kapitel, «Das Tonsystem», überzugehen. Dann folgen die Kapitel «Fortpflanzung des Schalles», «Die Schwingungsformen der Tonerzeuger», «Das Mittönen (Resonanz)» und «Zusammengesetzte Schwingungen». Dabei werden die Grundgesetze der Schallreflexion und der Schalldämpfung bei der Schallausbreitung erläutert, und es wird auch eine eingehende Beschreibung der physikalischen Vorgänge bei den verschiedenen Musikinstrumenten gegeben (gedeckte, offene, Lippen- und Zungenpfeifen, Resonanzböden usw.).

Man darf natürlich von diesem kleinen Büchlein nur einen orientierenden Überblick über die genannten Probleme erwarten. Für ein eingehenderes Studium muss man zu anderen, viel umfangreicheren Büchern greifen. In diesem Sinne ist das kleine Werk jedoch sehr zu empfehlen, indem es sicher dazu beiträgt, das gegenseitige Verständnis zwischen den Technikern und den Musikern auf dem sie gemeinsam interessierenden Gebiet der Elektroakustik zu fördern.

*A. Lauber*

**Prokop, Otto.** Wünschelrute, Erdstrahlen und Wissenschaft. Dargestellt in Arbeitsgemeinschaft von... Herausgegeben von Privatdozent Dr. O'P'. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1955. 183 S., 39 Abb., Preis Fr. geh. 9.10; geb. Fr. 11.60.

Auch demjenigen, der nur hie und da eine Veröffentlichung der Radiaestheten (Radiaesthesia = Lehre von der Strahlensensibilität) liest, fällt auf, dass einerseits zur Erhärting der Existenz eines Ruteneffektes einhellig immer wieder dieselben Namen genannt werden, dass andererseits aber der behauptete

Effekt mit ganz verschiedenen Theorien erklärt wird. Dabei ist im allgemeinen eine neue Theorie nicht die Verbesserung einer schon bekannten, sie ist vielmehr häufig völlig neuartig, so neu, dass gleich auch neue Begriffe eingeführt werden müssen. Man kann sich dabei des Eindrückes nicht erwehren, dass der Sinn der neuen Wortprägungen meistens auch den Schöpfern nicht klar war. Dass sich die verschiedenen Theorien teilweise grundsätzlich widersprechen, trägt zur allgemeinen Verwirrung ebenso bei wie die unglaubliche Mannigfaltigkeit der benutzten Mittel zum Aufspüren und zur Bekämpfung der umstrittenen Strahlung. Im allgemeinen wird der Leser die verschiedenen Erklärungsversuche samt den diversen Methoden und Gerätschaften der Rutenpraxis entschieden ablehnen.

Wie verhält es sich aber mit dem Rutenphänomen als solchem? Existiert vielleicht nicht doch ein Ruteneffekt? Dafür würde einmal das hohe Alter der Rutenkunde sprechen. Ferner kann mit Bestimmtheit gesagt werden, dass noch lange nicht alle, die mit der Rute laborieren, Schauspieler und gewinnstüchtige Schwindler sind. Vielen wird man mindestens den guten Glauben zugestehen. Es gibt auch einige positive Experimente, die von Persönlichkeiten durchgeführt worden sind, deren Integrität allgemein anerkannt ist. Die Ergebnisse dieser Versuche werden denn auch in der radiaesthetischen Literatur immer wieder als beweisend zitiert.

Während sich häufig Autoren kritischer Betrachtungen darauf beschränken, Theorie und Praxis der Rutenkunde als physikalischen Unsinn blosszustellen, weicht Prokop einer grundsätzlichen Stellungnahme nicht aus. Er weist zunächst nach, dass der Streit um die Realität des Ruteneffektes ebenso alt ist, wie die Rute selbst. Es gab demnach nie eine Zeit, während welcher man unbedingt an die Rute glaubte, auch nicht im Mittelalter, wie oft behauptet wird. In den beiden Kapiteln «Physiologie der Wünschelrute» und «Die psychologische Seite des Wünschelrutenproblems» befasst sich Prokop mit dem Rutengänger. Als Arzt kann er verschiedene physiologische und psychologische Effekte aufzeigen, die zusammen mit der ebenfalls beschriebenen «Physik der Wünschelrute» erklären können, warum das labile System einer gespannten Rute auch in den Händen des gutgläubigen Rutengängers ausschlägt. Schliesslich werden auch die positiven Versuche, die für die Existenz des Ruteneffekts beweisend sein sollen, einer kritischen Prüfung unterzogen. Prokop kann dabei nicht nur auf eigene, sondern auch auf Arbeiten vieler anderer Wissenschaftler zurückgreifen, welche die angeblich beweisenden Experimente mit negativem Erfolg wiederholt haben. Die Ergebnisse dieser Kontrollversuche werden indessen von den Radiaestheten nicht anerkannt, sie erfinden immer wieder neue Gründe für die Misserfolge. Diese Kritik der Anhänger der Rutenkunde wird von wissenschaftlicher Seite gewöhnlich als unsinnig abgelehnt, und die Probleme werden nicht mehr weiter verfolgt, sondern als erledigt betrachtet. Die Radiaestheten werden dagegen weiterhin behaupten, die fraglichen Versuche seien keineswegs widerlegt worden, und die Ergebnisse hätten nur deshalb nicht reproduziert werden können, weil bei der Durchführung grobe Fehler begangen worden seien, welche die überhebliche Schulwissenschaft nicht eingestehen wolle. Was man sich unter groben Fehlern etwa vorzustellen hat, zeigt Prokops Zusammenstellung der Erklärungen für Fehlergebnisse, die mehr als dreissig Gründe aufzählt, wie Eigenfeld des Rutlers, Stimmung, Infraschall, Sehstrahlen, Beleuchtung der Hände usw.

Im letzten Teil des Buches wird noch die rechtliche Seite des Wünschelrutenproblems dargestellt. Obwohl dieser Teil in erster Linie die Verhältnisse in Deutschland beschreibt, dürften die gemachten Anregungen allgemein gültig sein, sind doch die auftretenden Rechtsfälle überall von derselben Art.

Im Literaturverzeichnis (8 Seiten) sind alle wichtigeren Arbeiten befürwortender und ablehnender Art zusammengestellt, so dass sich der interessierte Leser an Hand weiterer Literatur über einzelne Fragen genauer orientieren kann.

Das Buch beleuchtet die ganze Problematik der Radiaesthesia und verfällt trotz seiner entschieden ablehnenden Haltung nicht einer unnützen Polemik.

**Richter, Heinz.** Transistor-Praxis. Eine leichtverständliche Einführung in die Praxis der Halbleitertechnik unter besonderer Berücksichtigung des Transistors. Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, 1956. 226 S., 140 Abb. im Text und 30 Abb. auf Tafeln. Preis Fr. 14.10.

Der bekannte Verfasser populärtechnischer Bücher legt ein neues Werk vor, dessen Untertitel («Eine leichtverständliche Einführung in die Praxis der Halbleitertechnik unter besonderer Berücksichtigung des Transistors») dem Inhalt besser entspricht. Ohne Mathematik sollte eine leicht eingehende Darstellung der Wirkungsweise, Eigenschaften und vor allem der Schaltungstechnik der Transistoren, Dioden und lichtempfindlichen Halbleiterelementen geboten werden. Es wurde eine grosse Menge von Information über dieses Gebiet, die in Zeitschriften und Firmenprospektten zerstreut ist, integriert. Die verwendete Literatur ist ausschliesslich deutsch, was in Berücksichtigung des angeprochenen Leserkreises zum Teil verständlich ist. Doch hätte man wenigstens erwartet, auch in diesem Buch die Namen *Bardeen, Brattain* und *Shockley* zu finden, die ja kürzlich für die Erfindung des Transistors den Nobelpreis erhalten haben.

Aus der richtigen Einsicht, dass man zum Verständnis der Transistoren die Vorgänge im Halbleiter kennen müsse, ist dem Buch ein Kapitel über «Halbleiter und Sperrsichten» vorangestellt. Die vereinfachte Darstellung ist aber unbefriedigend und enthält viele Fehler. Es scheint uns, auch in einem einführenden Text sei es nicht nur notwendig, sondern auch möglich, die neuen grundlegenden Phänomene der Halbleiter (Diffusion, Rekombination, Minoritätsträger-Injektion, pn-Übergänge) verständlich und richtig darzustellen, ohne dass der Zweck die Mittel zu heiligen braucht.

Das zweite Kapitel behandelt die «Halbleiterventile», nämlich Kupferoxydul- und Selengleichrichter, Flächen- und Spitzendioden aus Germanium und Silizium. Es wird ergänzt durch zahlreiche Tabellen mit Daten von Dioden verschiedener Hersteller sowie durch einen Abschnitt über die Schaltungstechnik der Halbleiterventile.

Das dritte Kapitel ist «Aufbau und Wirkungsweise von Transistoren» gewidmet. Auch hier hat der mit Vorkenntnissen belastete Leser einige Reserven anzubringen. Besonders erwähnenswert ist der Irrtum, dass die Basissschaltung des Transistors der Kathodenbasissschaltung der Elektronenröhre entsprechen solle, und die Emitterschaltung der Gitterbasissschaltung. In diesem Kapitel ist auch die einzige Gleichung des Buches zu finden, welche folgende Form hat:  $10\ 000 \cdot 0,9 = 9000 : 4 = 2500$ . Schade ist es, dass das unseres Wissens erstmal von Mende (in dem Büchlein «Rundfunkempfang ohne Röhren») eingeführte spezielle Symbol für den Flächentransistor (welches der Referent als den bisher besten Vorschlag betrachtet) verschlimmert wurde. – In diesem Kapitel werden auch der Spitzentransistor und einige besondere Konstruktionen behandelt. Nützlich ist die Sammlung von Daten der Transistoren deutscher Provenienz.

Es folgt das Hauptkapitel über «Arbeits- und Schaltungstechnik bei Transistoren». Einleitend wird in zwei Abschnitten Allgemeines über die praktische Behandlung und die Schaltungstechnik von Transistoren ausgeführt. Es folgen Abschnitte über Niederfrequenzverstärker, Schwing- und Mischschaltungen, Hochfrequenz- und Zwischenfrequenzverstärker, Transistorempfänger und Transistoren als Schalter (Kippschaltungen). Es wird eine sehr reichhaltige Sammlung von Schaltschemata geboten, die auch dem Labormann Anregungen gibt. NF-Schaltungen mit Spitzentransistoren und ZF-Verstärker mit Niederfrequenztransistoren hätten zwar weggelassen werden können. Zu begründen sind auch die Ausführungen über Stromversorgung und Bauteile für Transistorgeräte. – Den Abschluss des Buches bildet ein kurzes Kapitel über «Photoelektrisch wirksame Halbleiterelemente».

Zusammenfassend ist zu sagen, dass der Verfasser die Situation auf dem Transistorgebiet durchaus richtig beurteilt. Das Buch ist vor allem durch die Sammlung von Daten und Schaltungen wertvoll. Die beiden Kapitel über physikalische Grundlagen sollten jedoch bei einer Neuauflage gründlich überprüft werden. Trotz-

dem kann man das Werk von Richter vor allem denjenigen Lesern empfehlen, die wissen wollen, was man mit Transistoren machen kann, und eventuell selber Schaltungen nachbauen möchten. Es enthält 140 klare Abbildungen inklusive Schemata und 30 Photos und präsentiert sich äußerlich gut. *E. Hauri*

**Knobloch, Winfried.** Prüfen – Messen – Abgleichen. Moderne AM-FM-Reparaturpraxis. Berlin, Verlag für Radio-, Photo-, Kinotechnik GmbH, 1955. 67 S., Preis Fr. 5.40.

Im Vorwort der Schrift wird darauf aufmerksam gemacht, dass seitens der Industrie alles getan werde, um aus den Materialien, die beim Bau der FM- und AM-Empfänger verwendet werden, ein Optimum an elektrischen Eigenschaften herauszuholen und dass die Betriebsgüte der heutigen Geräte in der Empfänger-Reparatur-Praxis auch neue Methoden erfordere.

Von demjenigen, der Rundfunk-Empfangsgeräte zur Reparatur annimmt, erwartet man, dass er die ihm übertragenen Arbeiten fachgemäß und sorgfältig ausführt; denn für den Kunden, der seinen Empfänger vor allem zu seiner Unterhaltung angeschafft hat und der vom Basteln in der Regel wenig versteht, ist nichts so enttäuschend, als ein Gerät zu besitzen, das mit gestörtem Empfang aufwartet, zeitweilig ausfällt oder überhaupt keinen Ton mehr von sich gibt. Man darf allerdings feststellen, dass sehr viele unserer Reparateure Meister sind in ihrem Fach. Doch kann auch diesen das Werk von Knobloch empfohlen werden, denn es enthält sehr viele Anregungen und Winke, die auch dem gewieitesten Fachmann von Nutzen sein können.

Im Abschnitt «Prüfen» wird zuerst auf den Wert einer rationalen Fehlerermittlung hingewiesen. Der Leser wird sodann mit den Fehlersuchgeräten selbst und der Fehlereingrenzung vertraut gemacht.

Mit Hilfe der Schaltschemata, der empfohlenen Prüfapparate und anhand des Schaltschemas eines Großsupers wird gezeigt, wie man bei der Prüfung vorzugehen hat und welche Punkte sich zur Abtastung bzw. für die Verfolgung und Eingrenzung des Fehlers eignen. Mögliche Ursachen, wie Brummgeräusche, Heulen, Jaulen, Rauschen und Verzerrungen sowie deren Behebung werden erläutert.

Im Abschnitt «Messen» wird zuerst auf geeignete Messinstrumente und Messmethoden hingewiesen, und zwar sowohl für die «statischen» als auch für die «dynamischen» Messungen. Gesagt wird auch, wie und wo Spannungs- oder Strommessungen anzuwenden sind. Angaben über die Messungen am Netzteil, im Niederfrequenz-, im Zwischen- und im Hochfrequenzteil sowie im Demodulator bereichern diesen Abschnitt in glücklicher Weise.

Hier werden auch noch die Messungen mittels des Oszillographen und dessen Vorteile ziemlich ausführlich behandelt. Dieses anerkannt gute und viele Möglichkeiten bietende Messverfahren ist nach Ansicht des Verfassers noch viel zu wenig bekannt.

Erläuterungen über Gleich- und Wechselspannungsmessungen, Verstärkungsmessungen, Frequenz- und Phasenmessungen sowie Aufnahmen von Frequenzkurven und Röhrenkennlinien bilden sodann Gegenstand weiterer Teile des Abschnittes.

Der Unterabschnitt «Besondere Messungen» behandelt Ausgangsleistung sowie HF- und NF-Empfindlichkeit. Hier sind ebenfalls wertvolle Angaben über die Messung der Bandbreite, der Trennschärfe, der Spiegelselektion und der Kreuzmodulation zu finden. Die Aufnahmen der Regel- und Begrenzungskurven, der Röhrenkennlinien, der Nieder- und Hochfrequenzkurven werden leichtverständlich erläutert.

Der dritte Abschnitt behandelt das «Abgleichen». Es wird bemerk, dass die normale Alterung, die äusseren Einflüsse, die Temperaturunterschiede und die Änderungen in der Luftfeuchtigkeit, die Erschütterungen beim Transport usw., die in der Fabrik eingestellten Kreise und Bandfilter verstimmen und oft deren Neubagleich nötig machen. Über die erforderlichen Abgleichmittel, d.h. die Prüf- und Meßsender, die heute in recht guten Ausführungen angeboten werden, sowie über Rauschgeneratoren, künstliche Antennen, Abgleichbestecke und Ausgangsleistungsmesser findet der Reparateur alle erforderlichen Auskünfte und Erklärungen.

Ein Kapitel ist dem Abgleichvorgang gewidmet. Es erläutert den Abgleich des AM-ZF-Kanals, des FM-ZF-Kanals, der FM-Demodulatoren, der Oszillatorkreise, der Vorkreise und der Sperrkreise. Über das Abgleichen mit dem Kathodenstrahl-Oszilloskop werden anhand entsprechender Schemata und photographischer Aufnahmen viele interessante Einzelheiten vermittelt. Die Anwendung des Resonanzmeters wird am Schluss des letzten Abschnittes behandelt.

Einige Ratschläge, die den Kundendienst betreffen, bilden den Schluss des Büchleins, das wegen seines leichtverständlichen und gut dargestellten Stoffes nicht nur für den Reparaturtechniker, sondern auch für jeden Fernmeldeingenieur, aber auch für den aufgeweckten Bastler von Interesse sein wird.

*A. Langenberger*

**Markus, N. S., und J. Vink.** Daten und Schaltungen moderner Empfänger- und Kraftverstärkerröhren. 3. Ergänzungsband. = Bücherreihe über Elektronenröhren, Band IIIIB. Philips' Technische Bibliothek. Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabriken, 1956. VIII + 260 S., 290 Abb., Preis Fr. 20.50.

*Vente en Suisse.* Librairie Plüss S.A., Bahnhofstrasse 31, Zurich.

Dans ce livre, les auteurs traitent des tubes électroniques apparus sur le marché dans les années 1951 à 1953. Il s'agit de tubes de la série Noval, de tubes pour modulation de fréquence et pour ondes ultra-courtes, et de tubes miniatures. L'ouvrage est divisé en 3 parties principales: 1. tubes miniatures pour alimentation par batterie, complétant la série déjà décrite dans le volume III A; 2. tubes pour récepteurs FM/AM; et 3. tubes pour ondes décimétriques.

1. Les tubes de la 1<sup>re</sup> série ont été développés spécialement pour les récepteurs alimentés par batterie; il s'agit du tube mélangeur DK 92 qui permet entre autres une très bonne réception jusqu'à une fréquence de 30 MHz (10 m) pour une tension d'anode de 45 V seulement; ceci permet de réaliser des récepteurs portatifs pour les ondes courtes. Ce tube est caractérisé par une microphonie très petite et une tension d'oscillation très basse. Les auteurs indiquent les précautions à prendre pour obtenir les meilleurs résultats dans la pratique. Outre les caractéristiques du tube, on donne un schéma d'application.

La pentode finale DL 94 est réalisée dans la technique miniature et permet d'obtenir une puissance de sortie jusqu'à 340 mW. Les caractéristiques en sont données pour les divers usages.

Les deux indicateurs d'accord DM 70 et DM 71 se distinguent des séries précédentes par leur construction simplifiée et par leur utilisation dans les récepteurs alimentés par batterie. Il est possible de les utiliser, du fait de leurs dimensions réduites, comme indicateur lumineux du cadran.

Des indications détaillées sont données pour la construction de 2 récepteurs, le 1<sup>er</sup> à 5 tubes pour alimentation réseau et batterie, le 2<sup>e</sup> à 4 tubes pour alimentation par batterie seulement; on ne se borne pas à donner les méthodes de calculs des divers éléments, mais on indique aussi les résultats des mesures que l'on obtiendra, ce qui est évidemment très utile pour le praticien.

2. Un toujours plus grand nombre d'émetteurs sont mis en service dans le domaine des ondes ultra-courtes, et les émetteurs à modulation de fréquence deviennent de plus en plus nombreux. Il était nécessaire de développer de nouveaux tubes électroniques qui puissent être utilisés soit pour la réception en modulation d'amplitude, soit pour la réception en modulation de fréquence, tout en limitant le nombre de tubes employés à un minimum. Ces tubes sont: la triple diode-triode EABC-80 (UABC-80) avec socle noval, la triode HF EC-92 (UC-92), la triode-heptode ECH-81 (UCH-81), la pentode de réglage EF-85 (UF-85) et la redresseuse EZ-80. La série E est destinée à des récepteurs alimentés par le réseau alternatif, la série U à des récepteurs tous courants.

Les caractéristiques de la triode EC-92 sont identiques à celles d'un système de la double triode ECC-81.

Les calculs et les schémas pour la réalisation de 2 récepteurs FM/AM sont donnés. Le premier est un récepteur à 5 tubes, alimentation par réseau alternatif, pour ondes ultra-courtes (FM) bande de 88 à 100 MHz, et ondes courtes, moyennes et longues

(AM). Le 2<sup>e</sup> est un récepteur à 4 tubes, tous courants. Des photographies montrent les détails de construction de ces récepteurs.

3. Dans la dernière partie, les auteurs décrivent 4 tubes développés spécialement pour le domaine des ondes décimétriques; les 3 premiers types sont de construction identique aux tubes électroniques pour radiodiffusion.

Le tube DC-70 est une triode miniature à chauffage direct pour ondes ultra-courtes utilisée dans des appareils radio portatifs, pour ballons-sondes, liaisons téléphoniques avec véhicules à moteur, péniches, etc. Le tube EC-80 est une triode à chauffage indirect utilisée comme amplificatrice ou mélangeuse pour les très hautes fréquences. Le tube EC-81 est une triode oscillatrice à chauffage indirect, qui peut être utilisée dans l'oscillateur de récepteurs et d'émetteurs pour des liaisons radiotéléphoniques avec des véhicules à moteur (taxis, médecins, police, etc.) ou des péniches, ou comme tube d'émission dans les liaisons décimétriques (socle noval spécial).

Le tube EC-55 est une triode à disques pour récepteurs et émetteurs de faible puissance.

Cette dernière partie est complétée par des descriptions de la partie HF d'un récepteur pour la bande des fréquences de 300 à 400 MHz, de 2 émetteurs pour ondes décimétriques avec tubes EC-81 et d'un émetteur avec tube EC-55 pour la bande des fréquences de 750 à 1250 MHz.

Les auteurs se sont efforcés de condenser tous les renseignements utiles au praticien pour lui permettre de construire sans trop grandes difficultés des récepteurs et des émetteurs modernes, au moyen des tubes nouvellement sortis des usines Philips.

Cet ouvrage complète utilement les volumes de la même série déjà sortis de presse.

J. Jacot

**Schneider, Peter.** Theoretische Grundlagen der elektrischen Nachrichtentechnik. = Westermanns Fachbücher der elektrischen Nachrichtentechnik. Braunschweig, Georg-Westerman-Verlag, 1956. 427 S., 241 Abb., 8 Tafeln; Preis Fr. 32.35.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die rasche Entwicklung der elektrischen Nachrichtentechnik und die damit verbundene Ausweitung und Vermehrung ihrer Teilgebiete immer höhere Anforderungen an das theoretische Verständnis des Ingenieurs stellt. Veröffentlichungen, die sich in zusammengefasster Form mit den wissenschaftlichen Grundlagen befassen, sind daher zu begrüßen.

Das vorliegende Buch gibt eine kurze Einführung in die Theorien, auf denen die elektrische Nachrichtentechnik fußt. Es verfolgt den Zweck, dem Leser den Zugang zum speziellen technisch-wissenschaftlichen Schrifttum zu öffnen. Nach einem einleitenden Kapitel über Aufgabe und Aufgabengebiete der elektrischen Nachrichtentechnik, kommen im ersten Hauptabschnitt die mathematischen Grundlagen zur Sprache. Zu Beginn wird die Vektorrechnung ausführlich behandelt. Anschliessend folgt die mathematische Darstellung von periodisch verlaufenden Vorgängen, die auf das wichtige Kapitel der mathematischen Erfassung nicht periodisch verlaufender, einmaliger Vorgänge überleitet, das heißtt in das Gebiet der Fourier-Integrale und der Fourier-Transformation.

Die nächsten Abschnitte sind der Theorie der gewöhnlichen und partiellen Differenzialgleichungen sowie der Laplaceschen Funktionsabbildung gewidmet.

Im zweiten Hauptabschnitt finden wir eine übersichtliche Darlegung der wissenschaftlichen Grundlagen des elektromagnetischen Feldes, einschliesslich Leitungstheorie, Theorie der Vierpole, Kettenleiter und Siebketten und einem Kapitel über die verschiedenen Modulationsarten.

Immer mehr muss der Ingenieur auch über die atomistische Theorie der elektrischen Erscheinungen Bescheid wissen. Dieses Gebiet wird dem Leser im dritten Hauptabschnitt nahegebracht, wobei auch auf die neueren Bilder und Modelle der Isolatoren sowie der elektrischen Strömungen in Leitern und Halbleitern eingegangen wird.

Der letzte Hauptabschnitt bringt die physikalische Statistik und die Grundbegriffe der Nachrichten-Übertragungstheorie zur

Darstellung. Auch auf die statischen Schwankungserscheinungen der Rauschvorgänge wird eingetreten. Für spätere Auflagen wäre zu wünschen, dass dieses Gebiet, besonders die Informationstheorie, mit Rücksicht auf ihre heutige Bedeutung, noch ausführlicher gestaltet würde.

Die am Schluss des Buches zusammengestellte Bibliographie enthält vor allem Buchveröffentlichungen, die sich für das weitergehende, vertiefte und mehr spezialisierte Studium eignen.

Das gut ausgestattete und sorgfältig redigierte Werk vermittelt dem Leser eine gediegene, klare und übersichtlich gegliederte Zusammenstellung der mathematischen und physikalischen Grundlagen der elektrischen Nachrichtentechnik. Es wird dem in Forschung und Entwicklung tätigen Ingenieur gute Dienste leisten.

F. Locher.

**Schreiber, H.** Appareils à transistors. Conception et réalisation pratique. Paris, Société des Editions Radio, 1956. 78 p., 51 fig., Prix fr. s. 7.10.

Nachdem die Transistoren nun schon in Millionen Exemplaren pro Jahr hergestellt werden und zu erschwinglichen Preisen erhältlich sind, beginnen sich immer weitere Kreise mit ihnen zu befassten. Da sie aber nach ganz anderen Prinzipien als die Elektronenröhren arbeiten, sind erfahrungsgemäss einige Hemmungen zu überwinden, bevor man an ihre praktische Anwendung denkt. Vor allem für Bastler sind gute Anleitungen für den Aufbau von Transistororschaltungen – die aber noch selten sind – erwünscht.

Das vorliegende kleine Buch von H. Schreiber kann hier eine Lücke füllen. Es ist ganz von praktischen Gesichtspunkten aus geschrieben und bietet den grossen Vorzug, dass der Verfasser nahezu alle beschriebenen Schaltungen selber entworfen und ausgeführt hat. Er kennt daher alle Probleme aus eigener Erfahrung und ist imstande, den Anfänger mit der Materie rasch vertraut zu machen.

Zwei einleitende Kapitel geben eine knappgefasste, aber treffende Beschreibung des Transistors. Einige einfache Formeln ermöglichen die Berechnung des Arbeitspunktes. Nützlich ist auch ein Vergleich des Transistors mit der Elektronenröhre.

Auf jeweils vier bis sechs Seiten werden in der Folge einige Schaltungen beschrieben, so: Niederfrequenzgeneratoren mit festen und veränderlichen Frequenzen nach dem Phasenschieberprinzip mit Widerständen und Kondensatoren; modulierter Oszillator 125...1650 kHz; Verstärker-Mikroampèremeter; Buzzer (Sperrschwinger mit sehr breitem Frequenzspektrum); Rückkopplungsempfänger; Schwerhörigenverstärker; Gleichstromtransformator; Niederfrequenzverstärker. Zwei abschliessende Kapitel zeigen noch Schemata von Überlagerungsempfängern und Kippschaltungen (Schmitt-Trigger, elektronisches Relais), die der Zeitschriftenliteratur entnommen sind.

Alle Schaltungen, samt den auftretenden Fehlermöglichkeiten, sind eingehend besprochen. Die Schemata sind sauber gezeichnet. Photographien geben Anregungen für die Konstruktion der Geräte. Wie aus der voranstehenden Aufzählung ersichtlich, sind die zum Teil originellen Schaltungen für die verschiedensten Zwecke verwendbar. Das lebendig geschriebene Heft kann bestens empfohlen werden.

E. Hauri

**Middlebrook, R. D.** An Introduction to Junction Transistor Theory. New York, John Wiley and Sons, Inc., 1957. XXIV + 296 p., 135 Fig., Preis Fr. 42.50.

Der Transistor ist nicht nur ein neues aktives Schaltelement, sondern er funktioniert nach physikalischen Prinzipien, die teilweise erst vor wenigen Jahren mit der Entdeckung des Transistors oder sogar nachher erkannt wurden. Da der Schaltungingenieur in der Regel nur daran interessiert ist, was man mit dem Transistor anfangen kann, werden diese Fragen in den Büchern über Transistoren meist qualitativ oder semiquantitativ behandelt, zumal eine einlässliche Darstellung viel Raum benötigt. Es fehlten bis jetzt Werke, die – in der Art der bekannten Bücher über Elektronenröhren von Spangenberg oder Rothe und Kleen – die Physik des Transistors zusammenfassend darbieten, so dass auch der «tiefer bohrende» Leser befriedigt ist und weiß, warum der Transistor sich so verhält.

Von dieser Art ist das neue Buch von *Middlebrook*. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, ausgehend von den physikalischen Grundlagen, ein Vierpolersatzbild abzuleiten, das im ganzen nützlichen Frequenzbereich des Transistors für die Berechnung von Verstärkern verwendbar ist.

Teil I ist den physikalischen Grundlagen gewidmet. Die beiden ersten Kapitel dienen der Einführung, um den Leser mit dem Gegenstand etwas bekannt zu machen, bevor mit der mathematischen Behandlung begonnen wird. Das dritte Kapitel heisst «Qualitative Halbleiterphysik» und beschreibt die Resultate der Quantenmechanik, soweit sie für das Folgende wichtig sind. Kapitel vier «Quantitative Halbleiterphysik» führt zwei Formeln der statistischen und Quantenmechanik ein (*Fermi-Dirac*-Verteilungsfunktion und Dichte der Quantenzustände im Leitungsband), aus denen die ganze mathematische Analyse im Rest des Buches in logischem Flusse folgt. Das fünfte Kapitel behandelt «Die Ströme in Halbleitern»; die Darstellung könnte hier etwas allgemeiner sein, um nicht auf Resultate der folgenden Kapitel vorgefreien zu müssen. Das sechste Kapitel behandelt «Die Randbedingungen des pn-Übergangs in Flussrichtung» und schliesst den ersten Teil des Buches ab.

Teil II bringt die Anwendung der physikalischen Grundlagen. Im Kapitel sieben wird die Gleichrichter-Kennlinie des pn-Übergangs besprochen. Kapitel acht erklärt einige grundlegende Begriffe des pnp-Transistors, während Kapitel neun mit den Raumladungs- und Diffusionskapazitäten, dem *Early*-Effekt und dem Kollektor-Nullstrom weitere wichtige Größen beschreibt. Kapitel zehn bringt «Die allgemeine Lösung der Kontinuitätsgleichung für den inneren (intrinsic) Transistor», die zu einem Admittanz-Ersatzbild führt. Da die Ausdrücke für diese Admittanzen Hyperbelfunktionen eines komplexen Arguments sind, also ein ziemlich unanschauliches Resultat, werden im elften Kapitel «Näherungslösungen für die Diffusionsadmittanzen» gesucht, was eine rein mathematische Angelegenheit ist. Das Verfahren ergibt eine genauere Formel für die Stromverstärkung oberhalb der Grenzfrequenz als gebräuchliche Näherungen. Im zwölften Kapitel wird sodann «Das vollständige Ersatzbild» unter Einschluss des Basiswiderstandes und der Kollektor-Kapazität aufgestellt.

Damit sind nun die Bestandteile des Ersatzschemas durch die physikalischen Eigenschaften und die Geometrie des Transistors ausgedrückt, die aber meist nur dem Hersteller des Transistors bekannt sein werden. Teil III des Buches berücksichtigt diese praktisch vorliegende Situation. Im dreizehnten Kapitel werden die vier von aussen messbaren Admittanzen unter Einrechnung des Basiswiderstandes bestimmt; es wird dann gezeigt, dass diese durch je zwei Leitwerte und zwei Reaktanzen angenähert werden können, sodass das vollständige Ersatzbild 16 Komponenten aufweist. Diese können durch sechs unabhängige Messungen am Transistor bestimmt werden. Das vierzehnte Kapitel beschreibt noch einige «Modifikationen der grundlegenden Theorie», wobei auch der Anschluss an die h-Parameter gewonnen wird.

Nicht alle Leser werden von dem neuen Ersatzbild mit so vielen Bestandteilen erfreut sein, das vielleicht für die praktische Anwendung doch zu kompliziert ist. Der Wert des Buches ist aber nicht allein in diesem Endresultat zu suchen, sondern in der präzisen Darstellung der physikalischen Phänomene, die durch die bemerkenswert konsequente mathematische Entwicklung und viele ausgezeichnete Figuren unterstützt wird. Oft ist allerdings die «Weitschweifigkeit» etwas gross; an einigen Stellen dürfte die Darstellung durch Verdichtung und Umgruppierung noch verbessert werden. Der Titel «Introduction...» tönt bei der Gründlichkeit des Buches bescheiden, wurde aber wahrscheinlich gewählt, weil sich der Verfasser bewusst auf die Analyse der gewöhnlichen legierten und gezogenen Transistoren bei kleinen Signalen beschränkt hat. Angesichts der Vorzüge des Buches kann man gegen diese Begrenzung des Stoffes nicht viel einwenden, außer dass das Rauschen noch behandelt sein könnte; zum Verständnis weiterer Transistor-Typen sind die Grundlagen vorhanden. Das Buch dürfte auch erfahrenen Transistor-Kennern noch Gewinn bringen und kann bestens empfohlen werden.

E. Hauri

**Goudet, G. et C. Meuleau.** *Les semiconducteurs. Diodes, transistors et autres applications.* Préface par E. M. Deloraine. Paris, Editions Eyrolles, 1957. 436 p., 108 fig. Prix Fr. s. 74.45.

Die moderne Technik verlangt immer weitergehende physikalische und mathematische Kenntnisse. Wer die neuesten Elemente der Elektronik, die Halbleitergeräte – insbesondere Dioden und Transistoren – von Grund auf verstehen will, muss mit dem Studium des Aufbaus der Materie beginnen, wobei ihm derart abstrakte mathematische Begriffe wie etwa die Wellengleichung begegnen. Auch die Technologie der Halbleitergeräte ist völlig neuartig und erzielte zum Beispiel bis anhin unerreichte Reinheitsgrade von chemischen Stoffen.

Das neue Buch von Goudet und Meuleau will dem Leser sowohl die theoretische als auch die praktische Seite der Halbleiter und ihrer Anwendungen näherbringen. Es ist für Studenten und Ingenieure geschrieben, von denen solide mathematische Kenntnisse gefordert werden. Dies gilt besonders hinsichtlich des ersten Teils «Allgemeine theoretische Grundlagen», der von Prof. Goudet verfasst wurde. Dargestellt ist in fünf Kapiteln die Quanten- oder Wellenmechanik nach *de Broglie* und *Schrödinger*. Die Überschriften lauten «Elemente der Quantenmechanik», «Einige Beispiele von Bewegungen in der Quantenmechanik», «Die Bändertheorie», «Die Fermi-Dirac-Statistik» und «Der elektrische Strom in Festkörpern». Gleich zu Beginn verrät sich der erfahrene Pädagoge durch die Ableitung der Schrödinger-Gleichung, die sonst meist in ähnlichen Büchern fix-fertig präsentiert wird. Die Entwicklung der Theorie wird häufig durch mathematische Exkurse unterbrochen, so dass sie jedem Ingenieur verständlich sein sollte, der nicht zuviel von seiner früher gelernten Mathematik vergessen hat. Entsprechend dem Titel dieses ersten Teils wird man speziellere Probleme oder neuere Resultate anderswo suchen müssen. Ein Fragezeichen gehört zu Fig. 13 auf Seite 142 gesetzt, wo das Fermi-Niveau im p-Gebiet in das Valenzband fällt. Als Ganzes ist diese Einführung in die Wellenmechanik sehr gut gelungen.

Der zweite Teil behandelt «Die Technologie der Halbleiter» und enthält Ausführungen über Aufbau, Eigenschaften, Herstellung und Messung der technisch und physikalisch wichtigen Daten von Halbleiterkristallen. Hier sind auch Ergänzungen in praktischer Hinsicht zum theoretischen ersten Teil zu finden.

Im dritten Teil werden sodann «Die wichtigsten Anwendungen der Halbleiter» dargestellt. Kapitel X behandelt kurz die «Thermistoren und Varistoren», also temperatur- und spannungsabhängige Widerstände. Kapitel XI beschreibt «Kristalldioden und Gleichrichter», nämlich pn-Gleichrichter, Metall-Halbleiter-Kontakte sowie Selen- und Kupferoxydgleichrichter. Die wesentlichen Unterschiede zwischen graduellen und abrupten pn-Übergängen, die sich aus der verschiedenartigen Verteilung der Raumladung ergeben, sind nicht erwähnt. Hingegen könnte beim unerfahrenen Leser leicht der Eindruck entstehen, alle abrupten Übergänge seien vom *Hallschen* p-i-n-Typ, was aber etwa bei Transistoren nicht zutrifft. – Im Kapitel XII sind «Kristall-Trioden und -Tetroden» besprochen. Die Spitzentransistoren sind recht ausführlich behandelt. Für die gezogenen und legierten Flächentransistoren wird die Stromverstärkung überflüssigerweise zweimal separat berechnet, und es ergeben sich praktisch identische Resultate, wie zu erwarten ist. Hingegen ist unter anderem der sogenannte *Early*-Effekt nicht erwähnt, der eine überhaupt in Betracht fallende Ausgangsimpedanz zur Folge hat; der entsprechende Artikel von *Early* ist übrigens auch im Literatur-Verzeichnis nicht aufgeführt. Es folgen noch Beschreibungen von anderen Transistor-Typen. Im Kapitel XIII sind noch einige «Andere Anwendungen der Halbleiter» aufgezählt, so Photozellen und Phototransistoren sowie verschiedene Ausnutzungen des *Hall*-Effekts. Das Buch wird durch ein Literaturverzeichnis abgeschlossen.

Leider haben sich die Autoren nicht durchwegs an die international üblichen Symbole gehalten; hingegen ist lobend die Verwendung des Giorgi-Systems zu erwähnen. Im Gegensatz zum sauberen Textdruck und zur guten Ausstattung des Buches sind die Figuren oft primitiv und ihre Beschriftung stellenweise

kaum lesbar. Obwohl, wie angedeutet, einige Wünsche offen bleiben, gibt der Band eine gute, auf hohem Niveau stehende Einführung in die komplexe Halbleitertechnik und kann dem entsprechenden Leserkreis empfohlen werden.

E. Hauri

**Hölzler, E. und H. Holzwarth.** Theorie und Technik der Pulsmodulation. Berlin, Springer-Verlag, 1957. XIV+505 S., 417 Abb. und 3 Tafeln. Preis Fr. 64.95.

Die stürmische Entwicklung der Nachrichtentechnik in den letzten zwanzig Jahren führte zu einer beträchtlichen Erweiterung ihrer theoretischen Grundlagen. Dementsprechend ist auch die Zahl der praktisch verwendeten Schaltungen stark gestiegen. Zu den bekannten Übertragungsverfahren mittels Amplituden- oder Frequenzmodulation traten die verschiedenen Arten der Pulsmodulation. Die auf ihr aufgebauten Zeitmultiplex-Verfahren fanden allgemein Eingang für die Mehrfachübertragung von Telegrafie-, Sprech- und Musiksignalen.

Die Pulsmodulation erforderte die Klärung zahlreicher neuer Probleme. Die auftretenden Verzerrungen und die Nebensprecherscheinungen mussten berechnet und eine neue Schaltungstechnik aufgebaut werden. Auch die Beziehungen zwischen Dämpfung und Phase, zwischen Impulsform und Filtercharakteristik erheischten geklärt und ausgebaut zu werden.

Diese Entwicklung führte dazu, dass es heute bei weitem nicht mehr genügt, die Übertragungsverhältnisse andauernder sinusförmiger Schwingungen zu kennen. Das Wissen über die Erscheinungen bei impulsförmigen Vorgängen wird immer wichtiger und unentbehrlicher.

Im deutschen Schrifttum fehlt bisher ein Buch, in welchem die vielen, in zahlreichen Zeitschriften verstreut veröffentlichten Untersuchungen über die Theorie und Technik der Pulsmodulation kritisch gesichtet und übersichtlich dargestellt werden.

Das vorliegende Werk füllt diese bestehende Lücke in vorzüglicher Weise aus. Es gibt eine gediegene, eng an die Praxis angelehnte Übersicht über die zahlreichen Probleme, wie sie bei der Übertragung impulsförmiger Vorgänge auftreten. Überdies werden auch einige bisher noch nicht hinreichend behandelte Fragen aufgegriffen und geklärt.

Im ersten Kapitel finden wir die gebräuchlichsten Übertragungsverfahren übersichtlich zusammengestellt. Zunächst kommen die Eigenschaften der Verfahren mit kontinuierlicher Modulation (Amplituden-, Phasen- und Frequenzmodulation) zur Sprache. Anschliessend werden die verschiedenen Pulsmodulationsarten ohne und mit Quantisierung des Signals besprochen, wobei auch praktisch wichtige Kombinationen von Puls- und kontinuierlichen Verfahren nicht fehlen.

Das zweite Kapitel ist den Grundgesetzen der Pulsmodulation gewidmet. Eingehend wird gezeigt, wie die Zeitfunktionen spektral analysiert und ausgewertet werden. Ferner kommen die Abtasttheoreme sowie die im Zusammenhang mit der Quantisierung auftretenden Probleme übersichtlich zur Sprache.

Das dritte, mehr praktisch orientierende Kapitel gibt eine systematische Übersicht über die Grundschaltungen der Pulsmodulationstechnik. Ausser den differenzierenden und integrierenden Netzwerken werden die Amplituden und Zeitfilter der Impulstechnik sowie die Verfahren der Amplitudenverschiebung und Amplitudenfixierung beschrieben. Weitere Abschnitte behandeln die Erzeugung von Rechteck-, Sägezahn- und treppenförmigen Schwingungen.

Die bei der Pulsmodulation auftretenden Übertragungsverzerrungen werden im vierten Kapitel besprochen. Ausgehend von den Grundeigenschaften der Übertragungsfunktion von Netzwerken, wird die Verformung impulsförmiger Vorgänge beim Durchgang durch Netzwerke beschrieben sowie auf die Probleme des Nebensprechens bei den verschiedenen Pulsmodulationsverfahren eingegangen.

Das fünfte Kapitel erörtert den Einfluss von Geräuschen bei reinen und kombinierten Pulsverfahren.

Der Aufbau von Nachrichten-Übertragungssystemen mit Pulsmodulation wird im letzten Kapitel behandelt. Es wird gezeigt, wie zeitlich verteilte Impulse erzeugt, moduliert und de-

moduliert werden. Im weiteren finden wir die gebräuchlichsten Schaltungen zur Umwandlung von Pulsamplituden-, Pulsdauer- und Pulphasenmodulation ineinander sowie die Verfahren der Synchronisierung bei Pulsmodulationsanlagen beschrieben. Ein eigener Abschnitt ist den Schaltungen bei der Pulsecode-Modulation gewidmet.

Abschliessend werden einige zusätzliche Fragen besprochen, wie sie bei pulsmodulierten Übertragungen auftreten. Die in den vorangegangenen Abschnitten erörterten theoretischen Grundlagen werden am Beispiel einer Gesamtanlage für den praktisch wichtigen Fall von Pulphasenmodulation noch einmal im Zusammenhang besprochen.

In einer ausführlichen, jedem Kapitel zugeordneten Bibliographie sind chronologisch die wichtigsten Arbeiten sowie diejenigen, in denen die geschilderten Probleme erstmals aufgegriffen wurden, zusammengestellt.

Wie aus der kurzen Inhaltsangabe hervorgeht, werden im vorliegenden Werk die Probleme der Pulsmodulation sowohl theoretisch als auch praktisch in umfassender Weise dargestellt. Es handelt sich um ein eigentliches Standardwerk, das dem Leser in überaus klarer, didaktisch geschickter Art die mannigfaltigen Erscheinungen, die bei der Übertragung von nichtstationären Vorgängen auftreten, vor Augen führt.

Druck und Ausstattung des Buches sind vorbildlich.

Sowohl dem Studierenden als auch dem praktisch tätigen Ingenieur kann das Werk zur Einführung und als wertvolles, zuverlässiges Handbuch bestens empfohlen werden.

F. Locher

**Häusler, Walter.** Luftkonditionierung, Lüftung. Ein Leitfaden für Architekten und Baubeflissene. Zürich, Selbstverlag des Verfassers, Stampfenbachstrasse 56, 1956. 139 S., 152 Abb., 14 Tabellen und Zusammenstellungen. Preis Fr. 28.50.

Als in dem ausserordentlich kalten Winter 1928/29 das Thermometer während vieler Wochen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  stand, machten sich in der damals noch neuen automatischen Telephonzentrale in Basel (und vermutlich auch an andern Orten) unliebsame Betriebsstörungen geltend, deren Ursache nicht sofort erkannt werden konnte. Von Luftkonditionierung wurde dazumal noch selten, und von Luftbefeuchtung in Telephonzentralen noch weniger gesprochen. Trotzdem wiesen gewisse Feststellungen, besonders in der Telephonzentrale Bern, darauf hin, dass eine Erhöhung der relativen Raumfeuchtigkeit eine Besserung der unhaltbaren Zustände mit sich bringe (vgl. Techn. Mitt." PTT 1930, Nr. 2, S. 76). Gestützt auf die Erfahrungen in Bern, wurden dann auch in Basel, nach Überwindung mannigfacher Widerstände, Luftbefeuchtungsversuche mit primitivsten Mitteln durchgeführt. Diese bestanden darin, dass nasse Tücher über die heissen Zentralheizungsrohre gelegt wurden. Das in den Tüchern enthaltene Wasser verdunstete in kurzer Zeit, so dass ein Mann vollauf damit beschäftigt war, die Tücher immer wieder von neuem zu befeuchten.

Die Auswirkungen dieser behelfsmässigen Massnahme waren verblüffend. Der Fehlerprozentsatz senkte sich von einem Tag auf den andern ganz erheblich, womit der günstige Einfluss der Feuchtigkeit auf automatische Telephonzentralen einwandfrei erwiesen war.

Seither ist diese Erkenntnis Allgemeingut geworden. In Neubauten werden in der Regel zentrale Luftkonditionierungsanlagen eingebaut, während man in bestehenden Anlagen, wo dies nicht möglich ist, mit behelfsmässigen Einrichtungen auszukommen trachtet.

Die Technik der Luftkonditionierung kann sich heute auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse stützen. Ebenso ist die Erforschung der elektrischen Kontaktprobleme einen guten Schritt weitergekommen, und es hat sich gezeigt, dass für die richtige Kontaktgabe unter gewissen Bedingungen eine angemessene Relativfeuchtigkeit unumgänglich ist.

Das vorliegende Buch, als Vademecum für Architekten und Baubeflissene betitelt, wendet sich in erster Linie an diese Fachleute. Auf die physikalischen Grundlagen der Luftbefeuchtung, das heisst auf die Zusammenhänge zwischen Temperatur, absoluter und relativer Luftfeuchtigkeit usw. wird nicht eingegangen.

Diese werden als bekannt vorausgesetzt. Dagegen behandelt es in ausführlicher Weise alle den Praktiker interessierenden Fragen.

Die ersten zwei aufgeworfenen Fragen «Wo ist die künstliche Lüftung gesetzlich vorgeschrieben?» und «Wo ist die Klimatisierung notwendig?» werden gleich am Anfang des Buches beantwortet. Als nächstes wird gefragt und beantwortet «Was bewirkt die Lüftung/Klimatisierung?» und «Wie lüften/klimatisieren?». Hierauf wird dem Aufbau der Ventilations- und Klimaanlagen ein längeres Kapitel gewidmet. Hier werden in der Hauptsache die verschiedenen Luftverteilssysteme aufgeführt.

In einem weiteren, für den Planer von Telephonzentralen bedeutungsvollen Abschnitt wird die Frage besprochen, «örtliche, gruppenweise oder zentrale Anlagen». Hier finden wir den Satz: «Zentrale Anlagen kommen hauptsächlich für die Ventilation und Klimatisierung zahlreicher Räume oder solcher mit hohem Leistungsbedarf in Betracht». Daraus ergibt sich ohne weiteres, dass für neu zu erstellende, grössere Telephongebäude nur zentrale Klimaanlagen in Frage kommen. Für bestehende, kleinere Räume gibt es aber auch Apparaturen, die ohne grossen Kostenaufwand später eingebaut werden können. Sie beruhen auf dem Prinzip der von aussen angesogenen Frischluft. Von Luftbefeuchtern, die ohne Bezug von Frischluft die Luft lediglich befeuchten und umwälzen, ist in dem ganzen Buch nirgends die Rede!

Dem Nervensystem der Klimaanlage, nämlich der automatischen Steuerung, wird grosse Bedeutung beigemessen. Hier wird unterschieden zwischen elektrischer, elektronischer und pneumatischer Regulierung. Da die Ventilatoren, Pumpen und Kompressoren unliebsame Geräusche verursachen, werden Mittel und Wege aufgezeigt, wie diese auf ein zulässiges Minimum reduziert werden können.

Äusserst interessant sind die auf den Seiten 74...77 dargestellten Vergleichstabellen der verschiedenen Klimatisierungssysteme. Hier sind die Vor- und Nachteile eines jeden Systems klar und deutlich beschrieben und einander gegenübergestellt.

Das letzte und umfangreichste Kapitel lautet: «Beispiele aus der Praxis und ihre spezifischen Besonderheiten». Hier werden fast alle Fälle der Anwendung von Klimaanlagen besprochen, als da sind Privat, Gaststätten, Hotels, Theater, Verkaufsgeschäfte, Bureaux, Spitäler, Schulen, Forschungsstätten, Fabriken, Lagergebäude und Garagen. Leider fehlen in dieser Zusammenstellung die Telephonzentralen. Hier würde der Verfasser, bei einer allfälligen späteren Neuauflage seines Vademecums, gut tun, sich auch mit diesem, für uns so eminent wichtigen Kapitel zu befassen. Aber auch ohne das bietet das vorliegende Werk allen denen, die sich mit der Projektierung von Telephongebäuden und Telefonanlagen zu befassen haben, wertvolle Hinweise. Es kann deshalb allen Interessenten bestens empfohlen werden.

#### E. Anderfuhren

**Tubes for Computers.** By Members of Philips' Electron Tube Division. = Philips' Technical Library, Book XII. Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, 1956. 52 p., 59 fig., Preis Fr. 6.90.

*Auslieferung für die Schweiz:* Buchhandlung Plüss AG, Bahnhofstrasse 31, Zürich.

Die Bezeichnung «Komputor» ist ein Sammelbegriff für eine grosse Zahl Maschinen aller Art für die Um- oder Berechnung von physikalischen oder arithmetischen Werten. Komputoren finden in der Industrie eine immer grössere Bedeutung, sei es in den Laboratorien als physikalische Hilfsmittel, sei es in der Fabrikation als Verarbeiter von statistischen Unterlagen zwecks

rascher Orientierung und Planung. Aber auch vielen Verwaltungsorganen ist der Komputor ein nützlicher Helfer, besonders in der neuzeitlichen Lochkartenverarbeitung. Dank ihrer Fähigkeit, komplizierte mathematische Probleme rasch zu lösen, haben die Komputoren ebenfalls in der reinen Wissenschaft ein sehr nützliches Anwendungsgebiet gefunden.

Die Elektronenröhre als trägeheitsloses Schaltglied ist eines der wichtigsten Elemente der elektronischen Komputoren. Um den hohen Anforderungen, die an diese Komputoren gestellt werden, zu genügen, mussten Elektronenröhren entwickelt werden, die auch bei grosser Schaltgeschwindigkeit und kleinem Eingangssignal ein eindeutiges Ausgangssignal ergeben.

Das erste Kapitel gibt eine allgemeine Einführung in die Komputortechnik. An Hand von übersichtlichen Stromkreisen werden die wichtigsten Schaltungen (meist Multivibratoren) erläutert.

Das zweite, grössere Kapitel gilt den Elektronenröhren, die hauptsächlich in Komputorschaltungen eingesetzt werden. Die Röhrendaten sind in sehr ausführlicher Form wiedergegeben. Einige Anwendungsbeispiele weisen auf die praktische Verwendung der Röhren hin.

Das Buch setzt einige fundamentale Kenntnisse der Elektronik voraus, vermag aber im ersten Kapitel selbst dem Nichtfachmann einen guten Einblick in die Probleme der Komputortechnik zu geben. Das zweite Kapitel wird auch dem Komputorspezialisten als Nachschlagewerk von Nutzen sein.

R. Trachsels

#### Hasler-Mitteilungen Nr. 1/1957

Die Aufsätze des vorliegenden Heftes zeigen erneut die Vielseitigkeit der Arbeitsgebiete dieses Unternehmens.

Im ersten Artikel beschreibt F. Ott das «Vierkanal-TOR-System», das unter weitgehender Verwendung gleicher Bauteile wie beim bewährten Zweikanal-TOR-System ebenfalls der automatischen Fehlerfeststellung und -korrektur dient; die neue Einrichtung ermöglicht nun aber die gleichzeitige Ausnutzung von vier Kanälen über eine einzige Verbindung.

Der zweite Beitrag befasst sich mit dem «Geräusch auf koaxialen Leitungen». Th. Stolz weist darin nach, dass für ein normalisiertes Koaxialkabel ein optimaler Übertragungspiegel existiert, für welchen die totale Geräuscheistung ein Minimum wird.

Er. Hasler berichtet über die Automatisierung des «Fernendamtes Frauenfeld», die nach dem Hasler-System 52 erfolgte. Die neue Zentrale hat eine Kapazität von 6000 Teilnehmeranschlüssen.

Im Artikel «Sender für den FM-UKW-Rundspruch» beschreibt R. Beusch die frequenzmodulierten UKW-Sender mit 250 W, 3 und 10 kW Ausgangsleistung, die in dem der Vollendung entgegengehenden Sendernetz für die Verbesserung des Empfangs der schweizerischen Landessender und zur Ausstrahlung des 2. Programmes zur Aufstellung kommen.

Im letzten grösseren Aufsatz untersucht W. Damke einen «LC-Oszillator mit hoher Frequenzstabilität», der als synchronisierbarer Oszillator in Anlagen für die Frequenzregistrierung verwendet wird.

In den beiden abschliessenden Kurzberichten werden zwei neue Erzeugnisse der Präzisionsmechanik vorgestellt: die *Hasler-Registrierkasse*, die nicht nur preislich sehr günstig ist, sondern auch verschiedene interessante technische Neuerungen aufweist, sowie der *Handtachograph TEL-M*, ein handliches Gerät zur momentanen Messung von Drehzahlen und Geschwindigkeiten und deren Änderungen.