

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: 25 (1947)

Heft: 5

Artikel: Musikübertragungsanlagen mit individueller Programmwahl in Spitälern, Sanatorien, Hotels und Appartementshäusern

Autor: Beutler, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875759>

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: 24.01.2026

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

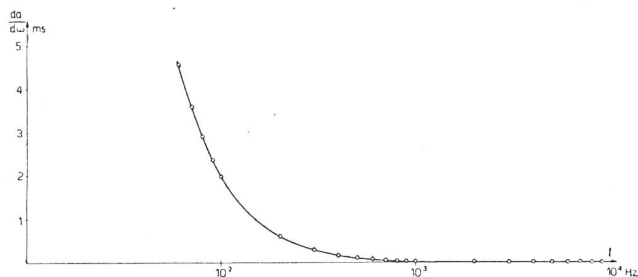


Fig. 22. Gruppenlaufzeit der Kettenschaltung Vorverstärker-Leistungsverstärker

Elektro-akustische Systeme

Als Prototyp eines elektro-akustischen Systems darf folgende Kettenschaltung gelten:

Kondensatormikrophon-Verstärker-Lautsprecher.

Die Leitungen seien ideal und werden deshalb vernachlässigt.

Die Elemente dieser Kette sind nun Vierpole, deren Uebertragungsmasse bekannt sind.

Nach den Gesetzen der Vierpoltheorie lässt sich sofort aussagen:

Der Gesamtamplitudengang ist gleich der Summe der Einzelamplitudengänge.

Der Gesamtphasengang ist gleich der Summe der Einzelphasengänge.

Der Gesamtübertragungsoperator ist gleich dem Produkt der Einzelübertragungsoperatoren.

Daraus folgt:

Die Gesamtübertragungsfunktion ist das Faltingsprodukt des Einheitssprunges mit den Einzelübertragungsfunktionen. Man kann sich ohne weiteres unter Verzicht des formalen Aufwandes einer expliziten Berechnung ein Bild der Uebertragungsfunktion machen.

Wie gezeigt wurde, sind die einzelnen Uebertragungsoperatoren gebrochene rationale Funktionen. Bei der Produktbildung bleibt diese Eigenschaft erhalten. Die vorhandenen Pole bleiben in ihrer Vielheit bestehen, falls nicht der sehr unwahrscheinliche Fall eintritt, dass die Singularitätsstellen zweier oder aller Einzelübertragungsoperatoren teilweise oder ganz zusammenfallen. Unter Ausschluss dieses seltenen Sonderfalles besitzt die Partialbruchzer-

legung die gleichen Nenner, und die Gesamtübertragungsfunktion ergibt sich als lineares Aggregat der in den Einzelübertragungsfunktionen enthaltenen Funktionen. In Fällen, wo zwei verschiedene trigonometrische Funktionen gleicher Kreisfrequenz in einer einzigen vereinigt wurden, tritt eine Phasenverschiebung auf. Die Kenntnis der Eigenschaften der einzelnen Uebertragungselemente lässt also unmittelbar Schlüsse auf das Verhalten der Kettenschaltung zu.

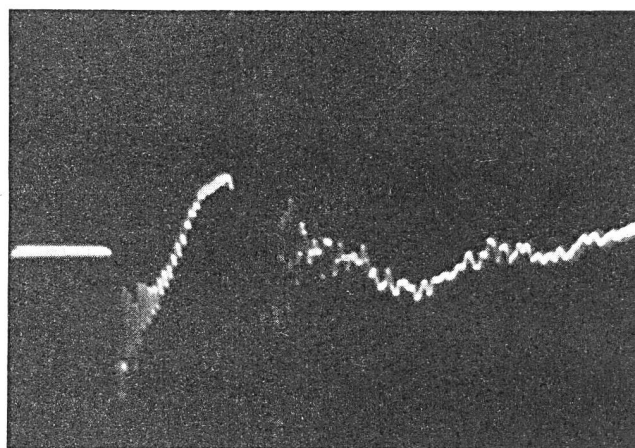


Fig. 23. Übertragungsfunktion eines elektro-akustischen Systems, bestehend aus Kondensatormikrophon-Verstärker-Lautsprecher. (33 mm = 10 msec.)

Fig. 23 zeigt die Uebertragungsfunktion eines entzerrten Systems, bestehend aus Kondensatormikrophon, Vorverstärker, Leistungsverstärker und Sprechkopf. Die kleinen Oszillationen sind Oberschwingungen der Lautsprechermembran. Das System besitzt im interessierenden Frequenzbereich gesamthaft Laufzeitdifferenzen, welche kleiner als 10 Millisekunden sind, was auf Grund von Hörversuchen als zulässig bezeichnet werden darf.

Mein besonderer Dank gebührt der Generaldirektion PTT für die Möglichkeit, in der Abteilung für Versuche und Forschung arbeiten zu können und den Herren PD W. Furrer, Ing. H. Weber, und Prof. Dr. H. König für die Anregung zu dieser Arbeit und ihre Unterstützung im Laufe der Entwicklung.

Musikübertragungsanlagen mit individueller Programmwahl in Spitälern, Sanatorien, Hotels und Appartementshäusern

Von E. Beutler, Bern

621.395.97

Ueber die Gesundheitsschulung im Krankenhaus entnehmen wir einem gleichlautenden Artikel der Veska-Zeitschrift¹⁾ folgende interessante Stelle:

«Es gehört zu den wichtigsten Aufgaben des Krankenhausdienstes, den Patienten auch seelisch

zu pflegen. Der niedergedrückte Kranke besitzt eine die Heilung hemmende Disposition. Vielfach wird ein Patient, insbesondere wenn er aus seiner Gesundheit und dem tätigen Alltag plötzlich herausgerissen ist, allein schon die ihm ungewohnte Atmosphäre des Krankenhauses leicht als deprimierend empfinden. Deshalb besteht die bekannte Tendenz, das Einspinnen des Kranken in seine Leiden von

¹⁾ VESKA-Zeitschrift. Offizielles Organ des Verbandes Schweiz. Krankenanstalten (VESKA), 2. Jg., 1938, Nr. 6, S. 150.

vornherein zu verhindern und ihn möglichst früh, vor allem aber während der Rekonvaleszenz, auf seine Gesundung hinzulenken. Eine solche Gesundheitsschulung dient in erster Linie dem Kranken selbst. Sie dient jedoch zugleich seiner Umgebung, namentlich Aerzten und Pflegepersonal, da der abgelenkte und seelisch nicht zermürbte Kranke viel weniger schwierig zu behandeln ist.»

Wie kann nun in der Praxis das Problem der Gesundheitsschulung gelöst werden? Auch hier zeigt sich wieder die erfreuliche Tatsache, dass sich die moderne Technik auch in den Dienst der Krankenhauspflege stellen lässt und dass sie den vorhandenen Bedürfnissen weitgehend gerecht wird. In steigendem Masse werden im neuzeitlichen Krankenhausbetriebe Musikanlagen verwendet, die in ihrer technischen Ausführung immer mehr ihrem besonderen Bestimmungszweck angepasst sind.

Die neuzeitliche Musikanlage, wie sie von der Firma *Autophon AG.* in *Solothurn* gebaut und in der Praxis eingeführt worden ist, hat sich ausserordentlich gut bewährt und kann als glückliche Lösung eines wichtigen krankenhaustechnischen Problems angesprochen werden.

Mit Rücksicht auf die vielen elektrischen Apparate, die in jedem klinischen Betriebe dauernd benötigt und betrieben werden, ist bei der Einrichtung einer Musikanlage ganz besonders auf eine störungsfreie Uebertragung zu achten. Aus diesem Grunde wird der Telephonrundspruch bevorzugt, da dieser den Hörern einen vollkommen störungsfreien Empfang gewährleistet. Das zu lösende Problem lag darin, Möglichkeiten zu schaffen, die jedem einzelnen Patienten erlauben dasjenige Programm zu wählen, das ihn interessiert und das er, unabhängig von seinem Nachbar, frei nach Lust und Laune auswählen kann. Eine Musikanlage, die alle Hörer an ein einziges Programm bindet, hat schon im allgemeinen nur beschränkte Bedeutung und wäre im Krankenhausbetriebe erst recht unzureichend. Nirgends ist der Wunsch nach individueller Behandlung ausgeprägter als beim Kranken, und nirgends ist es wichtiger, seinem Wunsche so weit wie möglich entgegenzukommen. Erst die Musikanlage mit *individueller Programmwahl* konnte in der Praxis auf die volle Anerkennung rechnen. Wirklich hat die Tatsache, dass jeder Patient in der Programmwahl frei ist, sich als wichtiges Moment für sein Wohlbefinden erwiesen. Bis zu fünf Programme des Telephonrundspruchs, die in ihrer abswechslungsreichen Gestaltung jedem etwas zu bieten vermögen, stehen heute den Hörern zur Verfügung.

Abgesehen von der Uebertragung der Telephonrundspruchprogramme eröffnet die beschriebene Musikanlage auch neue Möglichkeiten zu Uebertragungen aus dem Krankenhaus selbst. Mit den einfachen Mitteln eines Mikrophons und eines Verstärkers kann das Krankenhaus zur selbständigen Sendestation eingerichtet werden. In dieser Möglichkeit

zeigen sich wohl die bedeutendsten Perspektiven einer neuzeitlichen Gesundheitsschulung. Nicht nur Ratschläge und Mitteilungen der Krankenhausverwaltung oder der Aerzte lassen sich auf diese Weise leicht an alle Patienten durchgeben, sondern auch in anderer Hinsicht kann in hohem Masse erzieherisch auf den Kranken eingewirkt werden. Damit wird eine Verbundenheit zwischen Arzt, Seelsorge, Verwaltung, Fürsorge und Patient geschaffen, die für die Beziehungen untereinander und für die Haltung der Kranken von grösster Bedeutung ist. Auch Hausfeiern und Gottesdienste können durch diese Einrichtung jedem einzelnen Patienten übermittelt werden.

Die Einrichtung derartiger Musikanlagen ist preiswert und durchaus wirtschaftlich. Wird von jedem Patienten ein bescheidener monatlicher Beitrag erhoben, so sind die Kosten für die Erstellung und den Unterhalt der Anlage bald gedeckt. Bauliche Arbeiten sind dazu nicht nötig, und bestehende Telefonleitungen können weitgehend verwendet werden, was erhebliche Ersparnisse ermöglicht.

Die Musikanlagen werden von der Telefonverwaltung zu sehr vorteilhaften Bedingungen im Abonnement abgegeben. Dadurch besteht die Möglichkeit, neben dem Telefonanschluss für alle Zimmer, auch die Musikübertragung mit Programmwahl zu abonnieren.

Neben den Kranken und andern vom Schicksal Benachteiligten ist man neuerdings dazu übergegangen, auch den Gesunden den Aufenthalt in den Hotels, Pensionen und Appartementshäusern so angenehm als möglich zu gestalten, indem auch in diesen Etablissements Telephonrundspruchanlagen mit Programmwahl eingerichtet werden.

Aufbau und Wirkungsweise einer Musikanlage

Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Musikübertragungsanlage mit Programmwahl. Von der Ortszentrale führen die Sprechleitungen in die Telephonzentrale, während die besonderen Musikleitungen auf dem Verstärker endigen. In Netzen mit Hochfrequenz-Telephonrundspruch (HF-TR) sind keine besonderen Musikleitungen nötig. Der Hochfrequenz-Telephonrundspruch wird in der Ortszentrale auf eine Sprechleitung gegeben. Diese Leitung wird beim Teilnehmer auf den Verteiler geführt und von da geht eine Abzweigung über einen Vorsatzfilter nach der Hauszentrale, während eine weitere Abzweigung nach der Steckdose für den HF-TR und schliesslich zu den Verstärkern führt. Letztere liefern die notwendige Energie für ungefähr 150 Empfangsapparate. Mittels einer Schaltuhr werden morgens die Verstärker ein- und abends wieder ausgeschaltet. Nach erfolgter einmaliger Einstellung der Verstärker ist keine weitere Wartung mehr notwendig.

Von den Verstärkern aus führen die Musikleitungen zum Programm-Wählergestell. Jeder Hörer besitzt

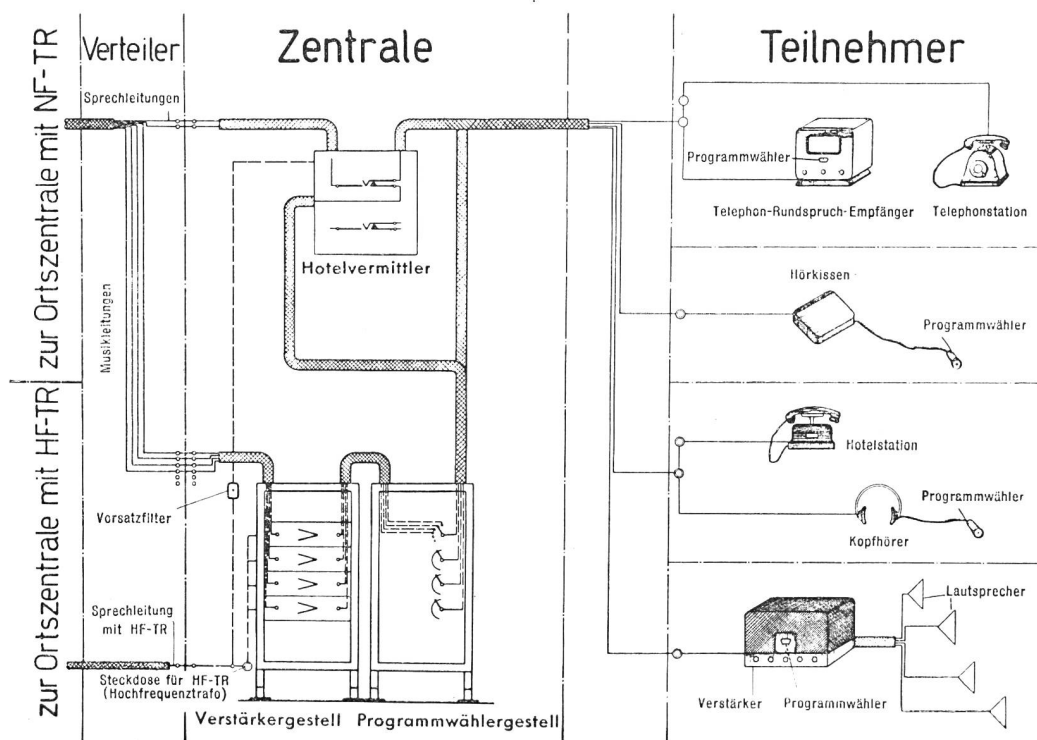


Fig. 1. Prinzipieller Aufbau einer Musikübertragungsanlage

in diesem einen Wähler, den er von seinem Zimmer aus steuern kann. Damit ist ihm die Möglichkeit gegeben, aus den verschiedenen Programmen jene Darbietungen auszuwählen, die ihm im Augenblick am besten zusagen.

Vom Programm-Wählergestell aus führt eine besondere Musikleitung zum Hörer, oder es wird die bereits vorhandene Telephonleitung für die Musikübertragung benutzt. Im letzten Falle ist der Teilnehmer nur so lange mit dem Programmwähler verbunden, als nicht telephoniert wird. Sobald er aber telephoniert oder einen Anruf beantwortet, wird mit dem Abheben des Mikrotelephons in der Hauszentrale automatisch die Musikleitung abgeschaltet.

Die Empfangsapparate

Es ist selbstverständlich, dass es zum Beispiel in einem Spital oder Sanatorium nicht angeht, die Ruhe der Mitpatienten zu stören. Obschon diesem Erfordernis durch den Kopfhörerempfang bereits Rechnung getragen wird, wurde nach einer andern, noch zweckmässigeren Lösung gesucht. Man fand sie darin, dass ein einzelner Kopfhörer in ein Gummikissen eingelegt wurde, das hierauf mit Stoff überzogen wird. Dieses Hörkissen (Fig. 2) hat den Vorteil, dass es vor allem dem Patienten, der dauernd liegen muss, keine Unannehmlichkeiten bereitet. Es ist ziemlich weich und kann somit sehr gut als Kopfunterlage verwendet werden. Die Uebertragungen sind aber auch hörbar, wenn das Kissen in einiger Entfernung liegt. Für die Programmwahl ist neben der Anschlußsnur zur Steckdose eine weitere

Schnur mit einer Druckknopftaste vorhanden. Für den Programmwechsel ist diese Taste zweimal zu drücken.

An Stelle der Hörkissen können auch Apparate mit Lautsprecherwiedergabe angeschlossen werden, was hauptsächlich für Tagesräume in Frage kommt. Die Programmwahl erfolgt hier in bekannter Weise durch einen eingebauten Wählschalter (Fig. 3).

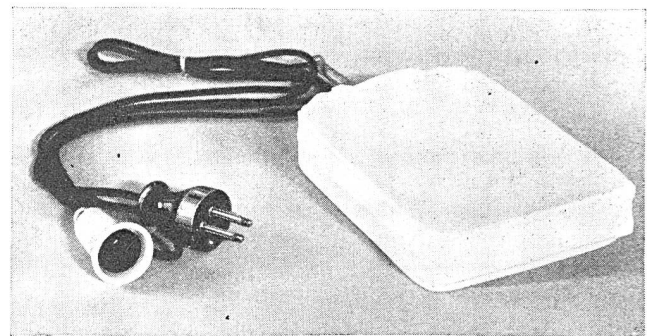


Fig. 2. Hörkissen mit Stecker und Druckknopftaste für die Programmwahl

Wie bereits erwähnt, werden auch in modernen Hotels und Appartementshäusern derartige Musikanlagen installiert. Die einzelnen Gastzimmer erhalten an Stelle der Hörerkissen einen kleinen Lautsprecher mit eingebauter Wähltaste. Da von diesen Lautsprechern eine verhältnismässig geringe Lautstärke verlangt wird, können sie direkt, also ohne Zwischenverstärker, mit der von den Verstärkern abgegebenen Leistung gespeisen werden.

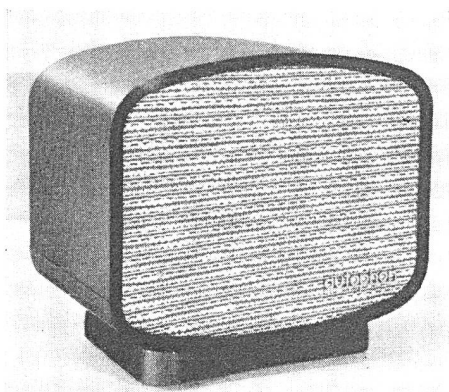


Fig. 3. Kleinlautsprecher für Hotels usw.

In Restaurations- und Gesellschaftsräumen erfolgt die Wiedergabe der Musik mit Lautsprechern, die durch einen besondern Kraftverstärker betrieben werden, der ebenfalls an das Programmwählergestell angeschlossen wird.

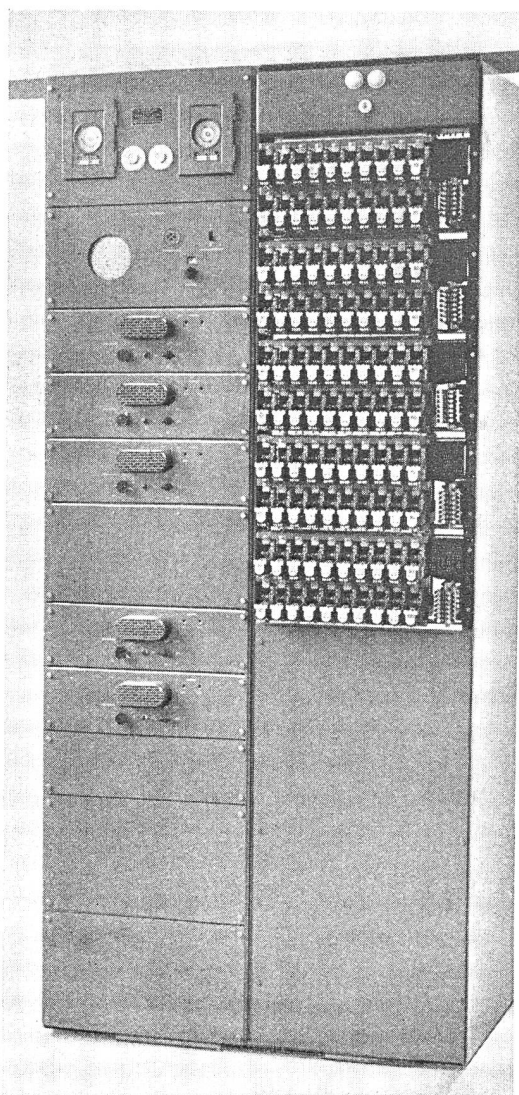


Fig. 4. Verstärker- und Programmwählergestell

Verstärker und Programmwähleinrichtung

Aus Gründen der Leitungsführung erfolgt die Aufstellung des Verstärker- und Programmwählergestelles (Fig. 4) am zweckmässigsten in der Nähe der Hauszentrale. Links sind die Schaltuhren, die Kontrolleinrichtung und die Verstärker eingebaut, rechts befinden sich die Sicherungskontrolllampen, die Steuerrelais und die Programmwähler. Die eine Schaltuhr dient zum Ausschalten sämtlicher Verstärker während der Nacht, während die zweite dazu dient, einen Teil der Hörer zu bestimmten Ruhestunden von der Musikanlage abzuschalten. Dies sind die sogenannten Patientenanschlüsse.

Die Kontrolleinrichtung besteht aus einem Kleinlautsprecher und einem Wählschalter, womit die Wiedergabe der verschiedenen Programme geprüft werden kann. Die neben dem Lautsprecher montierte Steckdose ermöglicht das Anschalten von Empfangsapparaten zum Zwecke der Prüfung.

Musikanlagen, die an Ortsnetze mit Niederfrequenz-(NF-) Telephonrundsprach angeschlossen werden, erhalten zweistufige NF-Verstärker. Die Eingangsimpedanz dieser Verstärker ist zwischen 50... 10 000 Hz grösser als 5000 Ohm und die Ausgangsleistung beträgt 1,5 Watt. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 2,8 bzw. 5,6 Volt.

In Netzen mit Hochfrequenz-(HF-)Telephonrundsprach werden kombinierte Spezialverstärker verwendet. Durch diese wird die hochfrequente Eingangsspannung zuerst verstärkt, dann demoduliert und anschliessend niederfrequent verstärkt. Entsprechend dem HF-Telephonrundsprachnetz werden die einzelnen Verstärker für den Empfang der verschiedenen Frequenzen abgeglichen. Die jedem

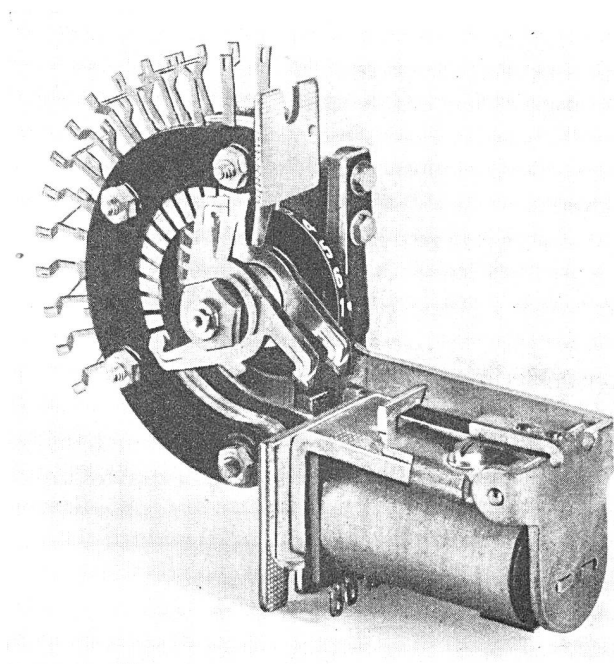


Fig. 5. Programmwähler

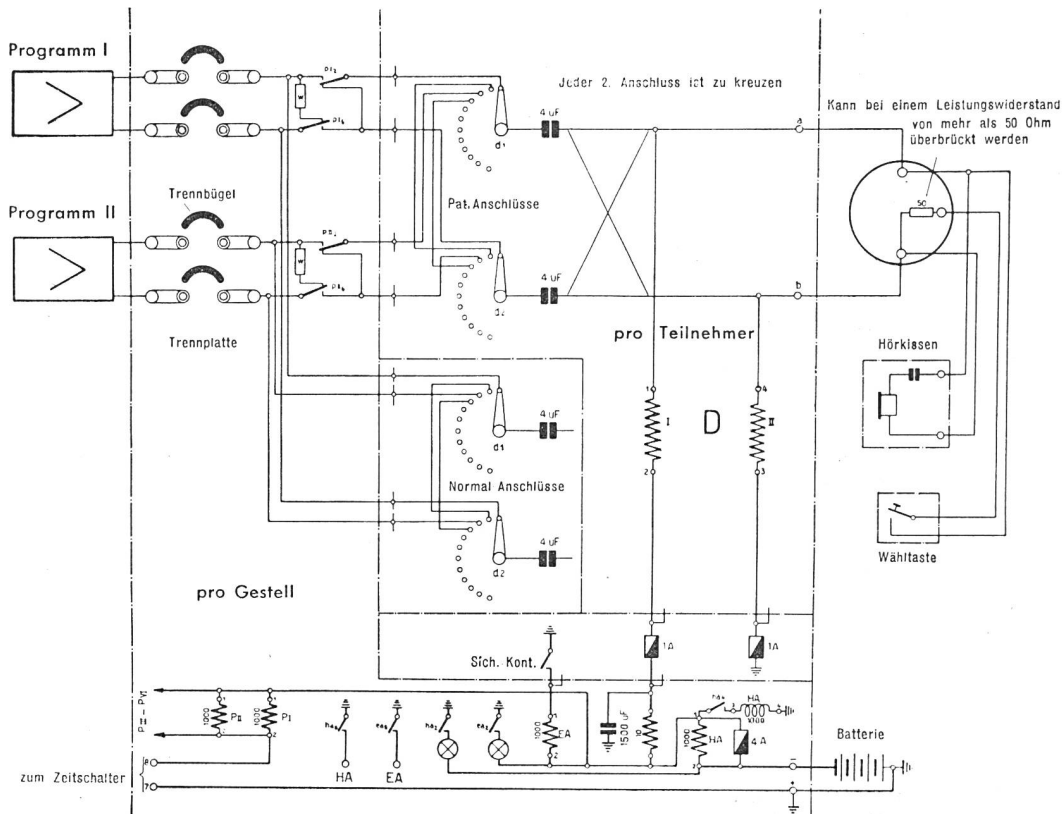


Fig. 6. Schaltung einer Musikübertragungsanlage mit besonderen Musikleitungen

Hörer zugeteilten Programmwähler sind sogenannte Drehwähler mit 2×12 Kontaktstellen (siehe Fig. 5). Diese Wähler sind mit einer Magnetspule mit zwei separaten Wicklungen ausgerüstet. Sie werden so eingestellt, dass sie bei Vorschaltung eines Widerstandes von 150 Ohm (entsprechend dem Leitungswiderstand) noch richtig schalten, beim Vorschalten eines Widerstandes von 1000 Ohm dagegen nicht mehr. Letzteres ist notwendig, um bei der Verwendung der Telefonleitung als Musikleitung in bestimmten Fällen das Schalten des Wählers zu verhindern.

Die Figur 6 veranschaulicht die Schaltung einer Musikübertragungsanlage mit besonderer Musikleitung zu jedem Hörer. Wie daraus ersichtlich ist, sind zum Anschluss der Empfangsapparate zweieradige Leitungen und dreipolige Steckdosen mit einem eingebauten Widerstand von 50 Ohm notwendig. Beim Betätigen der Wähltaste zur Fortschaltung des Programmwählers ergibt sich folgender Stromkreis:

Batterie Minus, Sicherung 4A, Drosselspule 10 Ohm, Gruppensicherung 1A, Wicklung I des Drehmagnetes (Programmwähler), Leitung a, Wähltaste, Widerstand 50 Ohm, Leitung b, Wicklung II des Drehmagnetes, Gruppensicherung 1A, Batterie Plus. Die Fortschaltung über den Widerstand zu 50 Ohm ist zur Vermeidung von Knackgeräuschen bei den übrigen Wählern notwendig. Zur Wahl eines andern Programmes sind jeweils zwei Impulse nötig.

Nach dem ersten Impuls kommen die beiden Arme des Wählers auf einen Ruhesritt, dessen Kontakte miteinander verbunden sind, wodurch sich die beiden Kondensatoren 4 MF entladen und beim nächsten Schritt das Entstehen von Knackgeräuschen verhindern. Jede zweite Musikleitung wird im Programmwählergestell gekreuzt. Zusammen mit der Drosselspule 10 Ohm und dem Kondensator 1500 MF wird damit ein Uebersprechen verhindert.

Die Relais HA und EA sprechen beim Durchschmelzen der Haupt- oder einer Gruppensicherung an und schalten die entsprechenden Alarmlampen ein. Die Relais P I...P IV schalten, in Verbindung mit einer Schaltuhr, während bestimmten Stunden die sogenannten Patientenanschlüsse von den Verstärkern ab. An Stelle dieser Anschlüsse werden gleichzeitig Ersatzwiderstände W eingeschaltet, um die Verstärker nicht ungleichmässig zu belasten und die Lautstärke der Uebertragung konstant zu halten.

Figur 7 zeigt, wie die Anschlüsse bei der Verwendung der Telefonleitung als Musikleitung über einen Vermittlerschrank mit Linienrelais zu schalten sind. Wird auf der Leitung nicht gesprochen, so ist der Hörer über den zusätzlichen Gabelkontakt der Telefonstation und die Wechselkontakte des Linienrelais mit dem Programmwähler verbunden. Die Programmwahl erfolgt über die Erde und den a-Draht. Diese Einrichtungen erfordern also, dass zu den Steckdosen eine Erde geführt wird. Beim Telefonieren wird der Empfangsapparat durch

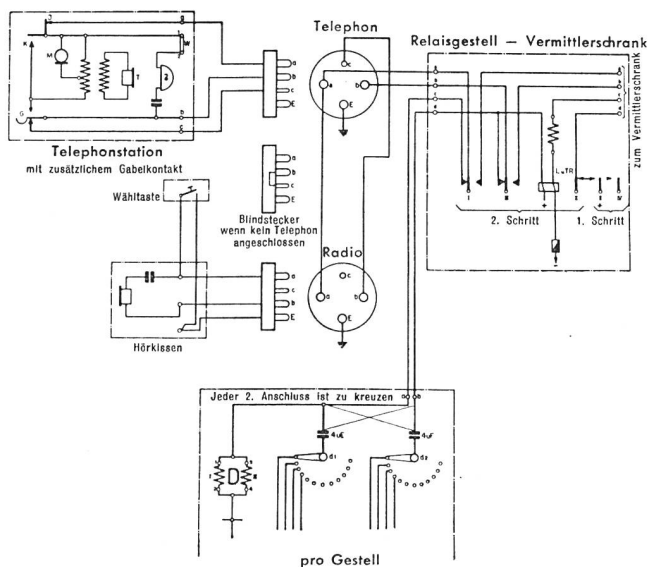


Fig. 7. Schaltung bei gleichzeitiger Verwendung der Telefonleitung als Musikleitung

den zusätzlichen Gabelkontakt und das Linienrelais von der Musikanlage abgetrennt.

Im Hotelvermittler ohne Linienrelais ist die Musikanlage nach Figur 8 zu schalten. Für die Anruflampen der Zweiganschlüsse muss im Programmwählergestell für jeden Anschluss ein Relais eingebaut werden. Zudem sind die nötigen Vorkehrungen getroffen, dass beim Einführen des Verbindungsstöpsels der Programmwähler nicht weitergeschaltet wird. Die Programmwahl erfolgt über die Erde und den b-Draht, das heisst, es wird zu den Steckdosen eine Erde zugeführt.

Die Verwendung der Telefonleitung als Musikleitung ist auch bei Anlagen mit automatischen Telefonzentralen möglich. Die Abschaltung von

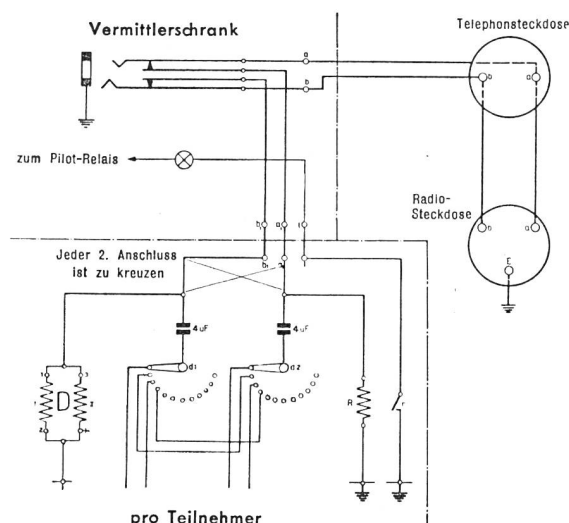


Fig. 8. Hotelvermittler in Verbindung mit Musikanlage

der Musikanlage erfolgt in diesem Falle durch die Teilnehmerrelais. Diese Schaltung ist auch möglich, wenn die Teilnehmerleitungen der Telefonzentrale noch über die Trennklinken eines Vermittlerschranks geführt werden.

Während des Weltkrieges musste die Neueinrichtung solcher Anlagen stark eingeschränkt werden. Um so mehr wurde aber im Laboratorium an der technischen Vervollkommenung und Weiterentwicklung gearbeitet.

Um den vielen schweizerischen und ausländischen Gästen den Aufenthalt so angenehm als möglich zu gestalten, werden allenthalben Sanatorien und Hotels restauriert und modernisiert. Zu einer modernen Einrichtung gehört, neben dem Telefon und den Lichtsignalanlagen, ohne Zweifel der Telefonrundspruch mit individueller Programmwahl.

Eindrücke aus den Vereinigten Staaten von Amerika

Von W. Furrer, Bern

621.39(73)

Der Berichterstatter ist zusammen mit Prof. Dr. L. Rüedi (Universität Bern) vom «Research Study Club of Los Angeles» als Gastreferent für die «Mid-Winter Post-Graduate Clinical Convention» eingeladen worden. Die Einladung wurde veranlasst durch gemeinsame Forschungsarbeiten und Publikationen auf dem Gebiete der physiologischen Akustik. An die Vorträge schloss sich eine Studienreise an, deren wichtigster Zweck das Studium der amerikanischen Radiotechnik im weitem Sinne und ihrer akustischen Probleme im besondern war, entsprechend einem Auftrag der Schweizerischen Rundsprach-Gesellschaft. Ferner wurden einige wissenschaftliche Institute und Laboratorien besucht, wobei auch aktuelle Themen der Telephontechnik zur Sprache kamen.

1. Telefon

Die folgenden Ausführungen basieren auf den Erfahrungen des Berichterstatters als Telefonbenutzer in den USA, sowie auf verschiedenen Gesprächen mit leitenden Telefonbeamten. Ferner wurden einige technische Installationen der New York Telephone Company besucht.

Bekanntlich sind die Vereinigten Staaten das Land mit der grössten absoluten und relativen Zahl von Telefonstationen der Welt; sie weisen auch die grösste Telefonverkehrsichte aller Länder auf, so dass es wertvoll ist, den Telephondienst zu beobachten. In erster Linie fällt auf, dass der Amerikaner sehr diszipliniert telephonierte. Er spricht immer direkt und so nahe als möglich ins Mikrophon, mit einer Stimme, die so leise ist, dass man in einem grösseren Bureau schon in zwei Meter Abstand oft nichts mehr vom Gespräch verstehen kann. Das amerikanische Mikrotelephon ist erheblich kürzer als unser bisheriges Modell, was zwangsläufig einen sehr viel günstigeren Abstand Mund—Mikrophon ergibt. Zudem sind die Telefon- und Mikrophonkapseln qualitativ sehr gut, ebenso die antisidetone-Schaltung, so dass auch in lärmiger Umgebung gut telephonierte werden kann. Man trifft