

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:	43 (1965)
Heft:	3
Artikel:	Eine tragbare Richtstrahlanlage zur Übermittlung von Videosignalen im 7000-MHz Bereich
Autor:	Naegeli, F.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-874973

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: 13.01.2026

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

Eine tragbare Richtstrahlantenne zur Übermittlung von Videosignalen im 7000-MHz-Bereich

Zusammenfassung. Es wird eine tragbare im 7000-MHz-Band arbeitende Richtstrahlantenne beschrieben, wie sie seit einigen Jahren bei den PTT in grösserer Zahl im Einsatz steht. Die Übertragungsbandbreite von über 5 MHz gestattet die Bildübermittlung bei Fernsehaussenübertragungen. Dank der Frequenzmodulation und der scharfen Antennenbündelung können Distanzen von bis zu 200 km überbrückt werden.

Résumé. On décrit ici une installation portative de faisceaux hertziens travaillant dans la bande des 7000 MHz, telle qu'elle est utilisée en grand nombre d'exemplaires aux PTT depuis quelques années. La largeur de bande transmise de plus de 5 MHz permet les transmissions télévisuelles de l'extérieur. Grâce à la modulation de fréquence et à la mise en faisceau très poussée des antennes, la portée utile atteint 200 km.

Riassunto. Si descrive un'apparecchiatura portatile di ponte radio lavorante nella banda di 7000 MHz, di cui numerosi esemplari sono utilizzati dalle PTT da alcuni anni. La larghezza di banda di oltre 5 MHz permette la trasmissione delle immagini durante le riprese televisive esterne. La portata di questi ponti radio si estende fino a 200 km, grazie alla modulazione di frequenza e all'estrema concentrazione d'antenna.

1. Einleitung

Zur Übertragung von Fernsehsignalen mit ihrer inhärenten Bandbreite von mehreren Megahertz über grössere Distanzen werden seit einigen Jahren Richtstrahlantennen eingesetzt. Die verwendeten sehr hohen Trägerfrequenzen ermöglichen es, mit Modulationsverfahren zu arbeiten, die nebst anderem eine Verbesserung des Störabstandes zur Folge haben. Die wohl gebräuchlichste Modulationsart ist die vom UKW-Rundfunk her bekannte Frequenzmodulation. Im weiteren resultiert aus der hohen Trägerfrequenz und den verwendeten Antennen mit grosser Richtwirkung eine sehr schmale Abstrahlungskonkavität, die eine optimale Energieübertragung zwischen Sender und Empfänger gewährleistet.

Heute gelangen im allgemeinen zwei Arten von Richtstrahlantennen zum Einsatz, die sich in ihrer Konzeption grundsätzlich unterscheiden. Die einen sind die Weitverkehrsanlagen, die gemäss CCIR eine bestimmte Übertragungsqualität über einen Bezugsstromkreis von 2500 km einhalten müssen. Die andern, die Reportagegeräte, müssen die Forderungen des Bezugsstromkreises nicht erfüllen. Sie sind so konstruiert, dass sie möglichst leicht transportierbar sind. Trotzdem sollen sie, bei naturgemäßem verminderter Schaltungsaufwand, die zu übertragenden Signale nur unwesentlich beeinflussen.

Die nachfolgend beschriebene Anlage KTR-1000 G2 der Firma Raytheon gehört zur Gruppe der Reportagegeräte und kann – einzeln oder mit demodulierenden Relaisstationen – zur Überbrückung von Distanzen bis zu 200 km eingesetzt werden.

2. Aufbau

Im Blick auf leichte Transportfähigkeit wurde die Anlage in vier kompakte Einheiten gegliedert. Wegen der lichtähnlichen Ausbreitung der verwendeten Zentimeterwellen ist es notwendig, dass zwischen den Antennen eine direkte Sichtverbindung besteht. Da Kabelverbindungen zwischen Antenne und Gerät nicht in Frage kommen und die Anwendung von

Hohlleitern im mobilen Einsatz zu umständlich wäre, wurden die Hochfrequenzeinheiten so gebaut, dass eine direkte Verbindung mit der Antennenstrahleinheit besteht.

Dank besonderen mehradrigen Verbindungskabeln zwischen den Kontroll- und den HF-Einheiten ist es möglich, die Aufstellung so zu wählen, dass einerseits die Ausbreitungsbedingungen eingehalten sind und andererseits die Kontrolleinheiten an geschützten Orten untergebracht werden können. Beide HF-Einheiten werden mit einem Montagewinkel, der zugleich als Antennenträger dient, auf die Schwenkköpfe geschraubt, die sowohl Azimuth- als auch Elevations-einstellung ermöglichen. Die Schwenkköpfe werden fest mit den Stativen verbunden, die sich sowohl in der Höhe als auch im Standkreisradius den jeweiligen Gegebenheiten anpassen lassen.

3. Übertragungseigenschaften

1. Bildkanal

Eingangsimpedanz	75 Ohm, unsymmetrisch
Rückflussdämpfung	≥ 24 dB, Frequenzbereich 0...5 MHz
Eingangspiegel	1,0 VSS
Ausgangspiegel	1,0 VSS
Frequenzgang der Amplitude (ohne 6,5 MHz-Sperre), Bezugs-frequenz: 10 kHz	$\pm 0,1$ dB von 10...300 kHz linear zunehmend auf $\pm 0,3$ dB bei 4,8 MHz; linear zunehmend auf $\pm 0,6$ dB bei 5,5 MHz
Frequenzgang der Gruppenlaufzeit (ohne 6,5 MHz-Sperre), Bezugsfrequenz: 200 kHz	± 30 ns von 0,2...1 MHz, linear zunehmend auf ± 50 ns bei 2,5 MHz, linear zunehmend auf ± 100 ns bei 5,5 MHz
Dachschräge für 50 Hz-Rechteckimpulse (bezogen auf maximales BA-Signal)	$\leq \pm 2\%$
Linearität:	
a) Sägezahnverformung (nach CCIR, Los Angeles 1959 Vol. 1, Rec 267, p. 211)	$m/M \geq 0,95$
b) Synchronamplitudenänderung (bezogen auf maximales BAS-Signal)	$\leq \pm 2\%$
Differentielle Amplitude (gemessen mit Sägezahn oder	

Treppe, maximaler SS-Wert der überlagerten 4,43 MHz 20% von BA-Signal)

- a) unverdünnt
- b) verdünnt mit 3 Weiss- oder Schwarzzeilen

Differentielle Phase

(Messbedingungen wie für Differentielle Amplitude)

Bezugspunkt: Austastpegelphase (voreilende Phase = positive Vorzeichen)

- a) unverdünnt
- b) verdünnt mit 3 Weiss- oder Schwarzzeilen

Rauschabstand

(Verhältnis SS-Wert des maximalen BA-Signals zu Effektivwert des Rauschens bei 72 dB Funkfeldämpfung)

- a) ohne RauschbewertungsfILTER (flach bis 5,0 MHz)

- b) mit RauschbewertungsfILTER (nach CCIR, Los Angeles 1959, Vol. 1, p. 219/220)

Brummabstand

(Verhältnis SS-Wert des maximalen BA-Signals zu SS-Wert der Brummkomponente)

Störabstand für impulsförmige Geräusche (nach CCIR, Los Angeles 1959, Vol. 1, Rec. 267/3, 3. 3)

Systemstabilität

Tägliche Variation:

Monatliche Variation:

Übersprechen von Tonkanal auf Bildkanal

$$m/M \geq 0,96$$

$$m/M \geq 0,95$$

$$\leq \pm 0,9^\circ, \text{ innerhalb } 1,3^\circ \text{ SS}$$

$$\leq \pm 1,4^\circ, \text{ innerhalb } 2,0^\circ \text{ SS}$$

$$\geq 52 \text{ dB}$$

$$\geq 68 \text{ dB}$$

$$\geq 37 \text{ dB}$$

$$\geq 25 \text{ dB}$$

$$\pm 0,3 \text{ dB}$$

$$\pm 0,5 \text{ dB}$$

Die oben aufgeführten Störabstände für Rauschen und Brumm werden auch bei vollmoduliertem Tonteil (beliebige Frequenzen und Frequenzgemische im Bereich von 50 Hz... 15 kHz) eingehalten.

2. Tonkanal

Eingangsimpedanz

500/600 Ohm, symmetrisch oder unsymmetrisch

$-6 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dB}$

500/600 Ohm, symmetrisch oder unsymmetrisch

$+11 \text{ dBm}$

$0 \dots 1,5 \text{ dB}$ im Frequenzbereich 100 Hz... 7,5 kHz, ansteigend auf $0 \dots 2 \text{ dB}$ gegen 50 Hz und 15 kHz

$\leq 1,25\%$ im Bereich 100 Hz... 7,5 kHz; $\leq 1,5\%$ im Bereich 50... 100 Hz und 7,5... 15 kHz

$\geq 58 \text{ dB}$, Bandbreite 15 kHz, ohne Rauschbewertungsfilter

Klirrfaktor

$\geq 58 \text{ dB}$

Rauschabstand

(Effektivwert des Rauschens zu Effektivwert des maximalen Signals am Ausgang bei 72 dB Streckendämpfung)

Brummabstand

(Effektivwert des Brummens zu Effektivwert des maximalen Signals am Ausgang)

Übersprechen von Bildkanal auf Tonkanal

Die aufgeführten Störabstände für Rauschen und Brumm werden auch bei vollmoduliertem Bildkanal (beliebige Frequenzen und Frequenzgemische im Bereich von 50 Hz... 5 MHz) eingehalten.

4. Systembeschreibung

4.1 Der Sender

Sendeseitig besteht die Anlage aus der Kontrolleinheit (*Fig. 1*) und der Hochfrequenzeinheit (*Fig. 2*). Wie aus dem Blockschaltbild (*Fig. 3*) zu entnehmen ist, wird die Hochfrequenzeinheit durch das Verbindungskabel mit allen erforderlichen Betriebsspannungen versorgt. Die Betriebsspannungen für den Videoverstärker und das Klystron werden zur Erreichung einer grösseren Systemstabilität von elek-

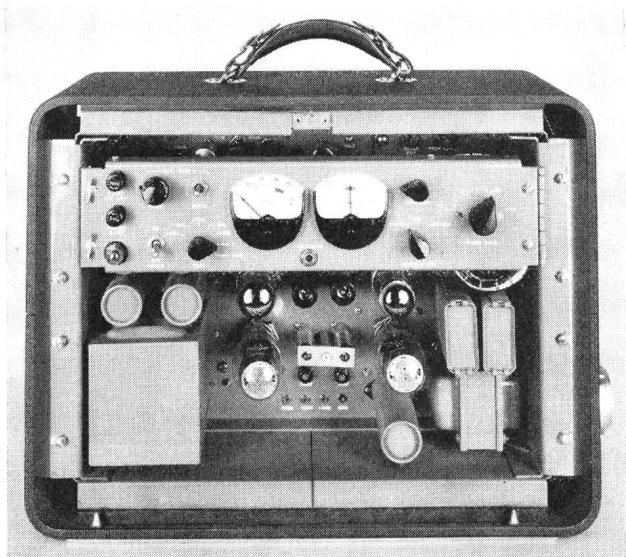


Fig. 1
Sender-Kontrolleinheit

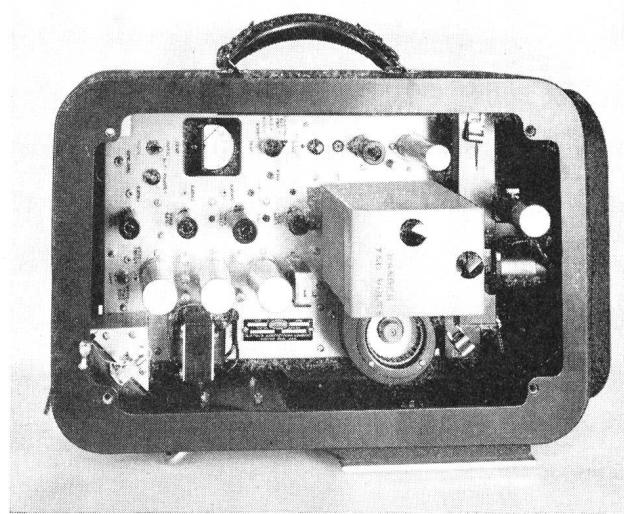


Fig. 2
Sender-Hochfrequenzeinheit

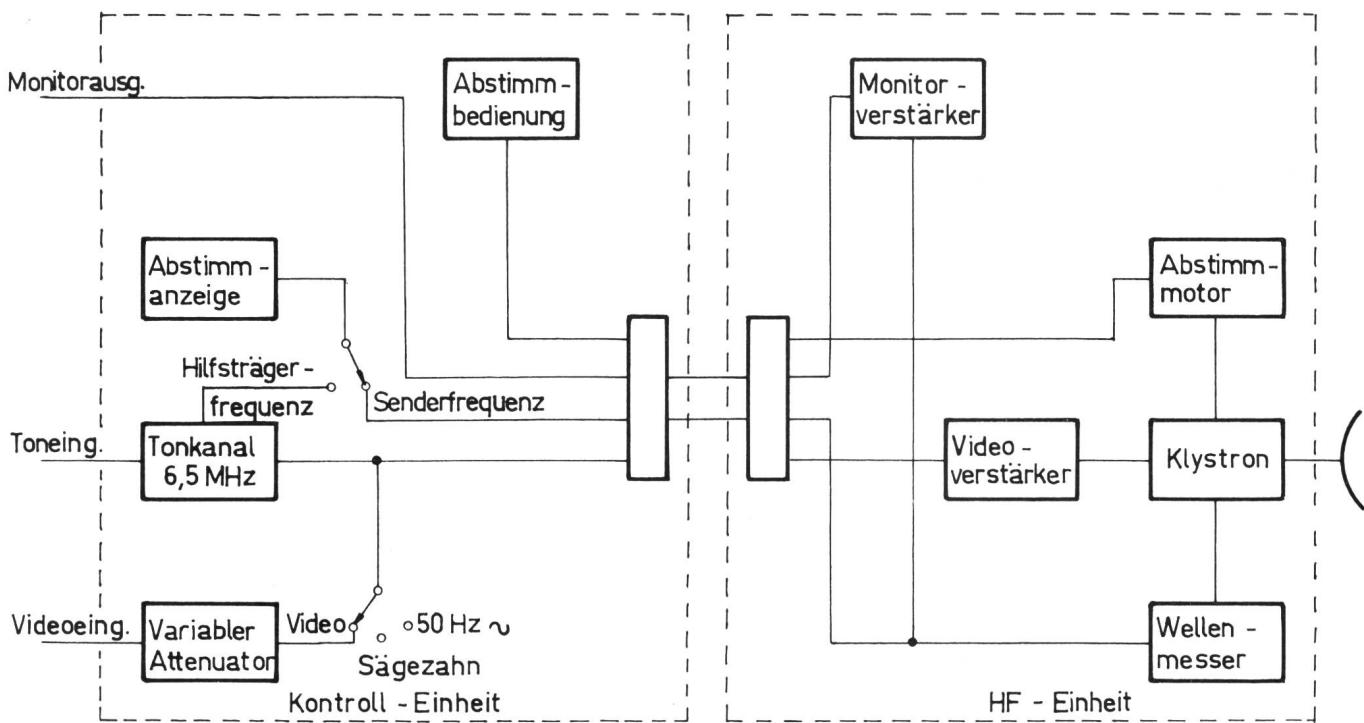


Fig. 3

Blockschaltbild des Senders

tronisch geregelten Netzgeräten erzeugt. Das Videosignal wird in der Kontrolleinheit über einen stufenweise einstellbaren Abschwächer geführt, so dass es möglich ist, die Anlage mit Eingangssignalen von $0,5 \dots 2 V_{ss}$ zu betreiben. Mit Hilfe eines Schalters kann die Anlage wahlweise mit dem normalen Videosignal, mit einem 5-kHz-Sägezahn oder mit einem 50-Hz-Sinussignal moduliert werden, wobei die beiden letzten Signale als Abstimmhilfe vorgesehen sind.

Zur Erleichterung der Bedienung sind alle wesentlichen Einstellorgane übersichtlich auf einem Frontpanel angeordnet (Fig. 1). Zwei Messinstrumente gestatten, die wesentlichen Betriebsspannungen, den Klystronstrom, die abgegebene Leistung, die SHF- und Hilfsträger-Frequenz zu überprüfen.

Zur gleichzeitigen Übertragung des Begleittons ist in der Anlage ein 6,5-MHz-Oszillator eingebaut, der vom Ton durch eine Reaktanzröhre frequenzmoduliert wird. Der Ausgang des Tonkanals wird nach dem Eingangsabschwächer additiv dem Videosignal überlagert. Über das Mehrfachkabel gelangt das kombinierte Signal über ein Vorentzerrungs-Netzwerk zum dreistufigen Videoverstärker der Hochfrequenzeinheit, dessen Ausgang direkt mit dem Reflektor des 1-W-Klystrons verbunden ist. Die vom Klystron abgegebene SHF-Leistung wird breitbandig in eine Hohlleiteranordnung (Fig. 4) eingekoppelt. Ein Teil der Energie wird über einen Richtkoppler dem eingebauten Absorptions-Wellenmesser zur Anzeige der Sendefrequenz zugeführt. Der Wellenmesser dient auch als Flankendemodulator, dessen Ausgangssignal über einen Monitorverstärker der Kontrolleinheit zuge-

führt wird. Auf diese Weise ist es möglich, während des Betriebes eine positive Modulationsüberwachung des vom Sender abgegebenen SHF-Signals durchzuführen. Ein zweiter Richtkoppler gestattet durch Gleichrichtung eine relative Leistungsanzeige. Das Klystron wird entweder manuell oder aber mit einem Motor, der von der Kontrolleinheit her ferngesteuert werden kann, mechanisch abgestimmt. Da der bei der Antenne montierte HF-Kopf allen Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, wird die thermische

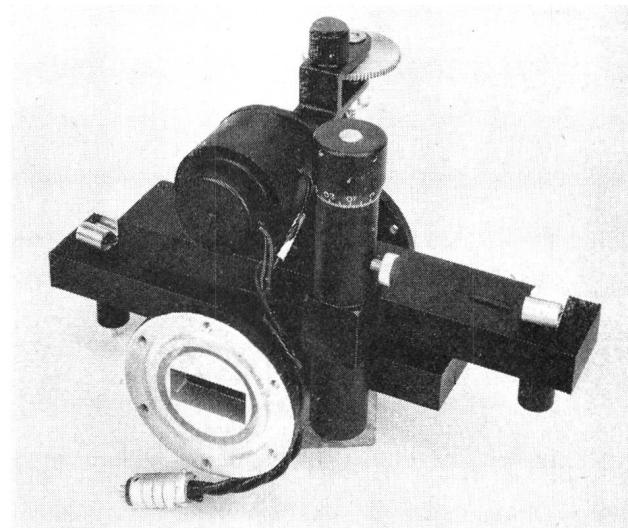


Fig. 4
Hohlleiteranordnung im Sender-Hochfrequenzteil mit Klystronservomotor und Frequenzmesser

Stabilisierung des Klystrons mit einem durch einen Thermostaten gesteuerten Zweistufengebläse vorgenommen, wobei in einem Temperaturbereich von $-30^{\circ}\dots+50^{\circ}$ die Frequenzkonstanz besser als $\pm 0,03\%$ ist. Mit dieser Anordnung lassen sich schaltungsmässig aufwendige, aktive Frequenzstabilisierungs-Anordnungen umgehen.

4.2 Der Empfänger

Der Empfangsteil besteht aus der Kontrolleinheit (Fig. 5) und der HF-Einheit (Fig. 6). Sämtliche Anodenspannungen werden in der Kontrolleinheit erzeugt und der HF-Einheit über das Verbindungs-

kabel zugeführt. Zur Erhöhung der Systemstabilität entnimmt man die Betriebsspannungen für den Lokaloszillator und den Videoverstärker elektronisch gegebenen Netzgeräten. Wie aus dem Blockschema (Fig. 7) ersichtlich ist, wird die empfangene HF-Energie einer Mischstufe zugeführt, wo sie zusammen mit der Lokaloszillatorenspannung in die Zwischenfrequenz von 130 MHz umgesetzt wird. Als Lokaloszillator dient ein Reflexklystron, das eine SHF-Leistung von 100 mW abgibt. Die vom Oszillator abgegebene SHF-Leistung wird über einen 15-dB-Richtkoppler auf die Mischstufe eingekoppelt. Da auch beim Empfänger der HF-Kopf im Freien arbeitet, wird das Klystron zur Erreichung der notwendigen thermischen Stabilität in einer abgeschlossenen, geheizten Kammer betrieben, deren Temperatur von einem Thermostaten konstant gehalten wird (Fig. 8). Über einen Richtkoppler wird ein Teil der SHF-Energie auf den eingebauten Absorptions-Wellenmesser eingespeist und ermöglicht bei fehlendem Eingangssignal die Empfängerabstimmung. Das 130-MHz-ZF-Signal gelangt auf einen rauscharmen Kathodenverstärker, dem die acht ersten Verstärkerstufen folgen. Durch eine auf fünf Stufen wirkende automatische Verstärkungskontrolle wird am Ausgang des Vorverstärkers ein stabiler Pegel erreicht. Nach dem Vorverstärker gelangt das ZF-Signal über ein eingebautes Phasenentzerrungs-Netzwerk zu den letzten ZF-Stufen, denen ein zweistufiger Begrenzer und der breitbandige Diskriminator folgen.

Der ganze ZF-Teil ist auf möglichst grosse Bandbreite (34 MHz bei den 3-dB-Punkten) ausgelegt, um die differentiellen Phasen- und Amplitudenfehler sowie das Übersprechen zwischen Bild- und Tonkanal möglichst klein zu halten. Im Verein mit dem Phasenentzerrerglied ist es dadurch beispielsweise möglich geworden, die differentiellen Phasenfehler über einen Abstimmbereich von 7 MHz innerhalb $\pm 0,4^{\circ}$ zu halten. Der Diskriminator ist zur Vermeidung von Verzerrungen, wie Synchronkompression, Gradationsverfälschung und differentiellen Amplitudenfehlern ebenfalls breitbandig (etwa 40 MHz) ausgelegt. Eine vom Diskriminator abgeleitete Gleichspannung wird im AFC-Verstärker verstärkt und dem Reflektor des Klystrons zugeführt. Dadurch wird erreicht, dass der Lokaloszillator immer genau 130 MHz unter der Frequenz des empfangenen Signals liegt.

Das demodulierte Videosignal wird in einer ersten Stufe verstärkt und dann durch einen Kathodenfolger in eine 75Ω -Ader des Verbindungskabels eingespeist. In der Empfänger-Kontrolleinheit wird das Signal einem passiven Netzwerk zugeführt, das den durch die Verbindungskabel verursachten Abfall bei hohen Frequenzen kompensiert. Ein kontinuierlich einstellbarer Regler erlaubt Kabellängen bis zu 180 m zu kompensieren. Ein zweites, ähnliches Netzwerk gestattet, den Amplituden-Frequenzgang oberhalb 3 MHz um $\pm 0,3$ dB zu variieren. Damit ist es möglich, die Dämpfung bei der Farbhilfsträgerfrequenz minimal zu halten. Nach dem Kabelentzerrer und

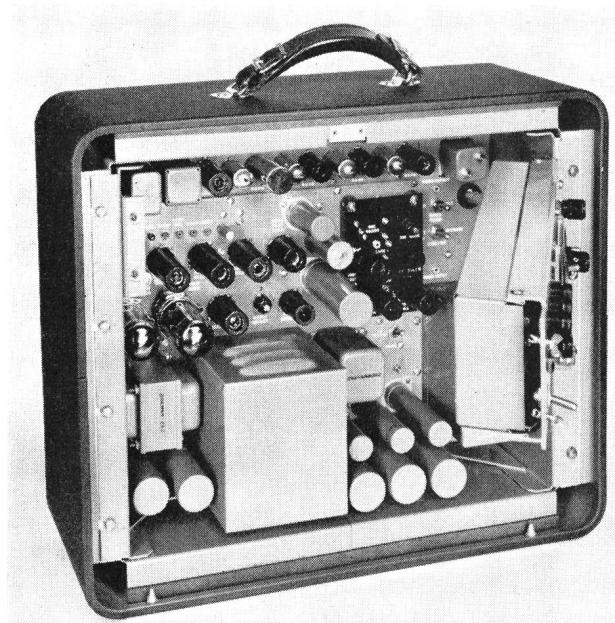


Fig. 5
Empfänger-Kontrolleinheit

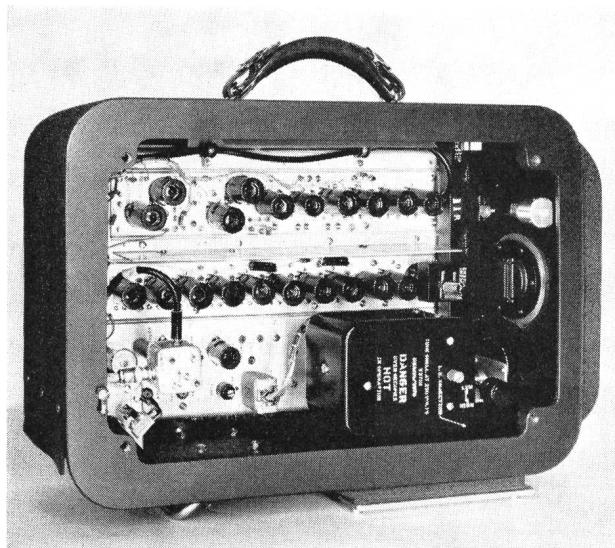


Fig. 6
Empfänger-Hochfrequenzeinheit

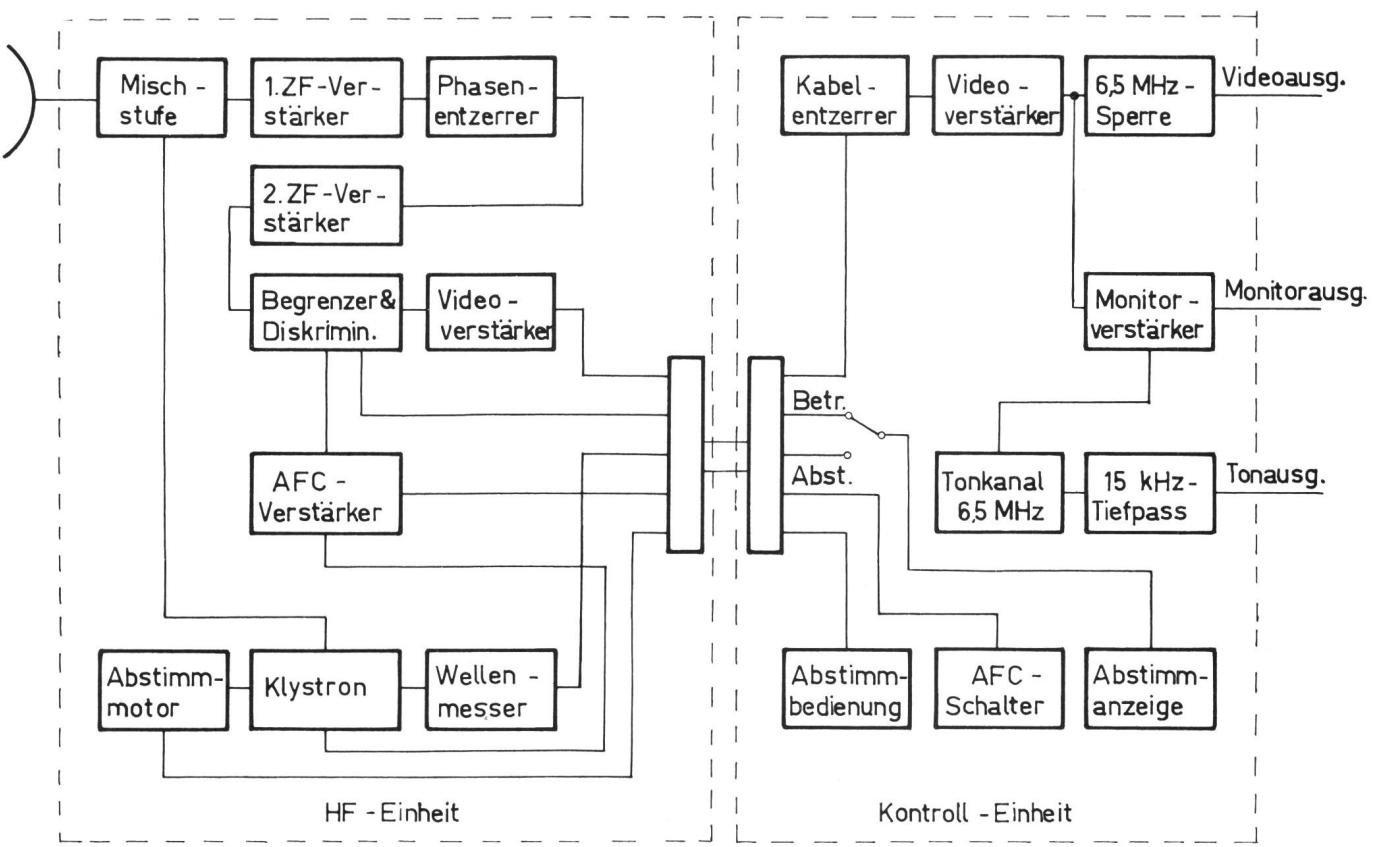


Fig. 7

Blockschaltbild des Empfängers

dem Nachentzerrungs-Netzwerk wird das Signal in einem dreistufigen gegengekoppelten Videoverstärker verstärkt, dessen letzte Stufe als Kathodenfolger ausgelegt ist. Eine im Ausgang zuschaltbare 6,5-

MHz-Bandsperre dient der Unterdrückung des 6,5-MHz-Tonträgers. Wenn der Tonkanal nicht benötigt wird, kann das Filter ausgeschaltet werden, womit die ganze Übertragungsbandbreite von 8 MHz zur Verfügung steht.

Sämtliche wesentlichen Einstellorgane sind auf einem ausklappbaren Frontpanel angebracht. Zwei Messinstrumente gestatten, alle Anodenspannungen, den Klystron- und Mischdiodenstrom sowie den ZF- und Hilfsträgerpegel während des Betriebes zu überwachen.

Die beschriebene Anlage wird seit dem Jahre 1958 in gröserer Zahl bei den schweizerischen PTT-Betrieben eingesetzt. Die Hauptanwendung liegt im Einsatz auf mobilen Bildverbindungen zwischen den Fernsehreportagewagen der SRG und dem festen Richtstrahlnetz. Die Geräte haben sich im rauen Betrieb und bei extremen Klimabedingungen gut bewährt. Diese Geräte lassen sich aber ebenso im Dauer-einsatz auf halbpermanenten Fernsehverbindungen wie auch zur Übertragung von Telephonbündeln verwenden¹.

5. Weiterentwicklung

In jüngster Zeit wurde von der Herstellerfirma eine neue Version der beschriebenen Anlage mit der

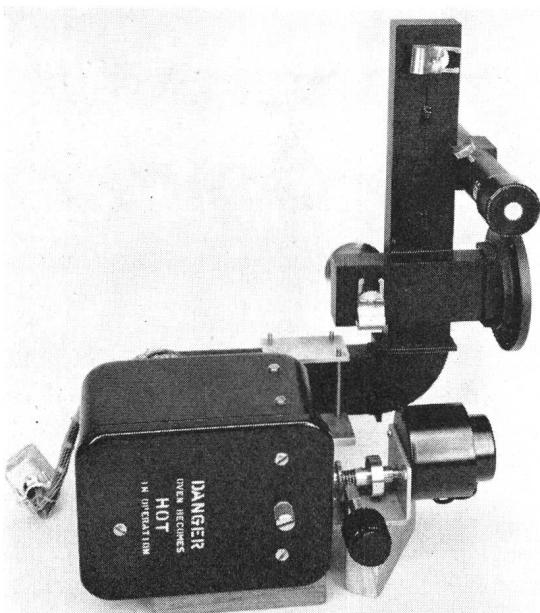


Fig. 8

Hohlleiteranordnung im Empfänger-Hochfrequenzteil mit Klystron-Ofen

¹ W. Biezen und K. Meyer: C45-Trägerfrequenzsystem zur Übertragung auf Richtstrahlverbindungen. Techn. Mitt. PTT 42 (1964), Nr. 6, S. 233 ff.

Bezeichnung KTR-1000 M entwickelt. Deren hauptsächlichste Verbesserungen gegenüber dem hier beschriebenen Typ KTR-1000 G sind: Erhöhung der Übertragungsstabilität durch Anwendung eines moderneren Sendeklystrons, verfeinerte Temperaturregelung, verbesserte Speisekreise und Gegenkopplung des Videoverstärkers im Sender. Ferner wurde, um die Zusammenschaltung mit Weitverkehrsanlagen zu erleichtern und zugleich die Übertragungsver-

zerrungen weiter zu reduzieren, die Zwischenfrequenz des Empfängers gemäss CCIR auf 70 MHz gelegt. Frequenzhub sowie Vor- und Nachentzerrung wurden gemäss den Empfehlungen des CCIR ausgelegt, so dass diesbezüglich kein Unterschied mehr besteht zwischen den im festen Richtstrahlnetz installierten Weitverkehrsanlagen und den mobilen Apparaturen.

Adresse des Autors: F. Naegeli, c/o Raytheon AG, Alpenstrasse 1, 6300 Zug.

Blinde Telephonisten — Téléphonistes aveugles

Zusammenfassung. Seit dem Jahre 1953 werden in der Schweiz Kurse zur Ausbildung blinder Telephonisten durchgeführt. Bisher sind 29 Telephonistinnen und 7 Telephonisten für die Bedienung moderner Hauszentralen ausgebildet worden. Das Programm des sechswöchigen Kurses und des nachfolgenden Praktikums wird dargelegt. Es folgt eine Beschreibung der für Blindenbedienung angepassten Übungszentrale.

Résumé. Depuis 1953, des cours d'instruction de téléphonistes aveugles sont organisés en Suisse. Jusqu'à présent, 29 téléphonistes féminins et 7 téléphonistes masculins ont été formés pour le service de centraux domestiques modernes. Le programme du cours de six semaines et de la pratique subséquente est exposé dans cet article. Une description du central d'exercice adapté pour service par les aveugles termine l'article.

Riassunto. Dal 1953 in poi dei corsi d'istruzione per telefoniste cieche sono tenuti in Svizzera. 29 telefoniste e 7 telefonisti sono finora stati formati per il servizio delle centraline domestiche moderne. L'articolo descrive il programma del corso di sei settimane e del consecutivo periodo di pratica. Segue una descrizione della centrale d'esercizio adeguata al servizio da parte di un'operatrice cieca.

Der Telephonistenberuf ist ein idealer Beruf für Blinde und Sehschwache beiderlei Geschlechts. Die Erfahrung der letzten Jahre hat gezeigt, dass trotz mangelnder Sehkraft die Behinderten gleiche Leistungen wie die Sehenden vollbringen können. Ein grosser Teil der Arbeitgeber, die blinde Telephonisten beschäftigen, bestätigen, dass tüchtige nicht-sehende Telephonistinnen den sehenden in bezug auf die rasche und zuverlässige Bedienung ihrer Hauszentrale durchaus ebenbürtig sind.

Blinde Telephonisten können in erster Linie für die Bedienung der Vermittler von Hauszentralen privater Firmen und öffentlicher Verwaltungen eingesetzt werden.

Bei den PTT-Betrieben werden einige Hauszentralen durch blinde Telephonisten bedient. Leider ist deren Einsatz in den manuellen Fern- und Auskunftsämtern nicht möglich, da die vielen Telephonverzeichnisse, Nachschlagewerke, Taxverzeichnisse usw. nicht in Blindenschrift umgesetzt werden können.

Allerdings eignen sich nicht alle Hauszentralen für die Bedienung durch Blinde. In erster Linie sind schnurlose Vermittler zu empfehlen. Je nach der Konstruktion der Bedienungsplatte ist die Anpassung für Blindenbedienung einfacher oder komplizierter beziehungsweise überhaupt nicht möglich. Unter Umständen muss eine besondere Bedienungsstation angefertigt werden. Möglichst frühzeitig ist deshalb abzu-

La profession de téléphoniste est parfaitement à la portée des aveugles et des personnes faibles de vue des deux sexes. Les expériences faites ces dernières années ont révélé que, malgré des facultés visuelles déficientes, les handicapés peuvent fournir les mêmes prestations que les personnes jouissant d'une bonne vue. Une grande partie des employeurs qui les occupent confirment que des téléphonistes aveugles capables sont égales à leurs collègues clairvoyantes pour le service rapide et sûr de leur central domestique.

Les téléphonistes aveugles peuvent principalement être appelés à desservir les commutateurs de centraux domestiques d'entreprises privées ou d'administrations publiques.

Dans l'entreprise des PTT, quelques centraux domestiques sont déjà desservis par des téléphonistes aveugles. Il n'est malheureusement pas possible de les employer dans les centraux manuels interurbains et des renseignements, les nombreux aide-mémoire, tarifs, listes des abonnés au téléphone, etc. ne pouvant pas être transcrits en écriture Braille.

Mais tous les centraux domestiques ne conviennent pas au service par des aveugles. On doit tout d'abord recommander des commutateurs sans cordons. Selon la construction du panneau de service, l'adaptation pour le service par des aveugles peut être simple ou compliquée, voire absolument impossible. Il peut être nécessaire de construire un appareil de service spécial.

klären, ob ein Vermittler der Blindenbedienung angepasst werden kann und welche Kosten daraus entstehen.

Ausbildungskurs für blinde Telephonisten

Im Juli 1953 wurde in der Schweiz der erste Kurs zur Ausbildung blinder und sehbehinderter Telefonisten durchgeführt. Die Initiative ging von der Blindenfürsorgerin von Basel, Frl. *M. Müller*, und Herrn *W. Schweingruber*, dem Leiter der Eingliederungsstätte Milchsuppe in Basel aus. Bei Direktor *E. Frey*, dem damaligen Kreistelephondirektor von Basel und seinen Mitarbeitern fanden sie viel Verständnis für ihren Plan. Im Einvernehmen mit der Generaldirektion PTT wurde der erste Kurs für sechs Teilnehmer organisiert. Wir waren selber mit dabei und erinnern uns noch gut, wie jeder Beteiligte sein Bestes gab, um den Kurs vorzubereiten, durchzuführen und zum Erfolg werden zu lassen. Es galt, sehbehinderten Menschen, die äußerlich in ihrer Bewegungsfreiheit stark eingeschränkt sind, einem Beruf zugänglich zu machen, in welchem sie ihre geistigen, seelischen und physischen Kräfte voll einsetzen und entfalten können. Sie sollten eine Arbeit erlernen, die ihnen das Selbstvertrauen und die finanzielle Unabhängigkeit schenkt sowie Licht und Zuversicht in ihr Leben bringt.

Seither wurden sechs Kurse mit je sechs Teilnehmern durchgeführt (1953, 1956, 1958, 1960, 1962 und 1964). Es wurden 29 Telefonistinnen und 7 Telefonisten ausgebildet. Die Kursteilnehmer standen im Alter von 18-48 Jahren.

Fast alle Ausgebildeten sind heute als Telefonisten in Industrie- und Bankunternehmen, bei Versicherungsgesellschaften, Kreistelephondirektionen und anderen öffentlichen Unternehmungen tätig. Vier der Herren sind verheiratet und haben eine Familie mit Kindern. Eine Telefonistin ist ebenfalls verheiratet.

Die Telefonistenkurse werden von der Schulungs- und Eingliederungsstelle für Sehbehinderte Basel und der Kreistelephondirektion Basel veranstaltet. Die Kursdauer beträgt sechs Wochen. Diese kurze Ausbildungszeit führt nur zum Erfolg, wenn die Kandidaten gute Vorbildung besitzen. Es müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Gute Allgemeinbildung (Sekundarschule, kaufmännische Lehre, Handelsschule, Berufslehre),
- Blindentechnische Grundschulung (Blindenkurzschrift, Maschinenschreiben, Handhabung der Blindenhilfsmittel),
- Kenntnisse über das Telefonwesen (Kennziffern, Gesprächsarten, Gebühren, PTT-Geographie).

Aus dem Arbeitsprogramm des Kurses sei das Wichtigste hier aufgeführt:

1. und 2. Woche

- Auffrischen der Kenntnisse über den Telephondienst (Kennziffern, Dienstnummern, Alphabet,

C'est pourquoi il est indispensable de déterminer aussi rapidement que possible si un commutateur peut être adapté pour être desservi par des aveugles et quels en sont les frais.

Cours d'instruction pour téléphonistes aveugles

Le premier cours d'instruction pour téléphonistes aveugles et faibles de vue fut organisé en Suisse en juillet 1953. L'initiative en revint à M^{me} *M. Müller*, assistante sociale des aveugles de Bâle, et à M. *W. Schweingruber*, chef de l'établissement d'intégration «Milchsuppe» à Bâle. Ils trouvèrent beaucoup de compréhension auprès du directeur des téléphones de Bâle à l'époque, M. *E. Frey*, et de ses collaborateurs à l'égard de leur projet. En plein accord avec la direction générale des PTT, le premier cours fut organisé pour six participants. Nous étions nous-même présent et nous nous rappelons encore très bien comment chacun des intéressés donna le meilleur de lui-même pour préparer le cours, l'organiser et le mener au succès. Il s'agissait de rendre accessible à des êtres humains aveugles, fortement handicapés dans leur liberté de mouvement, une profession dans laquelle ils peuvent déployer leurs forces intellectuelles, spirituelles et physiques. Ils devaient apprendre un métier qui leur donnât la confiance et l'indépendance financière et leur apportât la lumière et l'assurance dans la vie.

Jusqu'ici, six cours comptant chacun six participants ont été organisés (1953, 1956, 1958, 1960, 1962 et 1964). Vingt-neuf téléphonistes du sexe féminin et sept du sexe masculin ont été formés. Les participants aux cours étaient âgés de 18 à 48 ans.

Presque toutes les personnes instruites travaillent actuellement en qualité de téléphonistes dans des entreprises industrielles, des instituts bancaires, des compagnies d'assurances, des directions d'arrondissement des téléphones et autres entreprises publiques. Quatre hommes sont mariés et ont une famille avec des enfants. Une téléphoniste est également mariée.

Les cours pour téléphonistes sont mis sur pied par l'office de formation et d'intégration des aveugles de Bâle et la direction d'arrondissement des téléphones de cette ville. La durée du cours est de six semaines. Cette brève période d'instruction ne porte ses fruits que si les candidats possèdent une bonne formation. Ils doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- bonne formation générale (école secondaire, apprentissage de commerce, école commerciale, apprentissage),
- formation de base pour aveugles (sténographie Braille, machine à écrire, manipulation des aide-mémoire Braille),
- connaissances du téléphone (indicatifs, catégories de conversations, taxes, géographie PTT).

Les points les plus importants du programme de travail du cours sont :

1^{re} et 2^e semaines

- Rafraîchir les connaissances sur le service téléphonique (indicatifs, numéros de service, alphabets,



Fig. 1

Blinde Telephonistin am Vermittler der Übungszentrale. Im Vordergrund eine Punktschrift-Stenomaschine zum Notieren von Aufträgen auf Papierstreifen

Téléphoniste aveugle au commutateur d'un central d'exercice. Au premier plan, une machine à sténographier à points saillants pour noter les ordres sur bandes de papier



Fig. 2

Praktische Ausbildung einer sehbehinderten Telephonistin am Vermittler eines industriellen Unternehmens. Die Praktikantin wird durch eine ebenfalls blinde Lehrmeisterin ausgebildet

Instruction pratique d'une téléphoniste aveugle au commutateur d'une entreprise industrielle. La stagiaire est formée par une institrice également aveugle

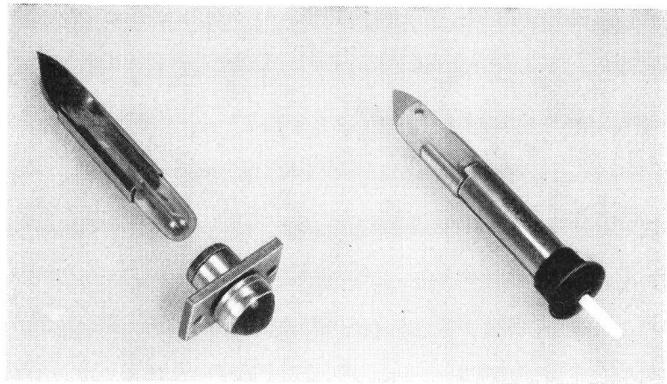


Fig. 3

Die Vermittlerplätze für die Bedienung durch sehbehinderte Telephonisten müssen angepasst werden. Anstelle der Signallämpchen (links) werden Tastsignale (rechts) eingesetzt. Beim Einschalten des Stromes tritt der Taststift einige Millimeter hervor, so dass er mit der Hand abgetastet werden kann

Les positions de commutation doivent être adaptées pour le service par des téléphonistes aveugles. Les lampes de signalisation (à gauche) sont remplacées par des signaux tactyl (à droite). Lorsque le courant arrive, une tige sort de quelques millimètres, de sorte qu'elle peut être détectée à la main



Fig. 4

Die Wahl der Nummer erfolgt mit Tastatur oder Wähl scheibe. Ein fester Fingersatz erhöht die Sicherheit des Einstellens; die Ziffer «0» beispielsweise wird bei der Wähl scheibe mit dem Ring finger eingestellt

Le numéro est sélectionné au clavier ou au cadran d'appel. Un jeu des doigts fixe augmente la sécurité de la sélection; le chiffre «0», par exemple, est sélectionné au cadran d'appel avec l'annulaire

- Fingersatz für Wähl scheibe, Meldedienst, PTT-Geographie),
- Sprachunterricht in Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch,
- Blindentechnische Grundschulung (Maschinen schreiben, Punktschrift, Bedienung der Blindenhilfsmittel).

3. bis 6. Woche

- Unterricht wie in den ersten zwei Wochen.
- In den Instruktionsräumen der Kreistelephon direktion an der Zwingerstrasse 25:
 - Praktisches Arbeiten an der Übungszentrale,
 - Technische Instruktionen,
 - Theorie über den Telephondienst.

Die Prüfung am Schluss des Kurses wird durch einen Vertreter der Generaldirektion PTT abgenommen. Die Ausbildung ist damit aber noch nicht abgeschlossen. Es folgt ein Praktikum von drei Monaten. Der Telephonisten-Ausweis wird erst nach erfolgreichem Abschluss einer weiteren Prüfung an der Praktikumsstelle verliehen.

Das *Albiswerk Zürich AG* stellte den ersten Platz für sehbehinderte Praktikanten zur Verfügung. Herr Ing. *Labhard* hat sich tatkräftig für die praktische Ausbildung der Blinden bemüht und im Albiswerk den ersten Vermittlungsplatz mit Taststiften aus rüsten lassen. Heute stehen noch weitere Praktikumsplätze zur Verfügung: *Oederlin & Co. AG Baden*, *Kreistelephondirektion Basel*, *PAX Lebensversicherungsgesellschaft Basel usw.* Als Lehrmeisterinnen wirken an diesen Praktikantenstellen ausgebildete, erfahrene blinde Telephonistinnen.

Die Übungszentrale

Für den Ausbildungskurs wird in einem Instruktionsraum der Kreistelephondirektion Basel eine Übungszentrale aufgestellt. Sie besteht aus einer normalen automatischen Hauszentrale Siemens-Albis mit 5/10 Amtsleitungen und 50 Zweiganschlüssen. Die Vermittlungsstation wird der Blindenbedienung angepasst, das heisst die Signallämpchen, Anruf-, Überwachungs- und Beleglampen werden durch Taststifte ersetzt. Signallampe und Taststift haben die gleichen äusseren Abmessungen, so dass das eine oder das andere in die Vermittlerstation eingesetzt werden kann. Das Tastsignal besteht aus einem dünnen Stift, der durch einen Elektromagneten betätigt wird. Im Ruhezustand ist er unsichtbar. Beim Einschalten eines Signals tritt der Taststift einige Millimeter aus der Vermittlerplatte hervor, so dass er abgetastet werden kann. Trifft beispielsweise ein Anruf auf der dritten Amtsleitung ein, so ertönt ein Summer als Aufmerksamkeitszeichen, und die Hand tastet am hervorgetretenen Stift der dritten Amtsleitung den Anruf ab.

Die zum Vermittler gehörenden Taxmelder können ebenfalls für Blindenbedienung eingerichtet werden.

- position des doigts dans le cadran d'appel, service d'annonce, géographie PTT),
- enseigner les langues allemande, française, italienne et anglaise,
- formation de base de l'écriture Braille (travaux de machine à écrire, écriture par points saillants, utilisation des aide-mémoire Braille).

3e à 6e semaine

- Enseignement comme les deux premières semaines.
- Dans les locaux d'instruction de la direction d'arrondissement des téléphones à la Zwingerstrasse 25:
 - travail pratique au central d'exercice,
 - instruction technique,
 - théorie sur le service téléphonique.

A la fin du cours, un représentant de la direction générale des PTT fait passer l'examen. Mais la formation n'en est pas pour autant terminée. Un stage pratique de trois mois est encore nécessaire. Le certificat de téléphoniste n'est délivré qu'à la suite de l'examen pratique subi avec succès.

Les établissements *Albiswerk Zurich S. A.* mirent à disposition la première position pour stagiaires aveugles. L'ingénieur *Labhard* s'est énergiquement mis à la tâche pour réaliser la formation pratique des aveugles et a fait équiper à l'Albiswerk la première position de commutation avec signaux tactyl. Actuellement, d'autres positions de stagiaires sont à disposition: *Oederlin & Cie S. A. à Baden*, direction d'arrondissement des téléphones de Bâle, *PAX société d'assurances sur la vie à Bâle*, etc. Des téléphonistes aveugles formées et expérimentées fonctionnent en qualité d'instructrices à ces positions de stagiaires.

Le central d'exercice

Pour le cours de formation, un central d'exercice est monté dans un local d'instruction de la direction d'arrondissement des téléphones de Bâle. Il comprend un central domestique automatique normal Siemens-Albis à 5/10 lignes réseau et 50 raccordements secondaires. Le poste de commutation est adapté pour le service par des aveugles, c'est-à-dire que les lampes de signalisation, les lampes d'appel, de supervision et d'occupation sont remplacées par des signaux tactyl. La lampe de signalisation et le signal tactyl ont les mêmes dimensions extérieures, de sorte qu'il est possible d'utiliser l'une ou l'autre dans le poste de commutation. Le signal tactyl comprend une mince tige, commandée par un électro-aimant. A la position de repos, elle est invisible. Lorsqu'un signal est provoqué, la tige sort de quelques millimètres du panneau du commutateur, ce qui permet de la détecter à l'aide de la main. Si un appel arrive par exemple sur la 3^e ligne du central, un ronfleur se fait entendre comme signal d'avertissement et la main peut détecter la tige sortie de la 3^e ligne du central.

Les indicateurs de taxe faisant partie du commutateur peuvent également être aménagés pour le service par les aveugles. Les tambours de chiffres sont pour

Die Zahlenrollen sind mit Punktschrift versehen, so dass der Taxbetrag abgetastet werden kann.

Die Amtsleitungen der Übungszentrale sind nicht mit den Anschlüssen in der Amtszentrale verbunden. Sie endigen an dem von einer Instruktorin bedienten Schulungspult. Mit Schlüssel kann sie den Summton auf die Leitungen schalten, auf einem Leuchtfeld die eingestellten Ziffern ablesen, das Ruf- oder Besetztzeichen anschalten und als angerufener Partner antworten. Auch in umgekehrter Richtung, also vom Schulungspult zur Übungszentrale, werden Verbindungen aufgebaut.

Das Arbeiten an der Übungszentrale wickelt sich wie folgt ab:

- Der Vermittler wird abwechselungsweise von einem Kursteilnehmer bedient; ihm zur Seite steht eine Instruktorin mit einem parallel geschalteten Kopfhörer.
- Drei Zweigstationen werden von Kursteilnehmern bedient, die ebenfalls von einer Instruktorin Anweisungen erhalten.
- Eine weitere Instruktorin bedient das örtlich getrennte Schulungspult.
- Ein technisch ausgebildeter Mitarbeiter erteilt technische Instruktionen über Aufbau der automatischen Hauszentralen, Verbindungsmöglichkeiten, allfällige auftretende Störungen usw.

Vor Beginn der praktischen Arbeiten an der Übungszentrale wird die Anordnung der Tasten und Signalstifte am Vermittler eingehend besprochen und die Arbeitsabläufe gedanklich geübt. Zu den vorbereiteten Übungen gehört auch das Einstellen der Wähl scheibe. Es wird ein bestimmter Fingersatz angewendet, um die Sicherheit des Einstellens zu erhöhen:

Ziffer 1 kleiner Finger	obere Handstellung
Ziffer 2 Ringfinger	
Ziffer 3 Mittelfinger	
Ziffer 4 Zeigfinger	
Ziffer 5 Zeigfinger	
Ziffer 6 Zeigfinger	untere Handstellung
Ziffer 7 Zeigfinger	
Ziffer 8 Zeigfinger	
Ziffer 9 Mittelfinger	
Ziffer 0 Ringfinger	

Jeder Teilnehmer übt während etwa 20 Minuten am Vermittler nach einem vorbereiteten schriftlichen Programm, das alle Einzelheiten enthält und jede Instruktorin zur Hand hat. Die nicht beschäftigten Teilnehmer hören der Vermittlerperson zu, damit sie die Fehler in der Sprechdisziplin selber feststellen und es nachher besser machen können.

Das Programm führt vom Einfachen zum Schwierigen. Einige Beispiele:

- Die Blinden müssen den Vermittler abtasten und ihn erklären, etwa:

«Dies ist die Abfragetaste der fünften Amtsleitung.

vus de points saillants du système Braille, ce qui permet de déchiffrer le montant de la taxe au moyen du toucher.

Les lignes réseau de ce central d'exercice ne sont pas reliées aux raccordements du central officiel. Elles aboutissent au pupitre d'instruction desservi par une instructrice qui, à l'aide d'une clé, peut provoquer le son musical, lire sur un panneau lumineux les chiffres composés, déclencher le signal d'appel ou d'occupation et répondre comme si elle était le correspondant appelé. Des communications peuvent aussi être établies dans le sens inverse, soit du pupitre d'instruction au central d'exercice.

Le travail au central d'exercice se déroule de la façon suivante:

- Le commutateur est desservi à tour de rôle par un participant au cours; à son côté se tient une instructrice équipée d'un téléphone serre-tête connecté en parallèle.
- Trois postes secondaires sont desservis par des participants au cours qui reçoivent également les instructions d'une instructrice.
- Une autre instructrice dessert le pupitre d'instruction qui se trouve dans un autre local.
- Un collaborateur technique donne les instructions techniques sur la construction des centraux domestiques automatiques, les possibilités d'établir les communications, les dérangements éventuels, etc.

Avant le début des travaux pratiques au central d'exercice, la disposition des touches et des tiges de signalisation au commutateur est discutée de façon approfondie et la suite des opérations est exercée minutieusement. Les exercices préparatoires comprennent aussi la sélection des numéros au cadran d'appel. On applique un jeu précis des doigts, pour augmenter la sécurité de l'établissement des numéros d'appel:

Chiffre 1 auriculaire	main placée au haut du cadran
Chiffre 2 annulaire	
Chiffre 3 médius	
Chiffre 4 index	
Chiffre 5 index	
Chiffre 6 index	main placée au bas du cadran
Chiffre 7 index	
Chiffre 8 index	
Chiffre 9 médius	
Chiffre 0 annulaire	

Chaque participant s'exerce pendant quelque 20 minutes au commutateur selon un programme écrit préparé, contenant tous les détails et que chaque instructrice a en main. Les participants qui ne sont pas occupés écoutent la personne travaillant au commutateur, pour qu'ils constatent eux-mêmes les fautes de discipline de conversation et puissent ensuite faire mieux.

Le programme passe des problèmes simples aux difficiles. En voici quelques exemples:

- Les aveugles doivent explorer à la main le commutateur et l'expliquer, par exemple:

- Dies ist die Mitsprechtaste, die Zahlengeberüberwachung, der Sicherungsalarm, usw.»
- Beantworten ankommender Verbindungen, mit Angabe der Nummer der Amtsleitung.
 - Anruf auf verschiedenen Amtsleitungen und Verbindungen zur freien oder auch besetzten Zweigstation.
 - Über den Meldeanschluss Nr. 11 beim Vermittler Amtsverbindungen verlangen.
 - Ein Anrufender will mit mehreren internen Anschlüssen nacheinander verbunden werden (Kettengespräche).
 - Notieren von Meldungen mit Punktschrift-Stenomaschine und Auftrag telephonisch weiterleiten sobald interner Teilnehmer frei wird.
 - Auslandsgespräche mit Voranmeldung.

Nach diesem Instruktionskurs treten die Kandidaten gut vorbereitet ihr Praktikum an. Dieses vermittelt ihnen noch die nötige Routine, um nachher einem selbständigen Telephonistenposten gewachsen zu sein.

Gerne denken wir noch an die Eröffnungsfeier des ersten schweizerischen Telephonistenkurses im Jahre 1953 zurück. Die Feier stand unter dem Patronat von alt Bundesrat *W. Stampfli*. Es war ein bescheidener, doch ein bedeutungsvoller Anfang. Die Erwartungen wurden aber erfüllt: eine Reihe gut ausgebildeter sehbehinderter Telephonisten bedienen Tag für Tag ihren Vermittler zur vollen Zufriedenheit ihrer Arbeitgeber. Die Instruktoren dürfen wissen, dass sich ihr Einsatz gelohnt hat, dass Menschen durch diesen Dienst ein neues zuversichtliches Lebensgefühl erhalten haben. Dann noch eins: Wer von uns hätte vermutet, dass diese Behinderten trotz intensiver Kursarbeit soviel Frohsinn und Humor besassen! Da waren wir Sehenden die Beschenkten.

- «Ceci est la clé de réponse de la 5^e ligne réseau. Ceci est la clé de conversation, la surveillance des émetteurs d'impulsions, l'alarme des coupe-circuit, etc.»
- Répondre aux communications entrantes et indiquer le numéro de la ligne réseau.
 - Appeler sur diverses lignes réseau et relier au poste secondaire libre ou occupé.
 - Par l'entremise du raccordement d'annonce No 11 au commutateur, demander des communications.
 - Un appelant veut être relié successivement avec plusieurs raccordements internes (conversations à la chaîne).
 - Noter des messages à la machine sténographique à points saillants et transmettre l'ordre par téléphone, dès que l'abonné interne est libre.
 - Conversations internationales avec préavis.

A la suite de ce cours d'instruction, les candidats sont bien préparés pour commencer leur stage pratique. Cela leur donne encore la routine nécessaire pour occuper par la suite avec succès un poste de téléphoniste indépendant.

Nous nous remémorons avec plaisir la fête d'inauguration du premier cours suisse pour téléphonistes aveugles en 1953. Elle fut patronnée par l'ancien conseiller fédéral *W. Stampfli*. C'était un début bien modeste, mais combien prometteur. Les espoirs ont été comblés: une série de téléphonistes aveugles bien formés desservent jour après jour leur commutateur à l'entièvre satisfaction de leurs employeurs. Les instructeurs doivent savoir que leurs efforts ont permis à des êtres humains de mener, grâce à ce service, une vie nouvelle à l'abri des soucis. Et une remarque s'impose: Qui d'entre nous aurait pensé que ces handicapés, malgré le travail intense du cours, possédaient autant de gaîté et de bonne humeur? Nous, les clairvoyants, nous en étions réjouis.