

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: 37 (1959)

Heft: 1: Zeit- und Frequenzbestimmung = La détermination du temps et de la fréquence

Artikel: Der Zeitdienst der Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung

Autor: Bohren, K.J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875424>

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: 30.04.2026

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

les phénomènes de superpropagation, c'est-à-dire la réception de signaux pouvant venir d'un côté ou de l'autre de la terre, donnent des différences de plusieurs centièmes de secondes.

Les figures 8, 9, 10 montrent le top d'HBN à son émission et à sa réception à la Vue-des-Alpes. Sur la figure 10, nous remarquons que seule une méthode oscillographique permet de trouver encore le début du top. Un amplificateur basse fréquence, commandant par exemple un chronographe, déclencherait celui-ci sur la dernière impulsion, c'est-à-dire avec un retard d'un centième.

La figure 11 montre, sur des périodes de quelques jours, l'état du top de MSF 10 MHz mesuré 3 fois par jour à l'Observatoire de Neuchâtel, et à différentes époques de l'année. Dans la première période, seule une des ondes a été reçue. Dans la deuxième période, on trouve nettement trois états, l'onde directe (points sur la droite) et deux ondes réfractées (peut-être une sur la même couche dont la hauteur varie suivant le jour). Dans la troisième période, seules deux ondes ont été reçues.

La figure 12 montre la réception de VHP2 (12 908.5 kHz) (Australie) faite deux fois par jour. Il met en évidence les phénomènes de superpropagation. Pour le signal de 9.00 h, c'est le trajet le plus court qui se trouve au soleil, tandis que pour celui de 21.00 h, c'est le plus long, d'où la différence d'environ deux centièmes entre les deux états mesurés.

Conclusions

Nos moyens actuels permettent des émissions et des réceptions de signaux horaires au dix-millième et de fréquences à 10^{-10} . La précision des émissions horaires dépend encore de l'étude et du choix des bandes de fréquence. Si, il y a encore quelques années, on préférerait les bandes de 1-30 MHz du fait des grandes portées, on étudie actuellement plutôt les bandes de 3 à 500 kHz du fait de leur stabilité, ce qui augmente la précision. Enfin, on envisage la possibilité d'émissions locales de fréquences dans la bande 8 (30-300 MHz) par les canaux de télévision ou de modulation de fréquence. Un rapport déposé par l'Allemagne au CCIR mentionne des essais faits dans ce pays.

Adresse de l'auteur: Ch. Wyser, Observatoire de Neuchâtel.

K. J. BOHREN, BERN

Der Zeitdienst der

Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung

621.395.91

Einleitung

Auf dem Gebiet der Zeit- und Frequenzbestimmung fallen der Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung vorwiegend praktisch-technische Aufgaben zu. Von Anfang an haben gerade drahtgebundene Zeitzeichenübertragungen oft nur den Zweck gehabt, Zeitangaben im Sinn eines regelmässigen Dienstes zu vermitteln, sei es etwa für die Belange von Eisenbahn und Telegraph, sei es für andere Ansprüche in allen Bereichen unserer hochorganisierten Welt.

Ausser der wissenschaftlichen Zeitsignalverbreitung ist daher eine weitläufige Technik der elektrischen Zeitvermittlung und Uhrensteuerung entstanden. In steter Entwicklung sind ungezählte öffentliche und private Uhrenanlagen geschaffen worden. Für viele unter ihnen stellt die PTT-Verwaltung Leitungen zur Verfügung. Darüber hinaus besitzt sie in der sprechenden Uhr die wohl ausgedehnteste Uhrenanlage unseres Landes.

Die *sprechende Uhr*, deren Einführung in das Telephonnetz der Schweiz bald ein Vierteljahrhundert zurückliegt, dient heute nicht nur Zehntausenden von regelmässigen und gelegentlichen Benützern, sondern sie ist auch die Zeitbasis, nach der die Grosszahl der Uhrenanlagen der Schweiz gerichtet wird.

Ihrer Bedeutung Rechnung tragend, ist in den letzten Jahren die Ausrüstung der sprechenden Uhr erneuert worden, wobei in Zusammenarbeit mit Firmen der Schweizerischen Industrie neue Wege beschritten werden konnten. Eine Verbesserung der Genauigkeit und weitere Ergänzungen erlaubten es, das frühere, durch die handbedienten Zentralen vermittelte Telephonzeitzeichen aufzuheben. Damit ist die sprechende Uhr zur alleinigen Trägerin des heutigen, vollautomatischen Zeitdienstes der Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung geworden.

Nachfolgend soll die Anlage kurz beschrieben werden. Vorauszuschicken ist, dass hier nicht nur Forderungen in bezug auf Genauigkeit und Sicherheit erfüllt werden müssen, sondern ebensowohl die Wirtschaftlichkeit in der Anschaffung und im Betrieb zu gewährleisten ist.

Gesamtkonzeption

Die sprechende Uhr macht jede Minute fünf Zeitansagen, nämlich die runde Minute, ferner die 10te, 20ste, 30ste und 40ste Sekunde. Etwa zwei Sekunden nach dem Schluss der Ansage folgt ein Tonsignal von 100 ms Dauer, dessen Beginn den angesagten Zeitpunkt bezeichnet. Im Falle der ganzen Minute be-

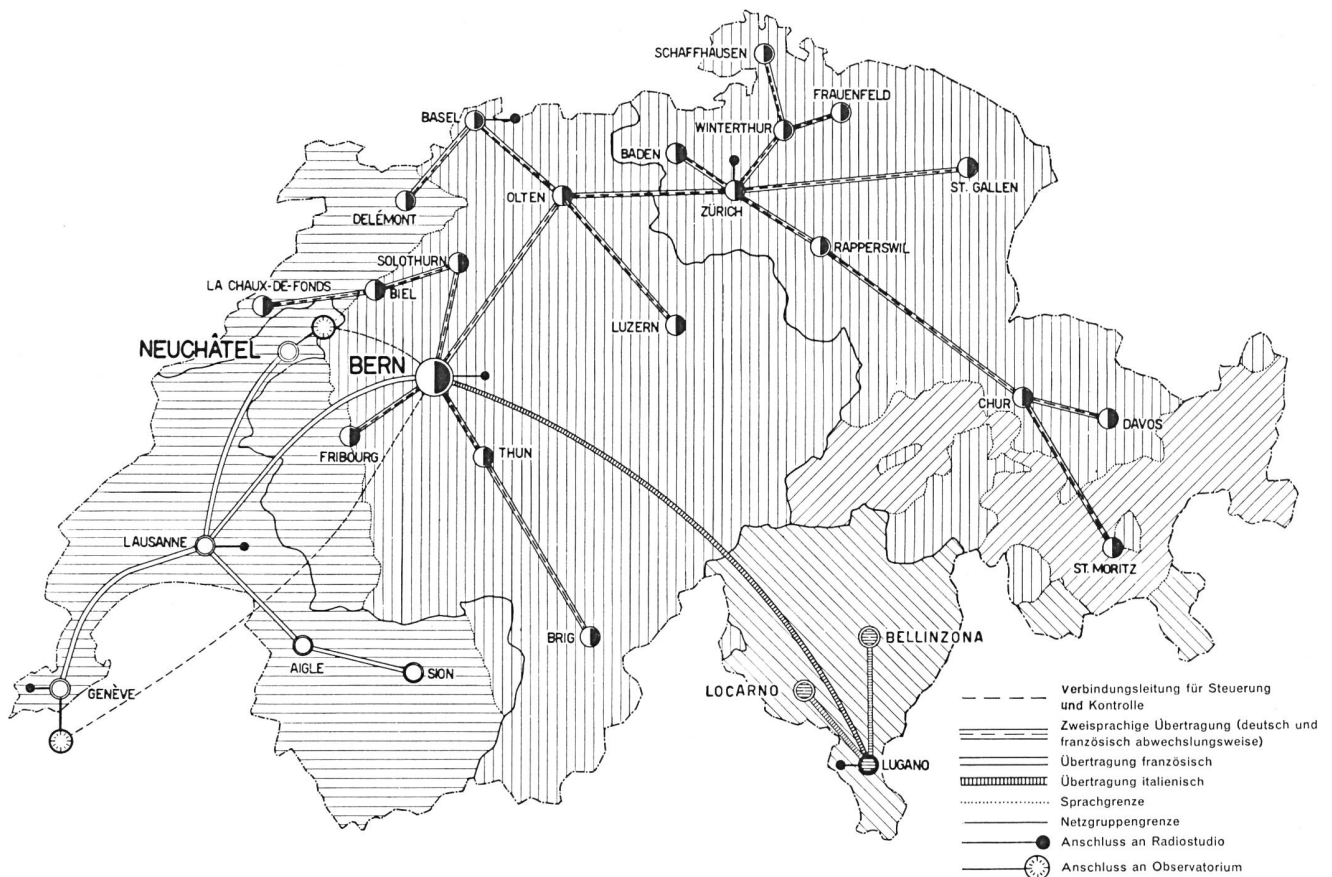


Fig. 1. Verteilnetz für das Programm «Sprechende Uhr»

ginnt das Tonsignal etwas früher und besteht aus drei aufeinander folgenden Sekundenschlägen von wiederum 100 ms Dauer, deren letzter die Minute markiert.

Im Laufe des Tages ergeben sich insgesamt 7200 verschiedene Ansagen. Dieses 24stündige, ununterbrochene Programm wird in den drei Sprachen Deutsch, Französisch und Italienisch an zentraler Stelle in Bern erzeugt.

Von Bern aus gelangen die einzelnen Sprachvarianten über ein permanentes Fernleitungsnetz nach den entsprechenden Landesteilen der Schweiz zur Verteilung (Fig. 1). Die an dieses Netz angeschlossenen Orte sind Sitz sogenannter Netzgruppen-Hauptämter, die in diesem Fall als Speisepunkte des Telephonnetzes für das Programm der sprechenden Uhr dienen. Macht man von irgendeiner Telephonstation durch Wahl der bekannten Dienstnummer 161 einen Anruf nach der sprechenden Uhr, so wird vom Telephonautomaten eine Verbindung mit dem Netzgruppen-Hauptamt des betreffenden Gebietes hergestellt, und die Station wird selbsttätig auf die Programmleitung geschaltet. Eine Vielzahl von Anrufen kann gleichzeitig bedient werden, wobei durch geeignete Entkopplung dafür gesorgt ist, dass keine gegenseitigen Störungen oder unerwünschten Verbindungen entstehen.

Dank der vollständigen Automatisierung des schweizerischen Telephonnetzes, können die Zeitan-

gaben der sprechenden Uhr praktisch immer und überall auf dem ganzen Gebiet der Schweiz ohne Wartezeit empfangen werden.

Die zentrale Anlage in Bern, die eigentliche sprechende Uhr im engeren Sinn, zerfällt in zwei Hauptteile: Die Sprechmaschinen für die Ansagen einerseits und den Zeitsignalgeber andererseits. Eine eigene Zeitbasis ist dagegen nicht vorhanden, und die PTT-Verwaltung führt keinerlei Zeitbewahrung oder Zeitbestimmung durch. Es besteht vielmehr eine besondere Verbindungsleitung zum Observatorium Neuenburg, über die dessen 100-kHz-Normalfrequenz bezogen wird (Fig. 1). Aus dieser werden durch Frequenzteilung die nötigen Signal- und Steuerimpulse abgeleitet.

Sowohl das Observatorium Neuenburg als auch das Observatorium Genf besitzen einen festen Anschluss an das Programmnetz selber. Beide sind dadurch in der Lage, die abgegebenen Zeitzeichen dauernd auf ihren Chronographen zu registrieren und die Genauigkeit zu überwachen. Zwischen dem Observatorium Genf und der zentralen Anlage in Bern besteht ebenfalls eine Verbindungsleitung. Es handelt sich um eine unverstärkte, niederfrequente Leitung mit stabilem Übertragungsmass, die zu verschiedenen Kontrollzwecken verwendet werden kann. Gegenwärtig dient sie dazu, dem Observatorium eine 1000-Hz-Messfrequenz zuzuführen, die in Bern aus der Neuenburger Normalfrequenz abgeleitet wird.

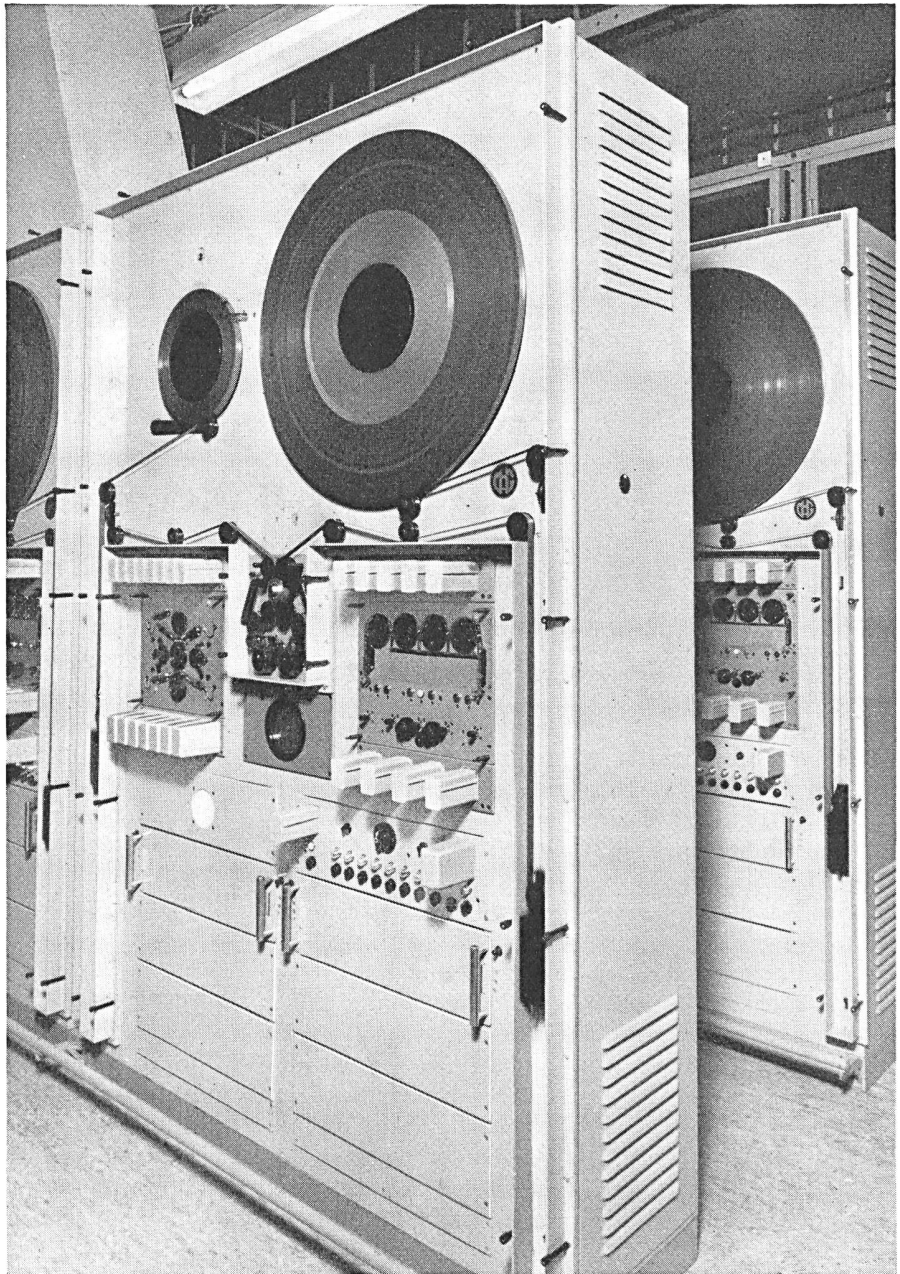


Fig. 2.
Sprechmaschinen für die Ansagen

Die von der PTT-Verwaltung mit den Observatorien vereinbarte enge Zusammenarbeit macht es möglich, die Zeitangaben der sprechenden Uhr weitgehend an die Schweizer Zeit anzugleichen. Allfällige Abweichungen können nicht nur frühzeitig entdeckt und behoben werden, sondern ihr Ausmass lässt sich in der Regel sogar nachträglich noch ermitteln.

Die Sprechmaschinen

Für jede der drei Sprachen sind zwei Sprechmaschinen vorhanden, wobei eine davon als Reserve dient. Die Maschinen arbeiten nach dem Magnettonverfahren. Figur 2 zeigt eine Gesamtansicht. Als Träger der magnetisierbaren Schicht wird ein normaler, beidseitig perforierter 16 mm Schmalfilm ver-

wendet. Das Tonband hat sowohl vorwärts als auch rückwärts eine Laufzeit von etwas mehr als 12 Stunden. Es weist zwei Tonspuren auf. Die eine umfasst die Zeitansagen von 08.30 bis 20.30 und die andere – in entgegengesetzter Richtung – die Ansagen von 20.30 bis 08.30 Uhr.

Das Band wird über zwei Magnetton-Wiedergabeköpfe geführt, wobei je nach Laufrichtung, beziehungsweise gewünschten Ansagen, der eine oder der andere eingeschaltet und auf das Band gedrückt wird. Figur 3 zeigt die Anordnung der Tonköpfe und Führungsrollen.

Die Bandgeschwindigkeit beträgt 8,16 cm/s, was entsprechend der Laufzeit eine gesamte Bandlänge von etwa 3600 m je Maschine erfordert. Das Band wird unter besonders reguliertem Zug auf flanschlose

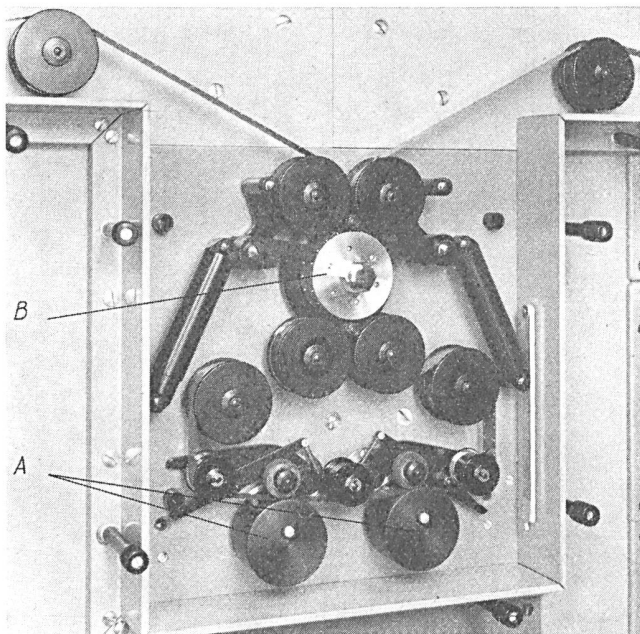


Fig. 3. Tonköpfe (A), gezähnte Antriebsrolle (B) und Führungsrollen

Scheiben aufgewickelt, wobei in der Endlage eine Rolle von etwa 1 m Durchmesser entsteht (Fig. 4).

Der Antrieb des Bandes erfolgt mittels einer gezähnten Rolle B (s. Fig. 3), die in die Perforation eingreift. Diese zwangsläufige, schlupffreie Bindung des Bandes an die Antriebswelle wird durch die erforderliche Synchronisation der Zeitansagen, das heisst des Bandablaufes mit den Zeitsignalen bedingt. Hierzu ist weiter die Antriebsachse über Wellen und Zahnradgetriebe mit vier Nockenscheiben (Fig. 5) derart gekoppelt, dass deren erste genau eine Umdrehung ausführt, wenn die gezähnte Rolle das Tonband um 8,16 cm weiterbewegt. Das entspricht bei Nominal- und Sollgeschwindigkeit des Bandes gerade einer Umdrehung je Sekunde. Ein Nocken dieser sogenannten Sekundenscheibe schliesst einmal je Umdrehung den

Kontakt A, der in einem geeigneten Stromkreis mit- hin eine Impulsfolge erzeugt, deren Frequenz zur Bandgeschwindigkeit genau synchron ist und einen Sollwert von 1 Hz aufweist. Diese Impulse werden nachstehend «Vergleichsimpulse» genannt.

Die Scheiben sind im übrigen gegeneinander um 1:60 beziehungsweise 1:12 untersetzt. Sie sind im Einkerbungen versehen, die auf die Sekunde genau nur alle 12 Stunden auf einer horizontalen Linie koinzidieren. Die Koinzidenz ist so gelegt, dass sie den Bandenden, das heisst den Zeitpunkten 08.30 und 20.30 Uhr entspricht. Die Schaltstange S schliesst im Koinzidenzfall den Kontakt B, was als Kriterium zum automatischen Umsteuern der Bandlaufrichtung dient.

Das ganze System, also die gezähnte Rolle und damit das Band sowie die vier Nockenscheiben, wird über Zahnrad und Schnecke von zwei Motoren angetrieben, wobei deren Rotoren direkt auf der Schneckenwelle sitzen. Der eine, ein 60-Hz-Synchronmotor wird von einem Oszillator gespeist, dessen Frequenz durch Verdrehung einer variometerartigen Induktivität reguliert werden kann. Für 60 Hz beträgt die Motordrehzahl 900/min, was der genauen Sollgeschwindigkeit des Bandes entspricht. Der andere Motor ist ein Asynchronmotor. Die Betriebsspannung ist so gewählt, dass er bei ausgeschaltetem Synchronmotor eine den Sollwert leicht übersteigende Tourenzahl erreicht. Die Geschwindigkeit des Systems ist damit bei eingeschaltetem Synchronmotor sehr genau regulierbar. Der Oszillator selbst braucht aber die Antriebsleistung nicht aufzubringen, da der Asynchronmotor sie weitgehend übernimmt.

Die Synchronisation der Sprechmaschine besteht nun einfach darin, ihre Vergleichsimpulse mit einer genauen, aus der Neuenburger Normalfrequenz abgeleiteten 1-Hz-Impulsfolge zu vergleichen und die Induktivität des 60-Hz-Oszillators so zu regeln, dass kein Unterschied zwischen den Impulsfrequenzen

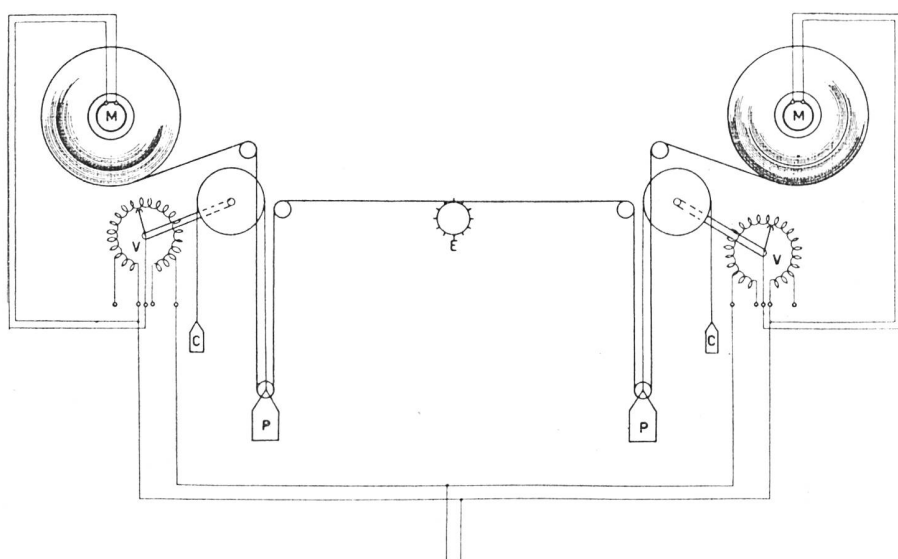


Fig. 4. Regelung des Bandzuges
Das Band erfährt einen Zug von P-C; V: Variac; M: Asynchronmotor; die Regelung ist für beide Laufrichtungen in gleicher Weise wirksam

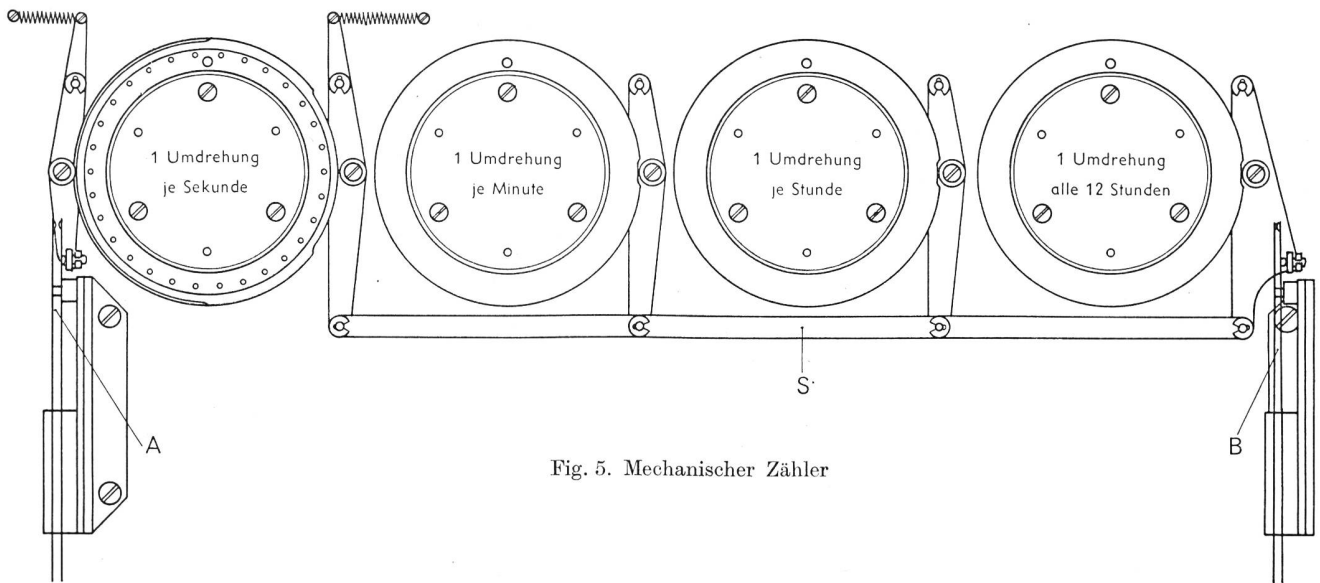


Fig. 5. Mechanischer Zähler

besteht. Diese Aufgabe übernimmt der in Figur 6 gezeigte Apparateteil. Die Vergleichsimpulse gelangen auf das rechts sichtbare Schrittschaltwerk, die genauen Impulse auf das linke. Die entgegengesetzten Drehbewegungen der Klinkenräder werden auf die beiden Eingangswellen E1 und E2 eines Differentialgetriebes übertragen (Fig. 7).

Die Ausgangswelle A des Differentialgetriebes ist direkt mit der verstellbaren Induktivität des 60-Hz-Oszillators gekuppelt. Stimmen die Impulsfrequenzen überein, so muss die Ausgangsachse des Differentialgetriebes in Ruhe bleiben. Sind aber beispielsweise die Vergleichsimpulse zu langsam, so verdreht sie sich aus ihrer Normallage und reguliert die Induktivität im Sinne höherer Frequenz beziehungsweise Bandgeschwindigkeit nach. Im Falle zu schneller Vergleichsimpulse entsteht eine Verdrehung im entgegen-

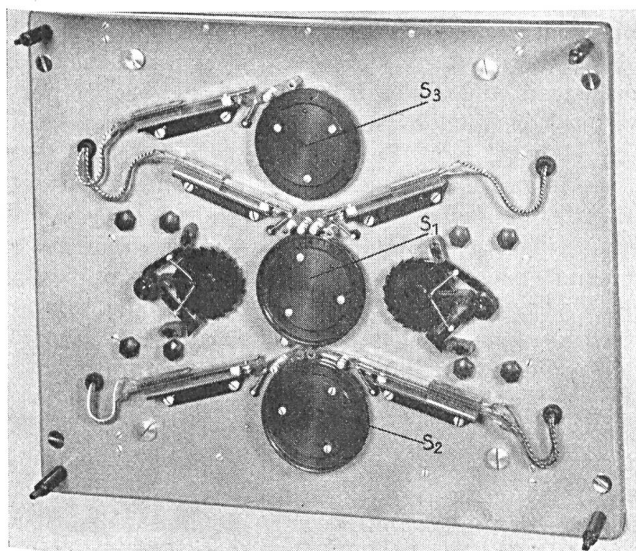


Fig. 6. Synchronisiervorrichtung mit Schrittschaltwerken und Steuerscheiben

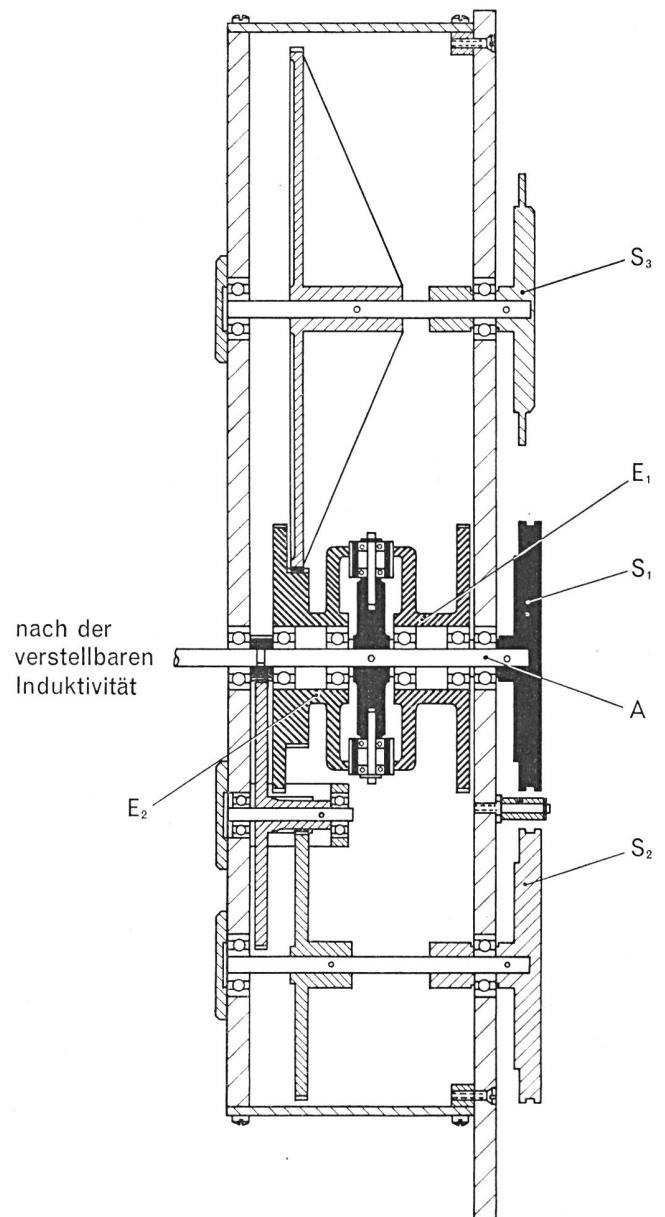


Fig. 7. Differentialgetriebe im Schnitt

gesetzten Sinn mit Zurückregulierung der Bandgeschwindigkeit.

Eine leichte Verschiebung der Ansagen gegenüber den Zeitsignalen ist ohne Bedeutung, besteht doch vor und nach jedem Zeitsignal eine kurze Pause. Erst wenn sie einen Wert von zwei Sekunden erreicht, besteht die Gefahr, dass Ansage und Zeitsignal sich überlappen. Die Stellung der Differentialausgangsbachse ist nun ein genaues Mass für allfällige Abweichungen. Zur Überwachung der Synchronisierung ist auf ihrem vorderen Ende die Steuerscheibe S 1 angebracht (s. Fig. 6 und 7). Bei einer Verschiebung der Ansagen um zwei Sekunden vor- oder rückwärts schliesst S 1 Kontakte, die zunächst das nun allenfalls gestörte Programm abschalten und die sogenannten nicht dringenden Alarmsignale für das Betriebspersonal auslösen. Der Zustand kann nicht stationär sein. Entweder stellt die Regelung automatisch den normalen Gleichlauf wieder her oder die Ursache der Verschiebung bleibt wirksam, was deren Zunahme und eine weitere Verdrehung der Steuerscheibe S 1 bewirkt. Erreicht die Verschiebung der Ansagen gegenüber den Zeitsignalen fünf Sekunden, so betätigt die Steuerscheibe zusätzliche Kontakte und setzt damit den dringenden Alarm in Funktion.

Handelt es sich um ein Voreilen, so wird der Vorfall als Defekt behandelt, die Sprechmaschine wird automatisch stillgesetzt und die Reserveeinheit eingeschaltet.

Ist jedoch das Band im Rückstand, dann bewirkt die Überwachung durch Polumschaltung des asynchronen Antriebsmotors (unter gleichzeitiger Abtrennung der 60-Hz-Speisung vom Synchronmotor) einen Antrieb mit dreifacher Tourenzahl. Die hiermit erreichte Grobregelung erweitert den beschränkten Regelbereich des Synchronmotors und lässt die Sprechmaschine «aufholen». Sie bleibt wirksam bis die Zweisekunden-Kontakte öffnen, das heisst, bis der praktische Gleichlauf wieder hergestellt ist.

Die Möglichkeit, im Schnellgang aufzuholen, wird beim Wechsel der Laufrichtung des Bandes ausgenutzt. Nach Umschaltung der Antriebsmotoren, läuft infolge seiner Trägheit das ganze System (Band und Antrieb) nämlich noch einige Sekunden lang in der ursprünglichen Richtung, steht dann still, und muss in der Gegenrichtung beschleunigen. Es läuft also ein Stück Band hin und zurück über den Tonkopf, das gar keine Modulation trägt und keine Ansagen abgibt. Gelangt wieder moduliertes Band unter den Kopf, so ist die abgetastete Ansage notgedrungen verspätet.

Das bereits beschriebene Koinzidenzsystem (siehe Fig. 5) erfasst diese modulationslose Betriebszeit, indem die Koinzidenz genau am Modulationsende kurz besteht, durch das Weiterdrehen des Systems verschwindet und erneut auftritt, sobald der Modulationsanfang des schliesslich zurücklaufenden Bandes wieder unter dem Tonkopf liegt. Zwischen den bei-

den Koinzidenzfällen werden die Vergleichsimpulse durch eine vom Kontakt B gesteuerte Relaischaltung unterdrückt. Das mechanische System mit der Führung des Bandes mittels Perforation gewährleistet dabei vollkommene Zwangsläufigkeit. Der letzte Vergleichsimpuls vor der ersten Koinzidenz, und der erste nach der zweiten Koinzidenz, entsprechen auch nach unzähligen Wiederholungen genau der gleichen Stellung des Bandes. Eine Kumulation von auch nur kleinen Abweichungen kann nicht auftreten.

In der modulationslosen Betriebszeit gelangen demnach keine Vergleichsimpulse auf das Differential. Die verursachte Verzögerung der Ansagen kommt in einer entsprechenden Verdrehung der Steuerscheibe S 1 genau zum Ausdruck. Sie beträgt immer mehr als fünf Sekunden, so dass die Grobregelung eingreift.

Die Steuerscheibe S 2 (s. Fig. 6 und 7) ist gegenüber S 1 stark untersetzt. Ihre Verdrehung ist ein Mass für den Rückstand der Sprechmaschine, wenn dieser grössere Werte annimmt. Erreicht er 45 Minuten, so hat S 2 ungefähr eine Umdrehung gemacht und betätigt mit ihrem Nocken den Stillsetzungskontakt.

Derart grosse Abweichungen kommen natürlich nur im Störfall vor, beispielsweise bei Ausfall der Netzspeisung oder bei Bandbruch. Wird die Störung innert längstens 45 Minuten behoben, so kann die Sprechmaschine dank der Grobregelung den Synchronismus vollselbsttätig wieder herstellen.

Die in den Figuren 6 und 7 sichtbare Steuerscheibe S 3 wird über das linksseitige Schrittschaltwerk von den Normalfrequenz-Impulsen angetrieben. Sie läuft genau synchron mit der Zeit von Neuenburg und macht eine Umdrehung je Minute. Ihre Nocken betätigen 5 mal je Minute den Kontakt, der die Einfügung des Zeitsignals in das Ansageprogramm bewirkt.

Die Sprechmaschinen weisen noch eine ganze Reihe von besonderen Einrichtungen auf, deren Beschreibung den Rahmen dieser Ausführungen überschreiten würde. Erwähnt sei, dass der durchgehend vierundzwanzigstündige vollautomatische Dauerbetrieb noch weitere Überwachungsmassnahmen als die beschriebenen bedingt, zum Beispiel eine elektronische Programmkontrolle, die beim Ausfallen von Verstärkern oder Tonköpfen auf die Reserveeinheit umschaltet, ferner eine Überwachung und Regelung von Temperatur und Feuchtigkeit der Raumluft zur Verhinderung eines vorzeitigen Verschleisses der Bänder. Bandbrüche ereignen sich tatsächlich äusserst selten. Die Lebensdauer der Bänder kann auf Grund der bisherigen Erfahrung auf viele Jahre veranschlagt werden, was im Hinblick auf die Umtriebe, die deren Besprechung verursacht, von besonderer Bedeutung ist. Angeführt sei auch, dass das effektiv wiedergegebene Frequenzband der Sprechmaschinen von 300 Hz bis über 5000 Hz reicht und dadurch die Übertragungsbandbreite der Telephonkanäle noch weit überschreitet.

Der Zeitsignalgeber

Dank der Verwendung der 100-kHz-Normalfrequenz des Observatoriums Neuenburg gestaltet sich der Zeitsignalgeber verhältnismässig einfach. Aus Sicherheitsgründen ist er ebenfalls in zweifacher Ausführung vorhanden. In der Hauptsache besteht er aus einer Frequenzteilerkette 100-kHz/50 Hz und einer Synchronuhr. Figur 8 zeigt das Blockschaltbild.

Die Frequenzteiler entsprechen den Typen, wie sie heute für Quarzuhren und Trägerversorgungsanlagen industriemässig fabriziert werden. Die beiden Synchronuhren sind Spezialausführungen mit besonderen Impulsgeber-Kontaktsätzen.

Die Kontaktsätze erzeugen einerseits die Normalfrequenz-Impulse für die Synchronisierung der Sprechmaschinen und andererseits eine kontinuier-

liche Folge von Tonimpulsen, die in den gegebenen Zeitpunkten dem Ansageprogramm als Zeitsignale beigelegt werden. Im Normalbetrieb sind die Kontaktsätze beider Synchronuhren parallel geschaltet. Wenn eine Frequenzteilerkette oder eine der Uhren versagt, so braucht es keinerlei Umschaltung, die Gangabweichungen verursachen könnte. Die Überwachungseinrichtungen bewirken lediglich eine Auftrennung der Parallelschaltung, damit nicht etwa ein dauernd geschlossen bleibender Kontakt stören kann.

Um den Gleichlauf der beiden Kontaktwerke einfach einstellen zu können, ist in beiden Frequenzteilerketten vor der 50-Hz-Endstufe ein Phasenschieber (Magslip) eingebaut. Diese Phasenschieber sind in Millisekunden geeicht und dienen auch zum Feinrichten der Anlage, wenn aus irgendwelchen Gründen

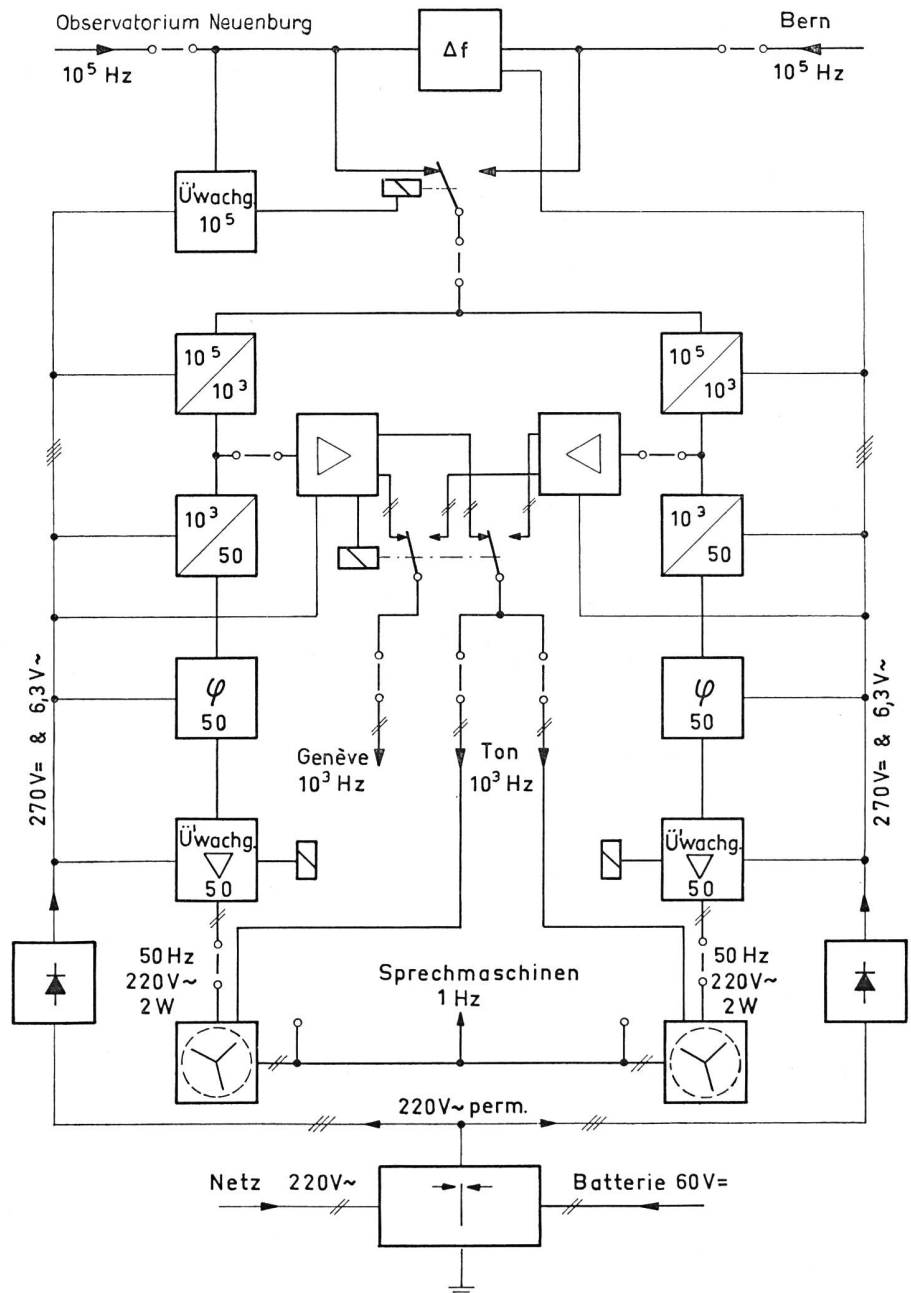


Fig. 8.
Blockdiagramm des Zeitsignalgebers

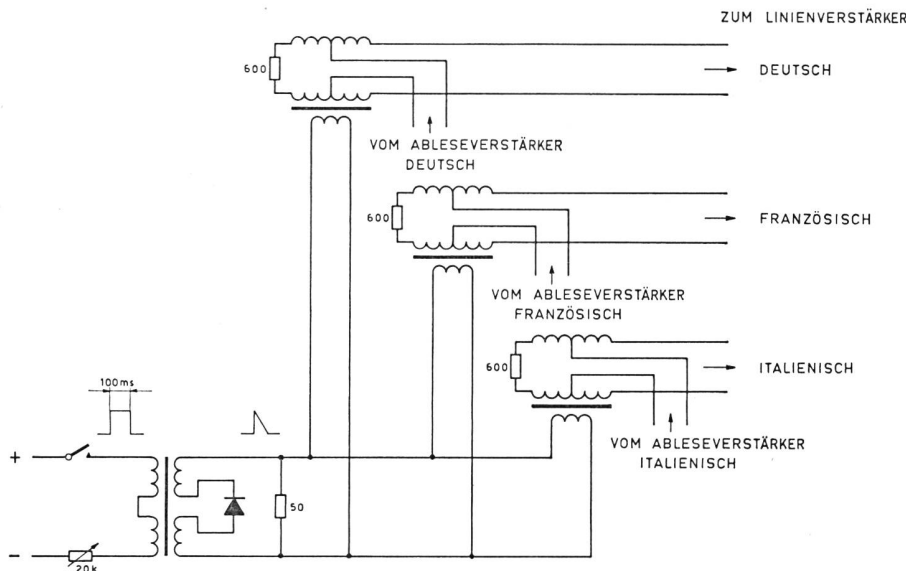


Fig. 9.
Schaltung zur Superposition zusätzlicher Zeitmarken auf die Ansagen

einmal Abweichungen von der Zeit entstanden sind. Das Richten erfolgt unter Mithilfe des Observatoriums, das die nötigen Korrekturangaben liefert. Sofern die eine Kette gerichtet ist, kann die andere ohne Intervention des Observatoriums unter Verwendung eines elektronischen Impulskomparators oder eines Impulsschreibers gleichlaufend eingestellt und parallel geschaltet werden.

Die ganze Signalgeberanlage ist netzgespeist. Eine Vibrator-Notstromeinheit, angeschlossen an die Hausbatterie, garantiert bei Stromausfall ein unterbrochloses Funktionieren, wobei allerdings vorausgesetzt wird, dass auch die 100-kHz-Übertragung von Neuenburg her nicht ausfällt. Diese Verbindung ist natürlich der Lebensnerv der ganzen Anlage. Sie wird deshalb mehrfach überwacht. Ein Ausfallen wird sofort signalisiert und automatisch ein Ersatz angeschaltet. Als solcher dient gegenwärtig eine 100-kHz-Frequenz der Trägerversorgung des Verstärkeramtes Bern. Ferner ist eine Kontrolle auf Frequenzabweichung eingebaut (Δf in Fig. 8), die Alarmsignale gibt, wenn etwa an Stelle der Normalfrequenz eine Fremdspannung eintreffen sollte.

Die immer wiederkehrenden Ansagen der sprechenden Uhr erschweren eine gehörmässige Aufnahme der Zeitsignale. Hiezu sind vielmehr kontinuierliche Sekundenschläge erwünscht. Der Zeitsignalgeber ist daher mit einer Hilfseinrichtung versehen, die es erlaubt, in unauffälliger Weise den Ansagen zusätzliche Zeitmarken in Form von Knackimpulsen zu superponieren. Figur 9 zeigt die hiezu verwendete einfache Schaltung. Solche zusätzliche Sekundenschläge werden heute regelmässig von 08.00 bis 08.10 und von 15.00 bis 15.10 gesendet; sie werden besonders von Uhrenmachern empfangen und ausgewertet.

Die Streuung der Zeitsignale und Zeitmarken bleibt bei richtiger Einstellung der Impulskontaktsätze innerhalb von 1 ms. Das Zeitsignal selber, das heisst sein den Zeitpunkt definierender Beginn, kann

– nach Empfang über das Telephonnetz – elektronisch noch mit $\pm 0,5$ ms Genauigkeit reproduziert werden (Fig. 10).

Die Verbesserung der Genauigkeit der sprechenden Uhr ist recht erheblich. Für das frühere, während Jahrzehnten einmal je Tag vom Observatorium Neuenburg übertragene Telephonzeitzeichen konnten 40 Millisekunden «höchste Abweichung von der astronomischen Zeit» amtlich garantiert werden. Die sprechende Uhr gibt heute über 7000 Zeitzeichen je Tag für deren Genauigkeit das entsprechende Mass weniger als zehn Millisekunden beträgt. Von besonderem Vorteil ist auch, dass die Zeitsignale der sprechenden Uhr heute zu dem populären Radiozeitzeichen des Observatoriums Neuenburg praktisch synchron sind.

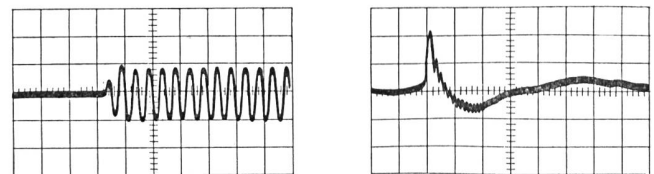


Fig. 10. 1000-Hz-Zeitsignal (links) und Zeitmarke der sprechenden Uhr (Aufnahmen des Observatoriums Neuenburg)

Ein 100-kHz-Verteilnetz

Die Übertragung der 100-kHz-Normalfrequenz des Observatoriums Neuenburg nach Bern steht seit mehr als einem Jahr in Betrieb. Die Übertragung erfolgt hier auf einem normalen, nicht pupinisierten, symmetrischen Aderpaar mit Zwischenverstärkung auf halbem Weg.

Ausser für die Steuerung der sprechenden Uhr wird die Normalfrequenz in den Verstärkerämtern Neuenburg und Bern sowie in der Forschungs- und Versuchsanstalt der PTT-Verwaltung zu Messzwecken benützt.

Die Normalträgeranlagen der PTT-Verwaltung gestatten nun eine verhältnismässig billige Weiterlei-

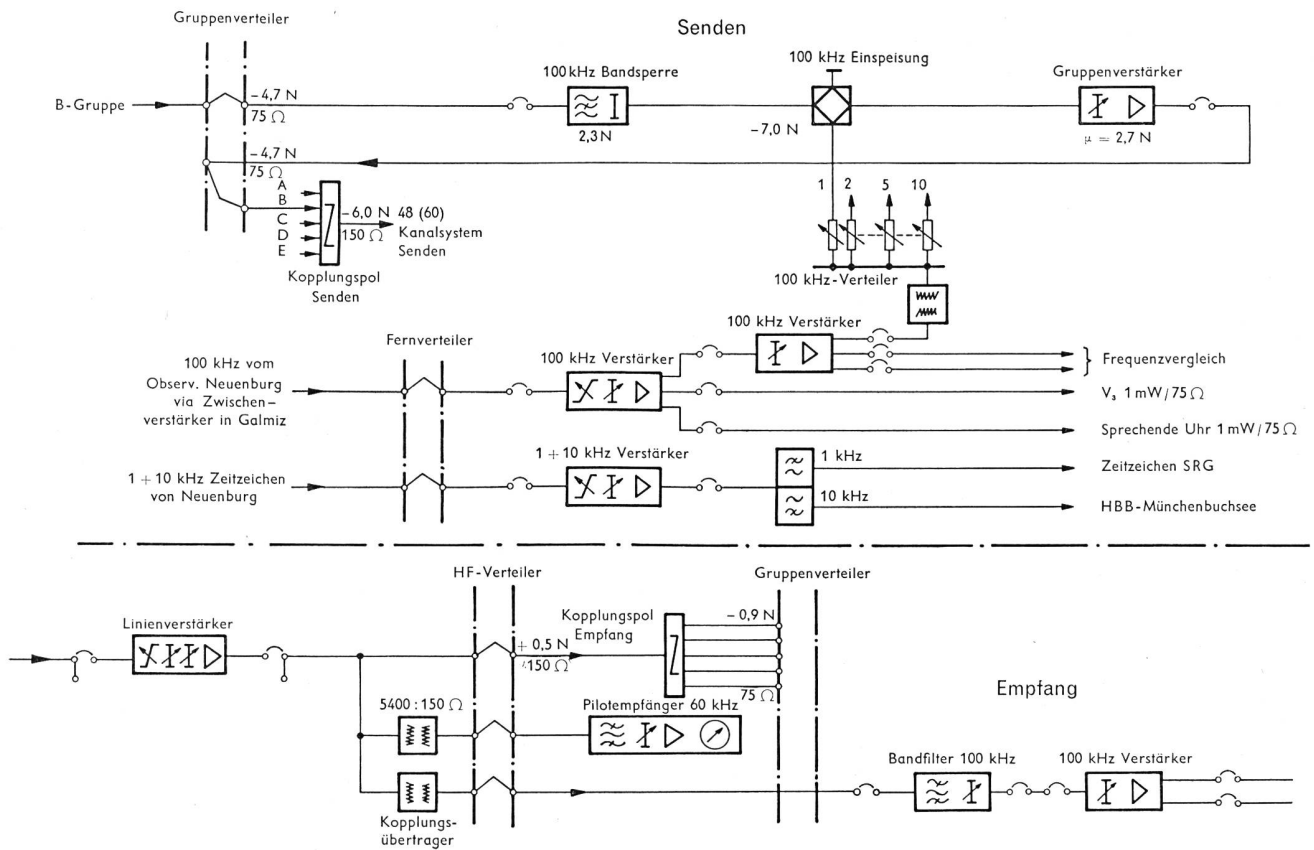


Fig. 11. Übertragung der 100-kHz-Normalfrequenz in der B-Gruppe von Normalträger-Anlagen

Der 100-kHz-Normalfrequenz innerhalb des schweizerischen Fernnetzes. In den sogenannten B-Gruppen der erwähnten Mehrkanalsysteme liegt die Frequenz 100 kHz unbenutzt zwischen zwei Kanälen. Nach Unterdrückung des Trägerrestes, kann die Normalfrequenz daher in die B-Gruppe eingespeist und am

Bestimmungsort oder an Transitstellen wieder herausgefiltert werden.

Die PTT-Verwaltung hat unter Verwendung dieser Möglichkeiten für ihre eigenen Belange ein 100-kHz-Verteilnetz projektiert. Figur 11 zeigt die Prinzipschaltung und Figur 12 die Netzkarte.

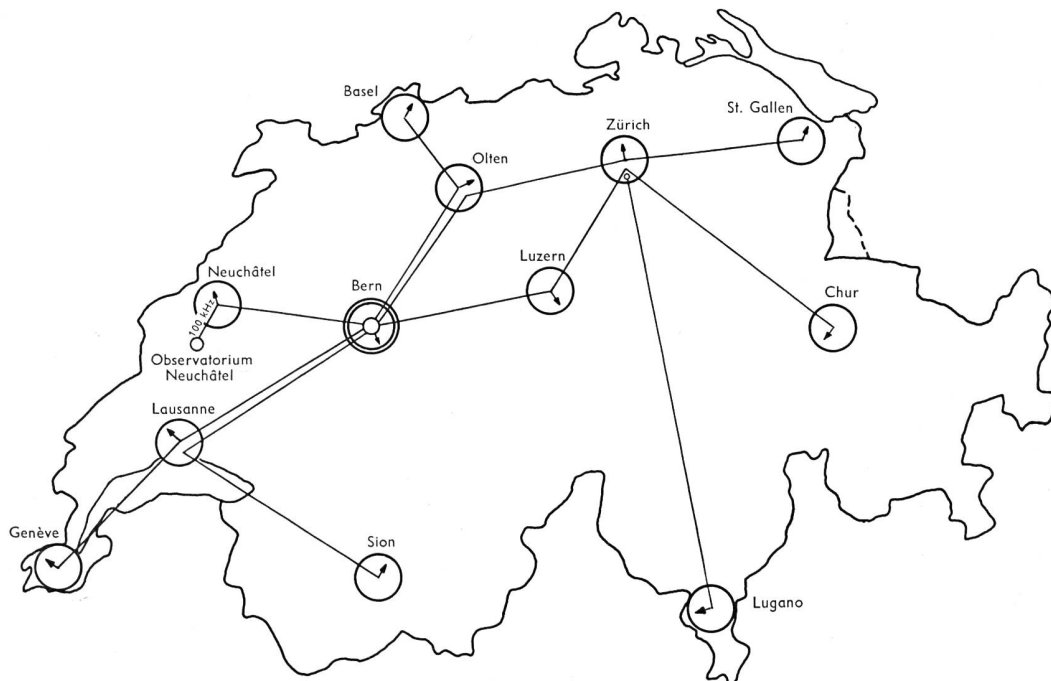


Fig. 12. 100-kHz-Verteilnetz

In Zukunft wird die Schweizerische Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung also in ihren wichtigsten technischen Zentren über die Normalfrequenz verfügen, wobei die sprechende Uhr noch die dazu synchronen Zeitmarken abgibt.

An dieser Stelle sei der Direktion des *Observatoriums* Neuenburg, den Firmen *Motosacoche SA.*, Genf, *Laboratoires Electrotechniques SA.*, Genf-Châtelaine, und *Ebauches SA.*, Neuenburg, für die Überlassung von Unterlagen und Diapositiven bestens gedankt.

Offizielle Eröffnung des Fernsehbetriebes im Tessin

654.198

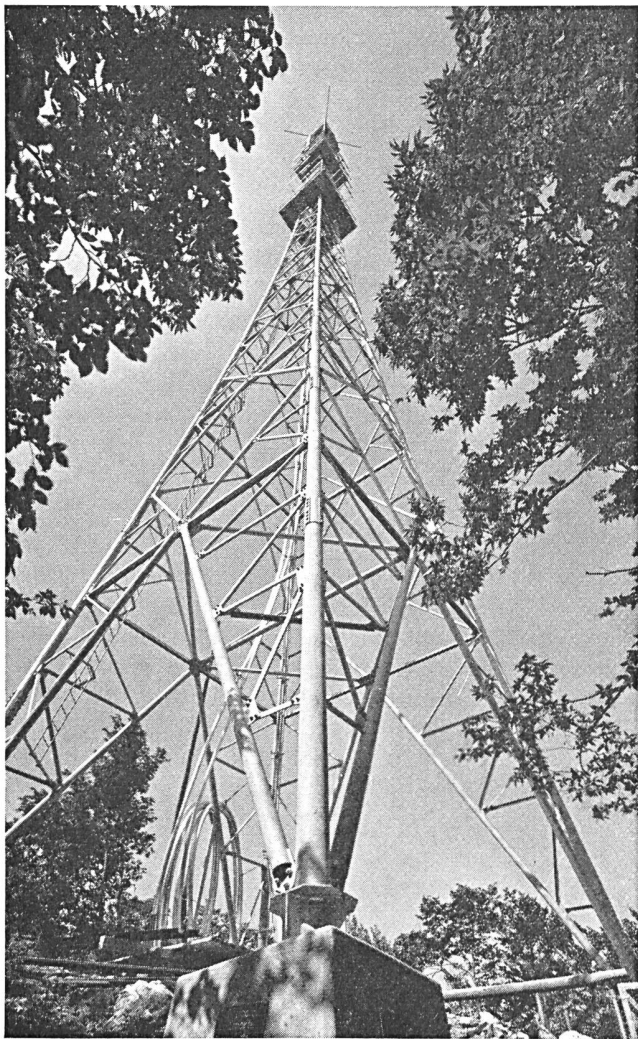


Photo V. Vicari, Lugano

Fig. 1. Der neue Sendeturm des UKW-Rundspruch- und Fernsehenders San Salvatore

Am 29. November 1958 wurde mit der offiziellen Inbetriebnahme der Fernsehzentren im Tessin, das heisst der Fernsehsender Monte Ceneri und San Salvatore, der Fernseh-Versuchsbetrieb in der italienischen Schweiz abgeschlossen. Eine in diesem Zusammenhang veranstaltete Feier wickelte sich morgens auf dem San Salvatore ab und fand mittags ihren Abschluss in Lugano-Paradiso. Unter den zahlreichen Persönlichkeiten, die als Gäste der PTT-Verwaltung an der Eröffnungsfeier teilnahmen,

konnte Herr Dipl.-Ing. *G. A. Wettstein*, Direktor der Telegraphen- und Telephonabteilung, im Namen der Generaldirektion PTT die nachgenannten Herren begrüßen: Bundesrat Dr. *Giuseppe Lepori*, Vorsteher des Post- und Eisenbahndepartementes, alt Bundesrat Dr. *Enrico Celio*, gewesener Vorsteher des Post- und Eisenbahndepartementes, Ständerat Dr. *Willy Spühler*, Präsident der Schweizerischen Rundspruchgesellschaft, *Marcel Bezençon*, Generaldirektor der Schweizerischen Rundspruchgesellschaft (SRG), Staatsrat *Guglielmo Canevascini*, Präsident der Società cooperativa per la radiodiffusione nella Svizzera italiana (CORSI), Dr. *Stelio Molo*, Direktor des Studios Lugano, *Eduard Haas*, Direktor des schweizerischen Fernsehens, ferner Vertreter des italienischen Radios und Fernsehens sowie Vertreter der zivilen und kirchlichen Behörden des Kantons Tessin und der Gemeinden.

Wir geben im nachfolgenden die Begrüssungsansprache von Herrn Direktor *G. A. Wettstein* im Wortlaut wieder:

Hochgeschätzte Herren Bundesräte,
sehr geehrte Herren,

Entschuldigen Sie bitte, dass ich Sie in meiner Muttersprache begrüsse. Die Sprache Dantes und Petrarcas ist mir allzu lieb, als dass ich sie durch meinen *accento d'oltre Gottardo* verunzieren möchte. Sie werden gewiss auch begreifen, dass ich Sie nicht alle einzeln begrüßen kann. Nur eine Ausnahme sei mir gestattet: bei unsern hohen Gästen, den Herren Bundesräten Lepori und Celio.

Es bereitet mir als Vertreter der Generaldirektion der PTT ganz besondere Freude und gereicht mir zur Ehre, meinen früheren und den jetzigen Departementschef, beide eminentissimi confederati, in unserm Kreise herzlich willkommen heissen zu dürfen.

In die Amtszeit von Herrn Bundesrat Celio fielen bedeutende Entscheide auf dem Gebiete des Radios. Auch für die Einführung des Fernsehens bedurfte es manch wichtiger Beschlüsse unseres früheren Departementschefs.

Aber die Entwicklung der Technik ist stürmisch fortgeschritten. Auch seinem Nachfolger, Herrn Bundesrat Lepori, blieben im Gefolge des weiteren Ausbaus von Radio und Fernsehen viele, und nicht stets leicht zu treffende Entscheide vorbehalten. Als