

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

**Band:** 6 (1928)

**Heft:** 5

**Artikel:** Die Telephonzentralen des Ortsnetzes Bern

**Autor:** Siegrist, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873759>

### **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:** 30.01.2026

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

# Technische Mitteilungen

Herausgegeben von der schweiz. Telegraphen- und Telephon-Verwaltung

**Bulletin Technique**

Publié par l'Administration des  
Télégraphes et des Téléphones suisses



**Bollettino Tecnico**

Pubblicato dall'Amministrazione  
dei Telegrafi e dei Telefoni svizzeri

## Die Telephonzentralen des Ortsnetzes Bern.

Von W. Siegrist, Bern.

### Einleitung.

Nachdem die im Mai 1908 eröffnete, mehrmals erweiterte Zentralbatteriezentrale Bern, gebaut und erweitert durch die Bell Telephone Co., allmählich am Ende ihrer Aufnahmefähigkeit angelangt war, wurden bereits in den Jahren 1918/20 die notwendigen Untersuchungen angestellt über eine den neuzeitlichen Anforderungen entsprechende Gestaltung des Leitungsnetzes und eine diesen Anforderungen angepasste Abwicklung des Fernsprechverkehrs.

Bestimmend war vor allem der zu erwartende Teilnehmer- und Verkehrszuwachs. Wie Fig. 1 zeigt, ist die Zunahme der Teilnehmeranschlüsse ziemlich gleichmässig, so dass das Ortsnetz Bern bei gleichbleibender Entwicklung im Jahre 1945 etwa 17,000, bei stärkerer Zunahme etwa 20,000 Anschlüsse zählen dürfte. Um dieser Vermehrung in wirtschaftlicher Weise begegnen zu können, wurde die Einführung des Mehrzentralensystems beschlossen. Am wirtschaftlichsten und auf absehbare Zeit genügend erwies sich der Bau von zwei 10,000er Teilnehmergruppen. Für die eine dieser Gruppen, welche die Zentralenbezeichnung „Christoph“ erhielt, wurde die teilweise Wiederverwendung der bestehenden Handamtsausrüstung beschlossen, während für die andere eine vollautomatische Zentrale „Bollwerk“ vorgesehen wurde. Bei der Wiederverwendung der bestehenden Zentralbatterieausrüstung musste danach getrachtet werden, die Betriebskosten durch Einsparung von Bedienungspersonal so niedrig wie möglich zu halten. Dies wurde durch die Einführung des sogenannten Anruf-Verteilerbetriebes, über dessen Arbeitsweise anschliessend kurz berichtet wird, erreicht. Die Teilnehmer wurden nach der Stärke ihres Verkehrs ausgeschieden. Diejenigen mit schwachem Verkehr wurden an das Verteileramt Christoph, diejenigen mit starkem Verkehr an die automatische Zentrale Bollwerk angeschlossen.

Weiter wurde die Automatisierung der an der Peripherie des Ortsnetzes Bern gelegenen manuellen Unterzentralen Muri, Kehrsatz, Köniz, Bümpliz, Zollikofen und Papiermühle, sowie die Errichtung einer weitem Unterzentrale für die bisher an das Hauptnetz angeschlossenen Teilnehmer von Ostermundigen vorgesehen. Alle diese Vorortszentralen wurden als dritte Gruppe unter dem Sammelnamen

„Zähringer“ zusammengefasst. Endlich wurde noch beschlossen, die Grossnebenstellenanlagen Bundeshaus mit 800 (jetziger Ausbau 1100), Bundesbahnen mit 200, Oberpost- und Obertelegraphendirektion mit 300 und Schweiz. Volksbank mit 200 Anschlüssen für direkten eingehenden und ausgehenden automatischen Verkehr an das Automatenamt Bollwerk anzuschliessen.

Für das neue Automatenamt Bollwerk mussten infolge der ungünstigen Raumverhältnisse im alten Telephonegebäude die nötigen Räume im dritten Stock des Hauptpostgebäudes bereitgestellt werden. Die hiezu nötigen Umbauten wurden bereits so ausgeführt, dass in spätern Jahren, d. h. wenn der Ersatz des Verteileramtes nötig sein wird, im darüberliegenden Dachstock ohne weiteres noch eine 10,000er Wählergruppe untergebracht werden kann. Aus diesen Gründen wurde auch der mit Rücksicht auf die vorgenommene Unterteilung der Teilnehmeranschlüsse nach Verkehrsstärke notwendige gemeinsame Hauptverteiler in den für die automatische Zentralenausrüstung neugebauten Räumen aufgestellt.

Die geringe Entfernung zwischen der Hauptpost und dem alten Telephonegebäude (zirka 150 m), in welchem sich nebst dem Christophamt auch das Fern- und Verstärkeramt befindet, liess es als zweckmässig erscheinen, für die gesamten Bedürfnisse des Telephonbetriebes eine einzige Stromlieferungsanlage zu erstellen. Diese wurde im Keller des Hauptpostgebäudes untergebracht.

Die Lieferung und Montierung der gesamten automatischen Ausrüstung Bollwerk und der Unterzentralen, sowie der Umbau der bestehenden Handzentralen auf Anrufverteilerbetrieb wurde der Firma Siemens & Halske übertragen.

Mit der Montage wurde im April 1925 begonnen, nachdem bereits ein Jahr vorher die Umnummerierung und die Neueinteilung des gesamten Ortsnetzes vorgenommen worden waren. Diese frühzeitige Neunummerierung hat sich sehr gut bewährt, da das Publikum Zeit hatte, sich an die neuen Teilnehmernummern zu gewöhnen.

Vorteilhaft war auch, dass das Vielfachfeld des alten Handamtes gleich so unterteilt wurde, dass die der automatischen Zentrale Bollwerk zugeteilten Anschlüsse oben und diejenigen des verbleibenden Teiles

(Christoph) unten zu liegen kamen. Auf diese Weise konnten zeitraubende Umlegungen während des Baues der neuen Ausrüstungen vermieden werden.

Vom neuen Hauptverteiler nach dem alten Zwischenverteiler der Handzentrale wurden 16 Verbindungskabel zu je  $600 \times 2$  Leitungen ausgelegt und damit sämtliche Teilnehmer auf den neuen gemeinschaftlichen Verteiler geführt.

#### Technischer Aufbau.

Wie einleitend angeführt, wurden drei Teilnehmergruppen gebildet, wovon zwei für den eigentlichen Stadtbezirk und die dritte für die an der Peripherie liegenden, in sieben verschiedene Unterzentralen zusammengefassten Teilnehmeranschlüsse. Ferner sind vollautomatisch mit Bollwerk gekuppelt die vier Grossnebenstellenanlagen Bundeshaus, Bundesbahnen, Oberpost- und Obertelegraphendirektion und die Schweiz. Volksbank, wie bereits gesagt wurde. Das Fernamt ist mit den automatischen Gruppen

über Wähler angeschaltet, d. h. der Verkehr vom Fernamt mit den vollautomatischen Teilnehmern des Ortsnetzes wickelt sich ohne Vermittlungsbeamtinnen ab.

Vor ungefähr einem Jahr wurde noch der automatisch eingehende und abgehende Verkehr mit dem Fern- und Ortsamte Lausanne mittelst Wechselstromwahl hinzugefügt, über dessen Arbeitsweise an dieser Stelle früher schon berichtet wurde.

#### Anrufverteilerzentrale Christoph.

Gemäss Bauprogramm musste vor Inbetriebsetzung des Automatenamtes die Umstellung der vorgesehenen 6000 Anschlüsse des alten Handamtes auf das Anrufverteilersystem erfolgen, während die 3000 spätern Automatenanschlüsse vorläufig noch als Z. B.-Leitungen betrieben werden sollten. Zur Erleichterung der Umschaltarbeiten wurde die früher mit 22 Volt betriebene Zentrale unter Einbau von Widerständen in die Schnur- und Trennrelaisstrom-

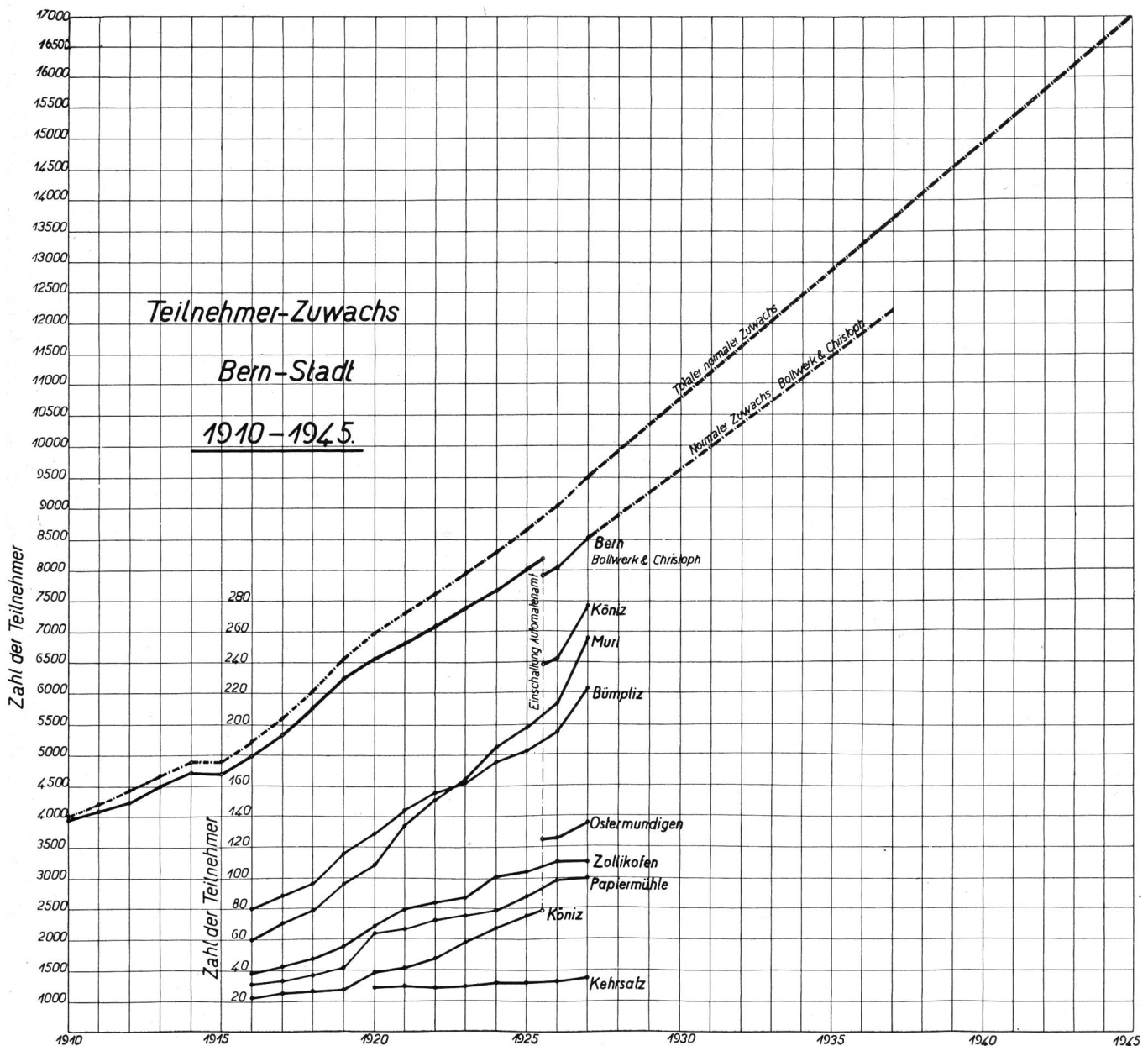


Fig. 1.

kreise auf die dem spätern Anrufsucheramte entsprechende Spannung von 60 Volt umgeändert. Gleichzeitig waren auch in Anpassung an das Siemens-System die Batteriepoteziale der a- und b-Leiter zu vertauschen.

Die Umschaltung der Teilnehmer vom alten auf das neue Betriebssystem erfolgte durch Abtrennen der Abfragekabel an den Klinkenserien und Umliegen derselben auf die Lötbuchten der I. Anrufsucher. Um diese Arbeiten auch während der starken Betriebsstunden und mit möglichst wenig Störungen vornehmen zu können, wurden die für die Umschaltung jeweils vorzubereitenden Teilnehmer durch Abstecken im Vielfachfeld auf spezielle Abfrageplätze übergeleitet und so die eigentlichen Abfragekabel freigemacht.

Wie eingangs erwähnt, sind an die Zentrale Christoph bloss die Teilnehmer mit schwachem Verkehr angeschlossen. Dadurch konnte der Betrieb durch Verwendung von nur wenigen Telefonistinnen möglichst wirtschaftlich gestaltet werden.

Der Name des Betriebssystems sagt, und aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass es sich lediglich um eine automatische Erfassung und Verteilung der Anrufe handelt. Die benützten Schaltorgane sind 25teilige Drehwähler, welche als Anrufsucher arbeiten. Je 25 Teilnehmer gehören zu einer Anrufgruppe, welcher fünf erste Anrufsucher zugeteilt sind. Diese fünf Ausgänge jeder Gruppe werden von den II. Anrufsuchern erfasst und auf eine freie Schnur eines freien Platzes weitergeleitet. Die Beamtin wird automatisch an die rufende Leitung angeschaltet. Die

Anrufe können nur an besetzte Arbeitsplätze gelangen, was durch Stecken einer Sprechgarnitur erreicht wird. Verlangt der Rufende eine Verbindung mit einem Teilnehmer der Anrufverteilerzentrale, so steckt die Beamtin den durch eine Anruflampe gekennzeichneten Stöpsel *ohne zu prüfen* in die Klinke des gewünschten Teilnehmers des Vielfachfeldes. Die Prüfung geht automatisch vor sich. Ist der verlangte Teilnehmer frei, so erfolgt der Anruf selbsttätig; ist er besetzt, so wird das Besetzt-Zeichen auf den Anrufenden übertragen. Die Zählung erfolgt bei zustandgekommener Verbindung ebenfalls automatisch. Legt der Anrufende den Hörer auf, so leuchtet die Schlusslampe, und die Beamtin trennt die Verbindung. Hängt dagegen nur der Gerufene den Hörer ein, so flackert die Schlusslampe, so dass eine Blockierung des Gerufenen durch den Anrufenden unmöglich ist. Bei Mehrfachanschlüssen muss mittelst einer jeder Schnur zugeordneten Taste eine freie Leitung gesucht werden. Eine pro Schnur vorhandene Taste ermöglicht ein allfällig notwendig werdendes Mithorchen der Beamtin.

Der Verkehr vom Anrufverteileramt nach der Gruppe Bollwerk oder Zähringer wird unter Zuhilfenahme von Maschinenzahlengabern halbauf automatisch abgewickelt.

Zu diesem Zwecke sind jedem A-Platze zwei Tastaturen und eine Gruppe Verbindungsleitungen zugeordnet.

Beim Niederdrücken der zu den Gruppen Bollwerk und Zähringer gehörenden Gruppentasten

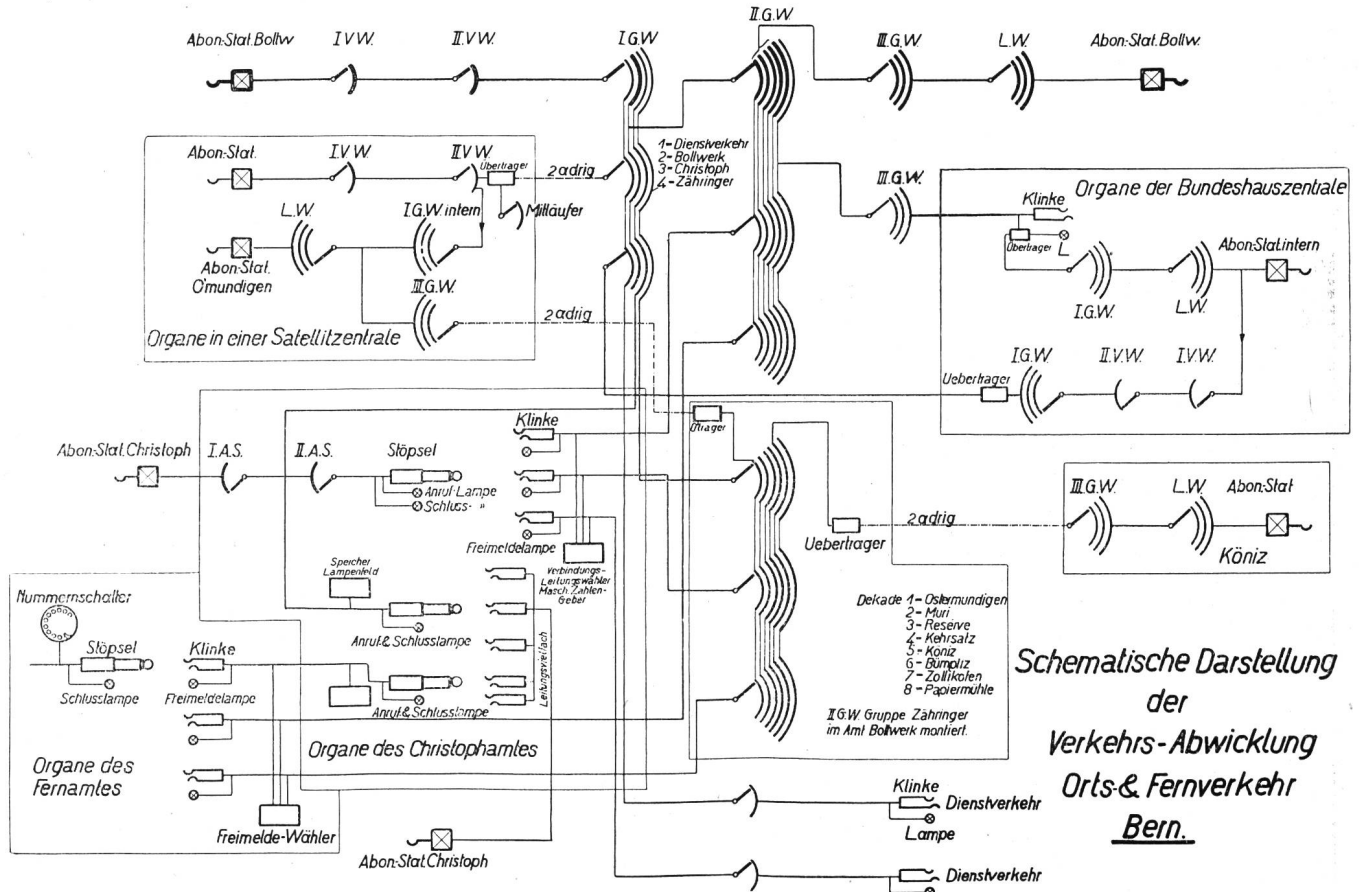


Fig. 2.



(Richtungstasten) der Tastatur wird der Beamtin selbsttätig eine freie Verbindungsleitung ausgesucht und nach erfolgter Einstellung der gewünschten Nummer durch eine Lampe im Verbindungsviel-fach kenntlich gemacht. Gleichzeitig werden die Tastatur und die Zahlgeber an die betreffende Verbindungsleitung angeschaltet.

Hat die Telephonistin den gewünschten Teilnehmeranschluss auf der Tastatur eingestellt, so steckt sie den zu dem Anrufenden gehörenden Stöpsel in die gekennzeichnete Klinke und der Zahlgeber bewirkt den Aufbau der verlangten Verbindung. Aufruf, Schlusszeichengabe und Zählung erfolgen, wie soeben beim internen Verkehr beschrieben, automatisch. Bemerkenswert ist die Vorwärtswahl des Verbindungsleitungswählers, wodurch bei grossem Gleichzeitigkeitsverkehr der Beamtin ein mehrfaches Stecken des Stöpsels, wie dies nach dem Prinzip der Klinkensucheranordnung der Fall ist, erspart wird. Die Beamtinnen brauchen nicht auf die Anschaltung einer freien Leitung zu warten; das Aussuchen geschieht während des Einstellens der Tastatur.

Für die Bewältigung des Verkehrs der 6000 Teilnehmerhauptanschlüsse sind 6 Plätze mit zusammen 200 Schnüren eingerichtet worden.

Bei der starken Konzentration des Verkehrs von 6000 Teilnehmern auf 6 Plätze hängen die Wartezeiten zum grössten Teil vom Gleichzeitigkeitsverkehr ab.

Sie betragen im Verkehr der Zentrale Christoph: im Minimum 2 Sekunden, im Mittel 4 Sekunden.

Jede starke Verkehrsspitze oder jede Verzögerung in der Bedienung überträgt sich sofort auf die Wartezeit. Deshalb ist das Prinzip der Anrufverteilung *auf wirtschaftliche Weise* nur anwendbar, wenn die angeschlossenen Teilnehmer einen möglichst ausgeglichenen Verkehr aufweisen.

Der ankommende Verkehr von den automatischen Zentralen wird über Vermittlungsplätze mit optischen Nummernanzeigen eingeführt.

Es sind zwei Plätze mit insgesamt 70 Schnüren erstellt worden.

Jedem Platz sind vier Relaispeicher (Relaisregister) zugeordnet, welche es ermöglichen, dass vier Anrufe gleichzeitig an einem Platz auflaufen können. Die gewählten Nummern werden abwechselungsweise auf ein pro Platz eingebautes Lampenfeld markiert.

Zu jeder Schnur gehört eine Lampe, die als Anruf- und Schlusslampe dient. Mit dem Erscheinen der eingezählten Nummer auf dem Lampenfeld flackert die betreffende Schnurlampe, worauf die B-Beamtin den zugehörigen Stöpsel in die Klinke des gewünschten manuellen Teilnehmers steckt.

Nach beendetem Gespräch leuchtet die Schnurlampe ruhig, und die Verbindung wird getrennt.

Mehrfachanschlüsse müssen mittelst einer pro Platz vorhandenen Taste auf „frei“ oder „besetzt“ geprüft werden.

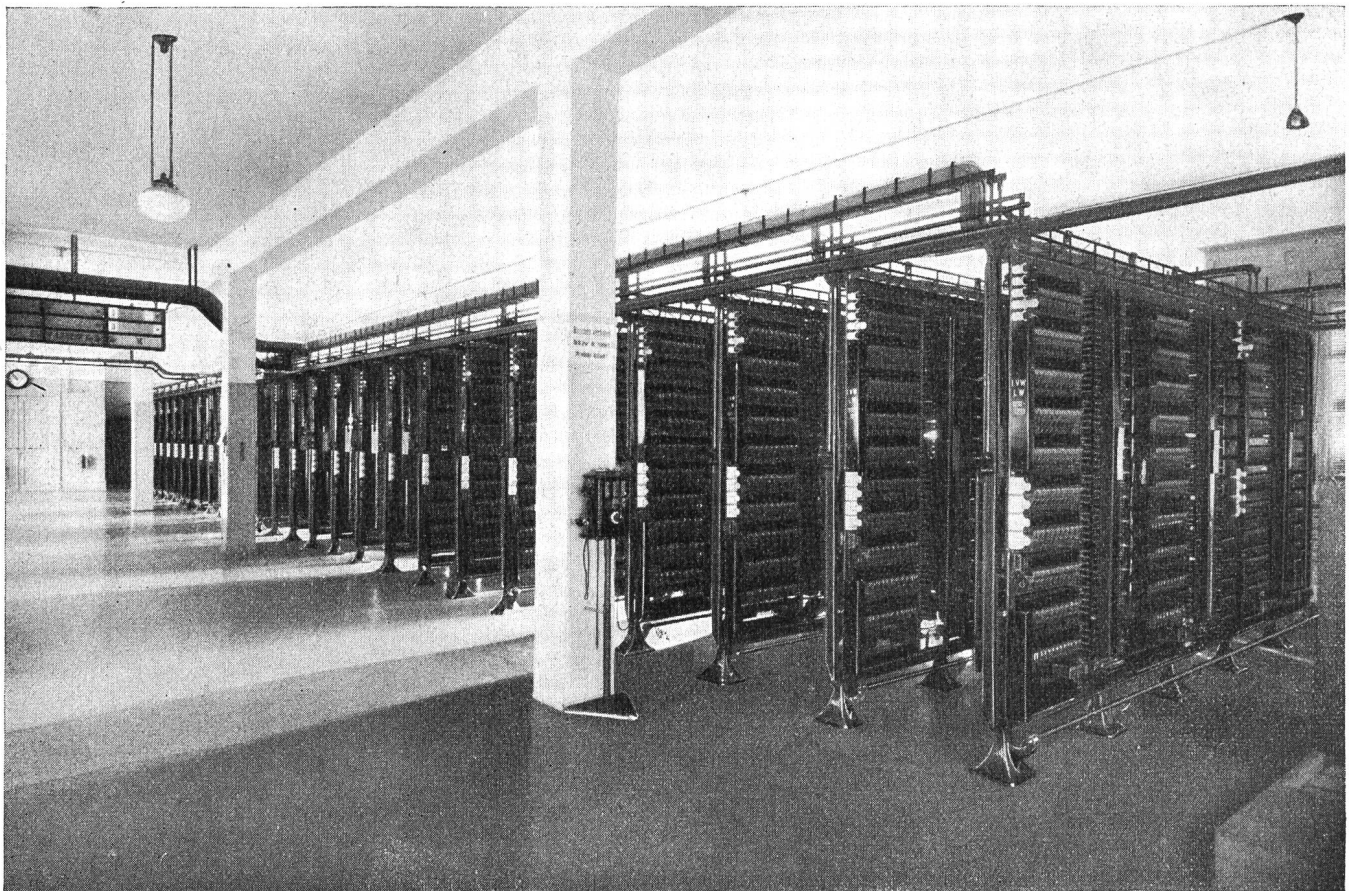


Fig. 3.

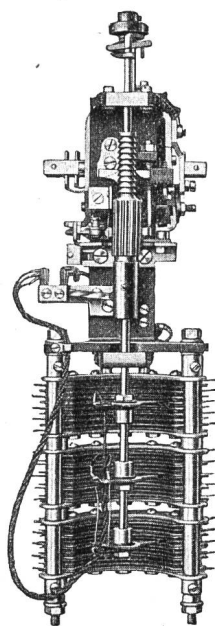


Fig. 4.  
Strowgerwähler.

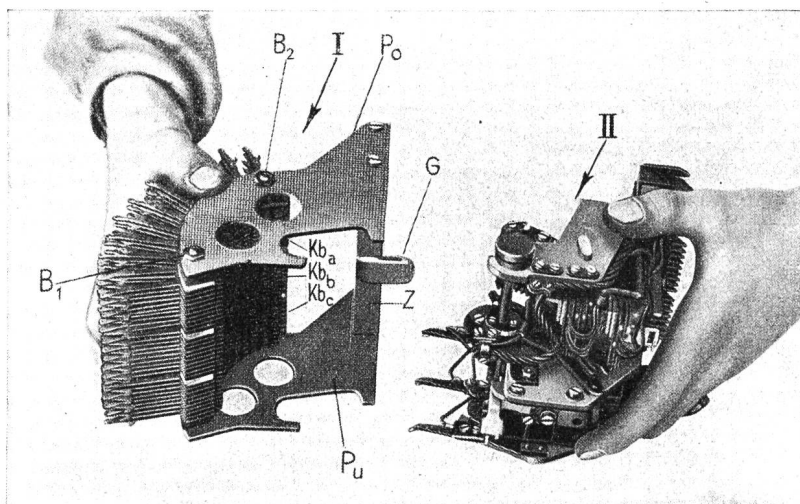


Fig. 5. Kontaktbank I und Wählerbock II des Heb-Drehwählers.

Kba	} Kontaktsätze a, b und c Leitung	Po	Pu	Metallplatten
Kbb		Z	Gussstück	
Kbc		B1	B2	Spannschraube
		G	Gewinde für Justierschraube.	

Unvollständige und fehlerhafte Anrufe werden besonders gekennzeichnet und abgeworfen, um eine fehlerhafte Blockierung der Beamtinnen zu verhüten. Auch in dieser Verkehrsrichtung ist die Konzentration gross, und jede fehlerhafte Verlängerung der Durchschaltezeiten muss tunlichst vermieden werden.

Die Zeiten bis zur Durchschaltung einer solchen Verbindung sind folgende:

Vom Abheben des Hörers bis zur fertigen Einstellung durch den Teilnehmer

im Minimum 5 Sekunden,  
im Mittel 9,2 Sekunden.

Von diesem Moment bis zum Durchschalten des gewünschten Ortsanschlusses

im Minimum 2,5 Sekunden,  
im Mittel 3,8 Sekunden,  
im Maximum 7 Sekunden.

Die gesamte Durchschaltezeit beträgt also durchschnittlich 13 Sekunden.

Wichtig ist, dass die Zeit von dem Momente an, wo der Anrufende die Nummer des gewünschten Teilnehmers fertig eingestellt hat, bis zum Erscheinen derselben auf dem Lampenfeld möglichst gering sei. Sie erfolgt im Verkehr Bollwerk-Christoph, wenn das Lampenfeld frei ist, in wenigen Millisekunden, also praktisch wartezeitlos.

#### Vollautomatische Zentrale Bollwerk.

Diese Zentrale ist nach dem Schrittschalter 100,000er System für den Anschluss von 4400 Teilnehmerleitungen ausgeführt worden.

Als Wähler wurde jedoch nicht der bekannte Strowgerwähler Fig. 4, sondern erstmals ein 100-teiliges Schrittschalterwerk, der sogenannte Siemenswähler, der in Fig. 5 dargestellt ist, verwendet.

Seine Arbeitsweise entspricht mit Ausnahme der Auslösung des Strowgerwählers. Im mechanischen Aufbau gleicht er ihm wenig. Der gesamte Mechanismus ist in gedrängter, aber dennoch übersichtlicher Weise vor die zugehörigen 100 Kontakte gebaut.

Die Platzbeanspruchung dieses neuen Wählers, einschliesslich Kontaktbank, beträgt denn auch nur etwa die Hälfte von derjenigen des Strowgerwählers. Der Wähler wird durch die beiden Lagerkappen Ko und Ku, Fig. 6 und 7 in der halbkreisförmigen Aussparung des Teiles I, Fig. 5, geführt und durch eine einzige Schraube (Schr), die zugleich als Justierschraube für den richtigen Aufruf der Kontaktarme Ka<sub>a</sub>, Ka<sub>b</sub> und Ka<sub>c</sub> auf die Kontaktbänke dient, gehalten. Dieses leichte Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Wähler wirkt sich im Unterhalt sehr vorteilhaft aus, da dadurch der grösste

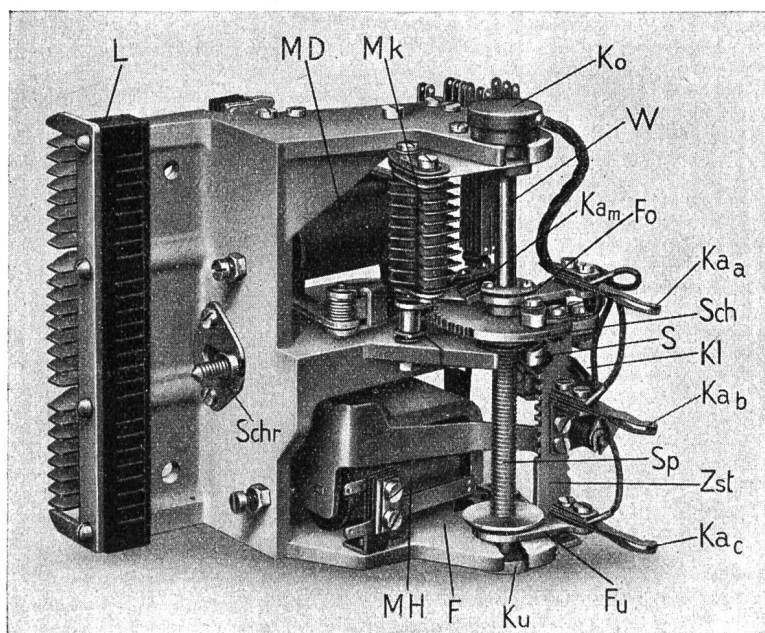


Fig. 6. Rückansicht eines Heb-Drehwählers (Leitungswähler).



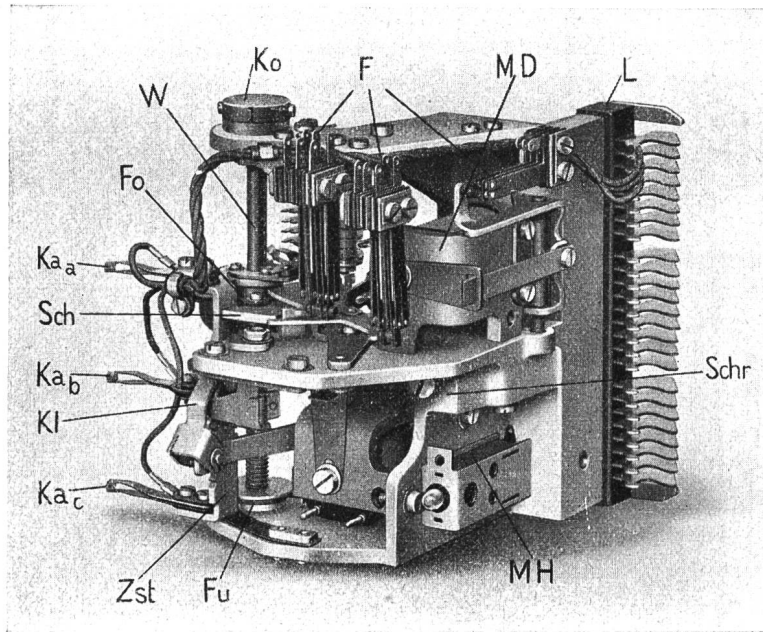


Fig. 7. Vorderansicht eines Heb-Drehwählers (Leitungswähler).

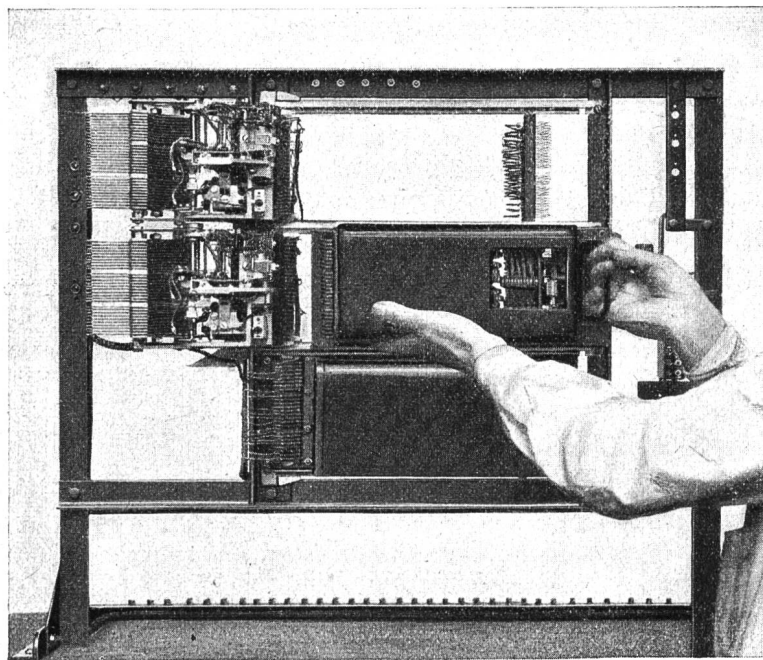


Fig. 9. Einsetzen eines Relaisatzes.

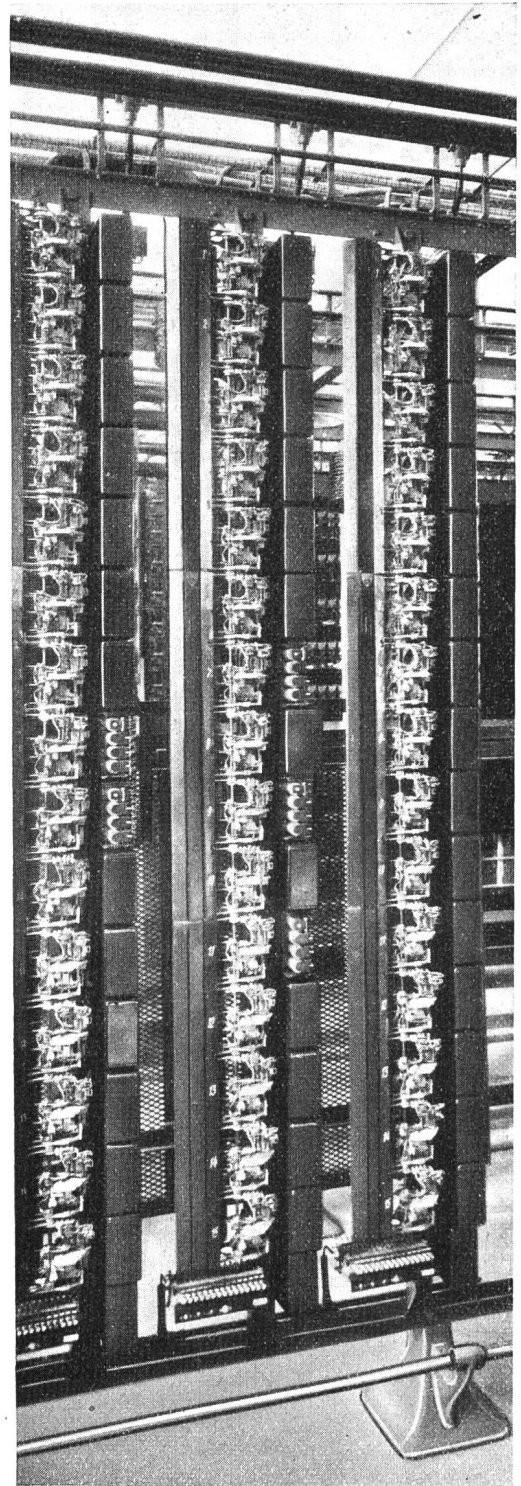


Fig. 8. Wählerrahmen.

Teil der Störungen ausserhalb der Gestellreihen auf einer Werkbank mühelos behoben werden kann. Für den Antrieb des Schrittschaltwerkes sind 2 Elektromagnete MH und MD vorhanden, während der Strowgerwähler 3 Doppelmagnete benötigt. Der Hubmagnet arbeitet mittelst einer Klinke KI auf eine oben (Fo) und unten (Fu) gelagerte Zahnstange Zst und hebt den Wähler. Die Drehung erfolgt durch Drehmagnet, Klinke und Schaltrad Sch. Nach be-

endigtem Gespräch dreht der Wähler über das Kontaktfeld hinaus, fällt dann infolge seines Eigengewichts und der Wirkung der Spiralfeder Sp hinunter und wird durch die in der Kappe Ko befindliche, durch die erfolgte Drehung gespannte Feder wieder in die Ruhelage zurückgebracht. Die Verbindung mit den einzelnen Relais des Relaisatzes wird über die auf einer Leiste L montierten Kontaktmesser hergestellt.

In den Gestellrahmen sind die Wähler und die auswechselbaren Relaissätze, wie aus Fig. 8 ersichtlich, zu 15 übereinander eingebaut.

Fig. 9 zeigt an einem kleinen Prüfgestell das äusserst einfache Einsetzen eines Relaissatzes.

Neben diesen neuen Heb-Drehwählern wurden auch Vorwähler neuer Konstruktion verwendet, die gegenüber den früheren Ausführungen ebenfalls weniger Platz beanspruchen.

Die Aufstellung der Wählergestelle geht aus dem Grundrissplan Fig. 10 hervor. Es wurden drei 2000er Teilnehmergruppen gebildet, wovon die eine vorläufig nur für 400 Teilnehmer ausgebaut ist. Die gemeinschaftlichen Organe, die I. und II. Gruppenwähler, Verteiler usw. sind in der Mitte der ersten beiden Gruppen aufgestellt. Pro 2000er Gruppe sind 240 II. Vorwähler und 105 I. Gruppenwähler vorhanden. II. Gruppenwähler werden für diese 4400 Anschlüsse 225, III. Gruppenwähler pro Tausend 118 benötigt. In dem Saale können durch den Ausbau des breiten Mittelganges insgesamt fünf 2000er Gruppen für total 10,000 Teilnehmeranschlüsse untergebracht werden.

Die Arbeitsweise der Zentrale sei hier nicht weiter beschrieben, da sie aus frühern über Schrittschalterzentralen veröffentlichten Aufsätzen zur Genüge bekannt sein dürfte.

Der stromkreistechnische Aufbau zeigt einige für Betrieb und Unterhalt vorteilhafte Neuerungen. Sämtliche Wähler arbeiten ohne Steuerschalter; sie werden durchwegs durch Relais gesteuert.

Dies ist eine ganz respektable Leistung, wenn man bedenkt, dass z. B. die Leitungswähler, kombiniert für Einzel- und Mehrfachanschlussbetrieb, für Orts- und Fernverkehr eingerichtet sind.

Dabei sind im Fernverkehr weitgehende Bedingungen erfüllt, z. B. wahlweise Vorbelegung ohne Rufeinleitung, Aufschalten und Mitsprechen auf einer ortsbesetzten Leitung, Trennen einer bestehenden Ortsverbindung, wahlweises Nachrufen und Schlusszeichenübertragung.

Sämtliche Stromkreise sind für Mehrfachzählung eingerichtet.

Zwischenstellen- und Nebenstellen-Anschlüsse können durch Umlegen der Drähte an den R-Relaiswicklungen angeschaltet werden. Die 160 Mehrfachanschlüsse des Amtes wurden auf die einzelnen Hundertergruppen verteilt.

Sämtliche pro Gestellreihe vorhandenen Lampensignale für Sicherungs-, Wähler- und Durchdrehkontrollen, Abschaltung, Blockierung usw. sind auf einem grossen Zentraltabelleau in der Mitte des Wählersaales zusammengefasst. Ferner sind auf dem Tableau zentralisiert die Hauptalarme von der Anrufverteilerzentrale, vom Fernamt, vom Maschinenraum und von den Unterzentralen. Da das Hauptamt während der Nacht ohne Bedienung bleibt, werden diese Störungen gleichzeitig auch in das Christophamt signalisiert, wo die Nachtdiensttelefonistinnen, je nach der Wichtigkeit der Störungsmeldung, nötigenfalls für Weiterleitung an den Hauswart zu sorgen haben. Ein spezieller Beobachtungstisch gestattet die Kontrolle über den Aufbau der Verbindungen in sämtlichen Verbindungswegen.

Die Impulsabgabe des Teilnehmerapparates kann mittelst eines besonderen Impulszeichners aufgenommen werden.

Falsch- oder Fehlverbindungen können bis zur Feststellung der in Betracht fallenden Wähler fest-

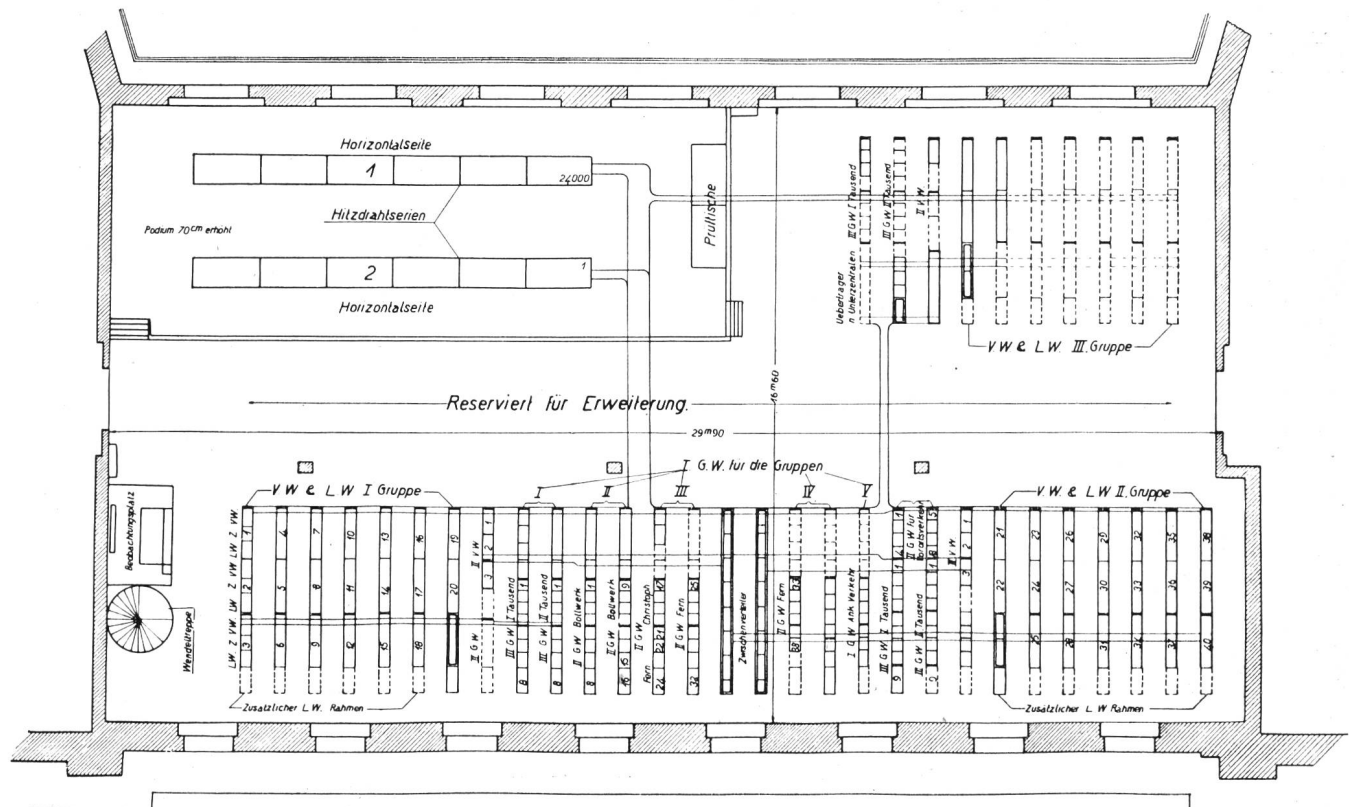


Fig. 10. Grundriss des Wählersaales und Hauptverteilers des Bollwerkamtes.

gehalten werden, wobei das Teilnehmerorgan wahlweise durch Betätigen eines Kniehebelschalters abgeworfen, d. h. freigegeben werden kann.

Der Verkehr in den einzelnen Wählergruppen kann mit Hilfe zweier Registrierampèremeter, welche wahlweise angeschaltet werden können, aufgezeichnet werden.

### Unterzentralen.

Wie eingangs erwähnt, sind an die Hauptzentrale Bollwerk 7 Unterzentralen angeschlossen, wovon heute 4 selbsttätig arbeiten, während die übrigen 3 erst im Laufe dieses Jahres für vollautomatischen Betrieb eingerichtet werden sollen. Jede einzelne Zentrale ist nach dem 1000er System gebaut und kann dementsprechend ohne irgendwelche Aenderung bis auf 1000 Teilnehmeranschlüsse erweitert werden. Die Zentralen sind vorläufig wie folgt ausgebaut, oder es sind im I. Ausbau vorgesehen:

Köniz . . . .	400	Teilnehmerleitungen
Muri . . . .	400	"
Ostermündigen	300	"
Bümpliz . .	300	"
Papiermühle	200	"
Zollikofen .	200	"
Kehrsatz . .	100	"

Die interne Ausrüstung: Vorwähler, Gruppenwähler und Leitungswähler, entspricht derjenigen im Hauptamt.

Der Verkehr der Unterzentralenteilnehmer unter sich wickelt sich unter Zuhilfenahme von Mitlaufwerken in den Unterzentralen selbst ab, wird also nicht über das Hauptamt geführt.

Mit der Hauptzentrale wird der Verkehr in beiden Richtungen über zweiadrige, ebenfalls für Mehrfachzählung eingerichtete Verbindungsstromkreise abgewickelt.

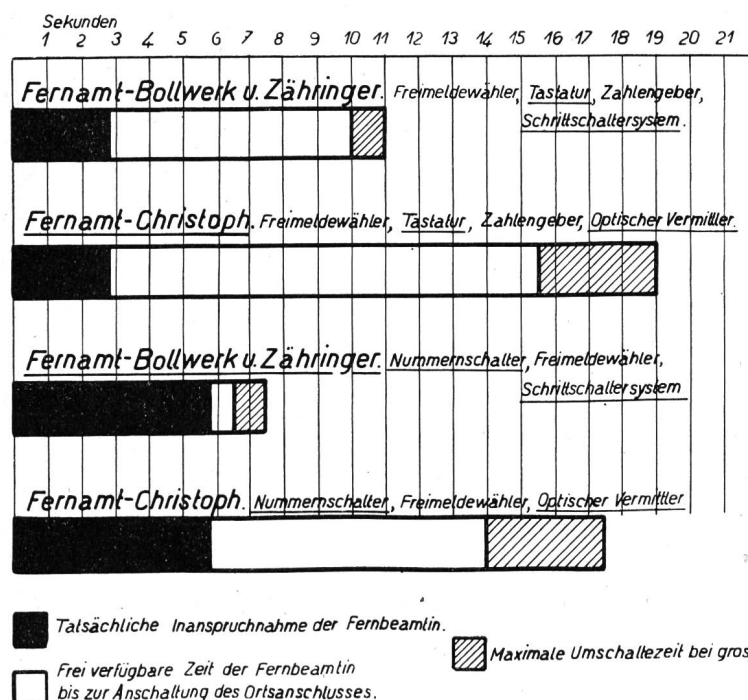


Fig. 11.

### Grossnebenstellenanlagen.

Ähnlich wie die Unterzentralen an die Zentrale „Zähringer“, sind die grössten mit automatischen Zentralen versehenen Nebenstellenanlagen Bundeshaus, Bundesbahnen, Obertelegraphendirektion und Schweiz. Volksbank an die Hauptzentrale Bollwerk angeschlossen. Sämtliche vier Zentralen sind ebenfalls nach dem Schrittschaltersystem gebaut und standen schon geraume Zeit vor der Eröffnung der Zentrale Bollwerk im Betrieb. Ausgenommen in der Erweiterungsanlage der Bundeshauszentrale sind durchwegs Strowgerwähler eingebaut.

Das Ineinandergreifen von Nebenstellenzentralen und Hauptamt geht aus dem Schemaplan Fig. 2 hervor. Die Nebenstellenschränke werden nur noch für den Fernverkehr und für Ortsverbindungen benutzt, wo dem Anrufenden die Nummer der Nebenstelle nicht bekannt ist; der übrige Ortsverkehr wickelt sich automatisch über die Wähler ab.

In der Zentrale Bollwerk sind die abgehenden Leitungen dieser Nebenstellenanlagen an die III. Gruppenwähler angeschlossen. Die Rufnummern sind also dreistellig, zum Beispiel B 61, B 62 usw. Durch die Einstellung dieses Amtsbuchstabens und der folgenden zwei Ziffern gelangt der Anruf an den Nebenstellenschrank, wo das Aufleuchten der Anruf Lampe einige Sekunden verzögert ist. Wählt der Anrufende während dieser Zeit gleich die Nummer der Nebenstelle, zum Beispiel B 62,230 oder B 61,480, so wird das Anruforgan des Schrankes abgeschaltet und die gewünschte Nummer über die Wähler aufgerufen. Es besteht ferner die Möglichkeit, mehrere Nebenstellenanschlüsse ohne erneute Wahl des Amtsanschlusses nacheinander aufzurufen. In einem solchen Falle wartet der Anrufende, bis der Angerufene seinen Hörer abgehängt hat, worauf I. G. W. und L. W. der Hauszentrale in ihre Ruhelage zurückgehen, die Amtslinie jedoch belegt bleibt. Durch erneutes Wählen der noch gewünschten internen Nummer erhält der Anrufende die weitere Verbindung, oder er kann das Eintreten der Bedienungstelephonistin auf die Leitung abwarten. Für die Rufe vom Fernamt wird die Verzögerungseinrichtung *zwangsläufig* abgeschaltet, so dass diese Anrufe nur an den Nebenstellenschrank gelangen können. Während der Zeit, wo die Schränke nicht besetzt sind, z. B. während der Nacht, können auch vom Fernamt aus sämtliche Nebenstellenapparate direkt über die Wähler erreicht werden.

Für den von den Nebenstellenanlagen abgehenden Ortsverkehr haben die Nebenteilnehmer zuerst die Ziffer 0 einzustellen, wodurch selbsttätig eine freie Verbindungsleitung nach der Hauptzentrale ausgesucht wird.

Hierauf kann jeder beliebige Teilnehmer der Haupt- oder Unterzentralen mittelst des Nummernschalters aufgerufen werden. Diese Ausgangslinien sind direkt an I. Gruppenwähler angeschlossen.

Die Verbindungsleitungen mit der Hauptzentrale sind



dreiadrig und für Einfach- oder Mehrfachzählung eingerichtet.

Da die Leitungen nach den Grossnebenstellenanlagen an den III. Gruppenwählern abgehen, wird die Kapazität der betreffenden 1000er Gruppe verringert. Dieser Nachteil wird jedoch durch die Einsparung von Leitungswählern und Vorwählern und durch die Vorteile, welche die durchgehende Wahl gerade bei diesen Starksprecheranlagen mit sich bringt, bei weitem ausgeglichen.

Die Störungszahlen sind trotz der Vielseitigkeit dieses Verbindungsverkehrs über Erwarten gering.

#### Automatischer Vermittlungsverkehr Fernamt-Ortszentralen.

Der Fernverkehr mit den vollautomatischen Ortsanschlüssen (Bollwerk und Unterzentralen) wird direkt über die Wähler abgewickelt, während der für die Teilnehmer der Anrufverteilerzentrale bestimmte Fernverkehr über 2 Vermittlungsplätze mit optischen Nummernanzeigern geht. Diese Plätze wurden mit optischen Nummernanzeigern ausgerüstet, um ein einheitliches Arbeiten der Fernbeamtinnen zu erreichen. In beiden Fällen stellt die Fernbeamtin die gewünschte Teilnehmernummer mittelst der jedem Platz zugeordneten Impulseinrichtung ein. Es wurden zu diesem Zwecke zuerst Tastaturen in Verbindung mit Drehwählerzahlengovern benützt, um so eine möglichst kurze Inanspruchnahme der Fernbeamtinnen zu erzielen. Dies wurde auch erreicht. Die Betriebsbeobachtungen zeigten aber gleich, dass die Fernbeamtin, wie aus Fig. 11 ersichtlich, die Zeit, während welcher der Zahlengeber die Verbindung aufbaute, nicht für die Vornahme von Notierungen usw. ausnützte, sondern bis zur Durchschaltung des Ortsanschlusses wartete.

Nach dieser Feststellung wurden Tastatur und Zahlengeber durch Nummernschalter ersetzt, was um so leichter geschehen konnte, als die gesamte Vermittlungseinrichtung bedeutend einfacher wurde, und die Unterhaltskosten auf ein Minimum reduziert werden konnten.

Die Inanspruchnahme der Fernbeamtin für die Einstellung des gewünschten Anschlusses ist etwas grösser, die Gesamtdurchschaltezeit jedoch ist sehr gering. Ein weiterer Vorteil der direkten Nummernschaltersteuerung ist die unbeschränkte Impulsabgabe, welche in Zahlengovern und Registern stets beschränkt ist oder nur mit grossen Komplikationen erreicht werden kann. Der eigentliche Aufbau der Verbindungen vom Fernamt aus geht aus Fig. 2 hervor. Mittelst Richtungstaste und Freimeldewähler gelangt die Ferntelefonistin im Verkehr mit dem Handamt auf eine Schnur des Vermittlungsplatzes oder im Verkehr mit den Automatenämtern auf einen II. Gruppenwähler des Fernverkehrs und stellt dann mit dem Nummernschalter die gewünschte Verbindung her. Bei ortsbesetzten Teilnehmern kann die Ferntelefonistin bei allen Zentralen in die Verbindung eintreten, das Ferngespräch dem verlangten Teilnehmer anbieten und nötigenfalls eine Trennung der bestehenden Ortsverbindung vornehmen. Bei Mehrfachteilnehmern stellt sich der Wähler automatisch auf einen freien Anschluss ein. Sind sämtliche Anschlüsse belegt, so dreht der Wähler bis auf den ersten

ortsbesetzten Anschluss, und die Beamtin erhält das Zeichen „ortsbesetzt“. Sind alle Anschlüsse fernbesetzt, so dreht der Wähler bis auf den letzten Anschluss, und die Telefonistin erhält das Fernbesetztssignal.

#### Stromlieferungsanlage.

Für die Ortsämter Bollwerk und Christoph, sowie für das Fern- und Verstärkeramt wurde eine gemeinsame Maschinen- und Akkumulatorenanlage im Keller des Hauptpostgebäudes erstellt. Drei Ladegruppen, bestehend aus Drehstrommotoren 250 Volt 65 Amp. und Gleichstromgeneratoren 60/80 Volt 230/200 Amp., liefern den Kraftbedarf für die Ämter Bollwerk und Christoph. Die Ladegruppen können entweder direkt auf die 60 Volt Batterien (Kapazität 650 Ampst.) oder parallel mit den Batterien auf das Netz geschaltet werden. Drei weitere Ladegruppen liefern den Betriebsstrom von 24 Volt für das Fern- und das Verstärkeramt, zwei kleine, an die Batterie angeschlossene Maschinen den nötigen Ruf- und Signalstrom. Als Reserve bei allfälligem Ausbleiben des städtischen Kraftstromes ist ein 52 PS Benzinmotor, gekuppelt mit einem Drehstromgenerator 250 Volt, vorhanden.

Vom Maschinenraum nach dem Bollwerk-, Christoph- und Fernamt führen je ein und nach dem Verstärkeramt zwei Speisekabel von  $2 \times 200 \text{ mm}^2$  Querschnitt.

Die ganze Schaltanlage ist in einzelne Schaltfelder unterteilt. Die Ladestromkreise jeder Maschinengruppe sind mit Rückstromautomaten, Wechselstromminimalrelais und Fernsteuerung, System Maier, Schaffhausen, versehen. Die Hauptentladeschalter der beiden Batterien sind gegenseitig verriegelt, wodurch die Betriebssicherheit der ganzen Anlage erhöht wird.

#### Zentrale Störungsstelle.

Für die Untersuchung der Teilnehmerleitungen wurden im Hauptverteilterraum der Zentrale Bollwerk 2 zweiplätzigige Prüfschränke aufgestellt. Von diesen Schränken aus können über besondere Messgruppenwähler und über je einen Leitungswähler des normalen Betriebes sämtliche an die automatische Hauptzentrale Bollwerk und die Unterzentralen angeschlossenen Teilnehmerleitungen und Teilnehmerleinrichtungen geprüft werden.

Die Anschaltung der Messeinrichtung geht aus dem Verbindungsplan Fig. 13 hervor. Der Prüfbeamte stellt lediglich den gewünschten Teilnehmerleitung entsprechenden Hunderter, Zehner und Einer, z. B. 216, ein. Für Messungen nach den Unterzentralen sind pro Zentrale je zwei Klinken vorhanden.

Erwähnenswert in der Schaltung ist, dass wenn der gewünschte Teilnehmer oder Leitungswähler besetzt ist, die Durchschaltung nach Freiwerden des betreffenden Organs auf dem Messschrank automatisch erfolgt, wenn der Prüfbeamte die Prüfverbindung bestehen lässt.

Teilnehmerleitungen des Christophamtes können über spezielle Messleitungen im Vielfachfeld abgesteckt und kontrolliert werden.

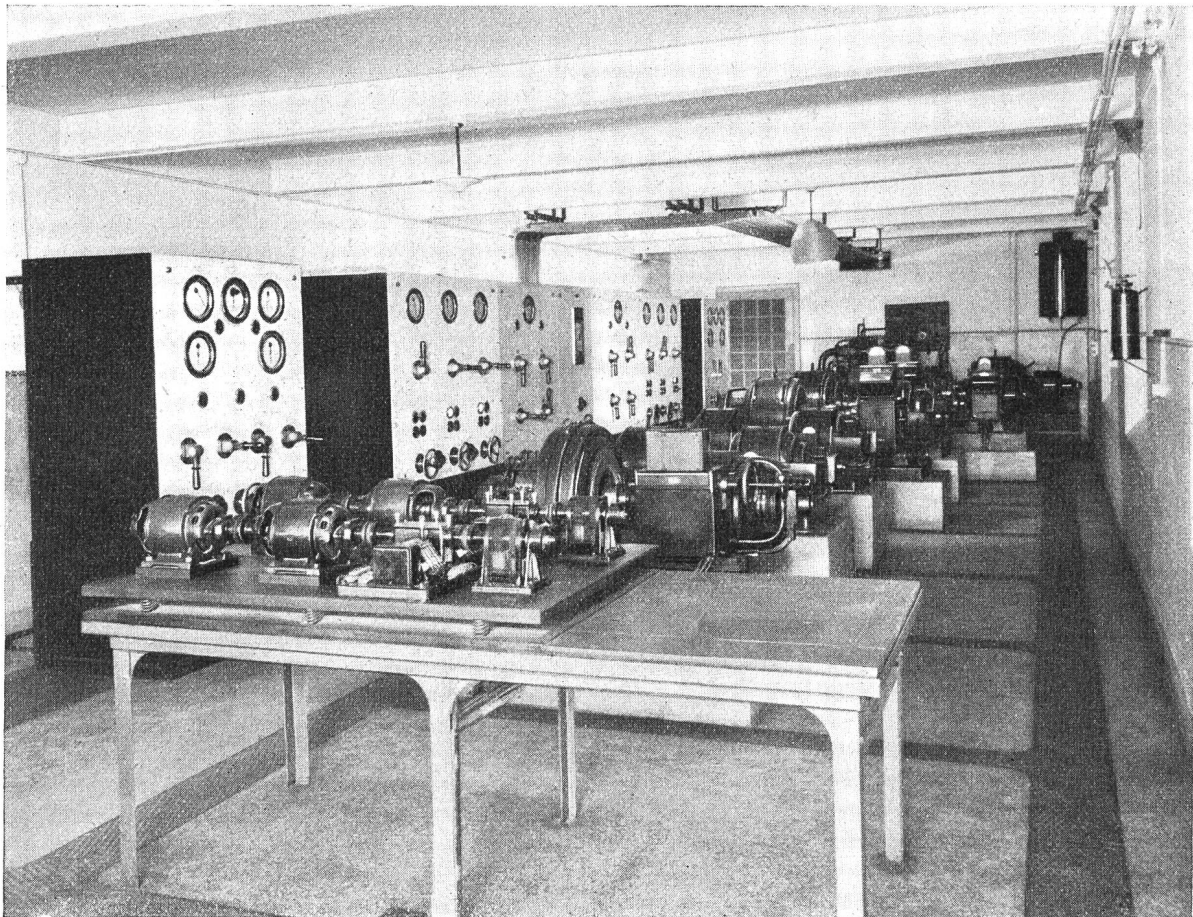


Fig. 12.

Es ist ferner die Möglichkeit vorhanden, die Teilnehmerleitungen des Hauptamtes wie üblich mittelst spezieller Klinken über den Hauptverteiler zu messen.

#### Betriebsbeobachtungen, Störungen, Unterhalt.

Die Güte des Betriebes einer automatischen Zentrale lässt sich nach der Zahl der Störungen und nach den Ergebnissen der fortwährenden Verkehrsbeobachtungen beurteilen. Namentlich ergeben zahlreiche und sorgfältig in allen Verkehrsrichtungen ausgeführte Dienstbeobachtungen ein klares Bild von der Güte einer Zentralenausrüstung vom Standpunkte des Teilnehmers aus.

Im automatischen Betrieb in Bern werden monat-

lich 1000 Verbindungen mit Hilfe des vorbeschriebenen Beobachtungsschranks ausgeführt. Die jeweiligen Monatsergebnisse weichen nur unmerklich voneinander ab. Nachfolgende Zusammenstellung ergibt die Resultate vom Dezember 1927.

Erledigte Verbindungen . . . . .	813	81,3%
Besetztverbindungen . . . . .	75	
Keine Antwort-Verbindungen . .	31	
Teilnehmer wurde aufgerufen . .	9	
Durchdreher infolge Mangels an Verbindungswegen . . . . .	9	
Total nicht zustande gekommene Verbindungen . . . . .	124	12,4%

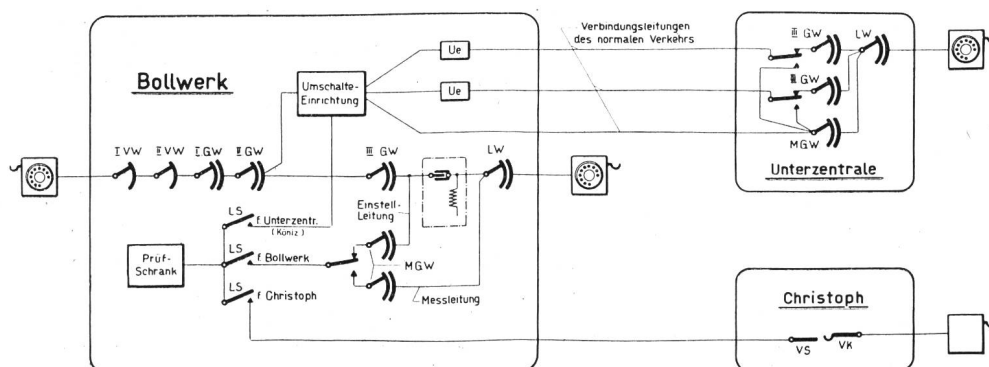


Fig. 13.

	<i>Uebertrag</i>	937	93,7%
Teilnehmer wählt Amtsbezeichnung			
nicht . . . . .	1		
Teilnehmer wählt unrichtige			
Amtsbezeichnung. . . . .	1		
Teilnehmer wählt nicht vorhandene			
Nummer oder nicht belegte Dekade	7		
Teilnehmer stellt falsch ein . . .	9		
Teilnehmer stellt unvollständig ein	27		
Teilnehmer hängt ohne die Ant-			
wort abzuwarten wieder ein . . .	3		
Verschiedene Manipulationsfehler	10		
Total Manipulationsfehler . . . .	58	5,8%	
Falschwahl . . . . .	2		
Unterbrochene Verbindungen . .	1		
Doppelverbindungen . . . . .	—		
Uebrig Fehler verursacht durch			
die Amtseinrichtung . . . . .	2		
Total durch die Zentralenein-			
richtung verursachte Fehler . . .	5	0,5%	
Total beobachtete Verbindungen	1000	100%	

Die Durchdreher infolge Mangels an Verbindungs-  
wegen sind hauptsächlich auf den Verkehr mit dem

Christophamt zurückzuführen, wo infolge Zunahme des Verbindungsverkehrs die zwei vorhandenen B-Plätze im Hauptstundenverkehr nicht mehr ausreichen und erweitert werden müssen.

Sehr günstige Betriebsergebnisse werden seit der bereits erwähnten Auswechslung der Tastaturen und Drehwählerzahlengabe gegen Nummernschalter im Fernvermittlungsdienst erreicht. Während der Unterhalt und der Störungsdienst dieser Einrichtungen bei der frühern Anordnung einen Monteur vollauf beschäftigten, entfallen z. Z. von sämtlichen Störungen des Fernamtes monatlich nur 20–30 Fehler auf die Fernvermittlungsausrüstung. Die Schaltung ist inzwischen noch mehr vereinfacht worden, indem die Impulsrelais durch Nummernschalter mit zweifachen Impulskontakten ersetzt wurden.

Fig. 14 gibt nähere Aufschlüsse über die Störungen der Teilnehmeranschlüsse des Amtes Bollwerk. Die einzelnen Verbindungswege und Apparate der Zentrale werden nach stundenplanmässigem Turnus durchgeprüft. Wie aus Kurve VII ersichtlich, sind die von den Teilnehmern gemeldeten und auf Zentralenausrüstungen zurückzuführenden Störungen gering. Sie betragen nur 2,5% der gesamten Störungsmeldungen. Der grösste Teil der Fehler in der Zentrale wird durch die periodischen Prüfungen behoben.

Im November und Dezember wurden sämtliche Hebdrehwähler zwecks Reinigung entfernt, was natürlich ein momentanes Anwachsen der Störungen mit sich brachte und das Ansteigen der Kurven V und VII erklärt.

Sämtliche von Teilnehmern oder vom Bedienungs- und Monteurpersonal gemeldeten Beobachtungen werden als Störungen notiert und entsprechend untersucht (Kurve I). Bei einem grossen Teil dieser Meldungen können keine eigentlichen Störungen konstatiert werden, und es sind auch bei 75–80% dieser ineffektiven Störungen (Kurve III) keine speziellen Monteurgänge notwendig, da schon vom Prüftisch aus festgestellt werden kann, ob es sich um wirkliche Störungen handle oder nicht. Beispielsweise werden monatlich 60–100 Leitungsuntersuchungen notwendig, weil der Hörer nicht aufgehängt oder der Festhaltehebel nach Gesprächsschluss nicht normal gestellt wird.

Die neue Betriebsweise hat an das Personal sehr grosse Anforderungen gestellt, da ihm die nötigen Kenntnisse für den Unterhalt solcher Anlagen

## Störungen der Bollwerk-Anschlüsse 1927

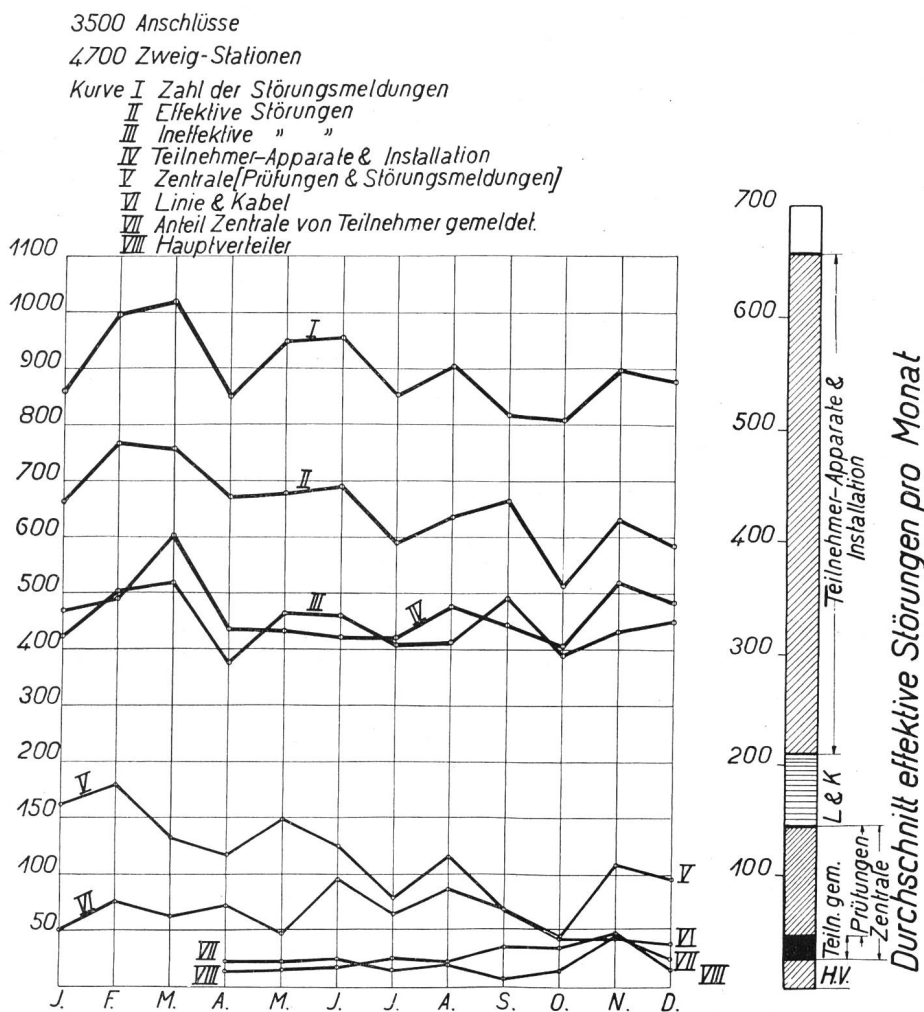


Fig. 14.



grösstenteils fehlten. Mit zunehmender Erfahrung im Aufbau des ganzen Systems sind natürlich auch die Leistungen des Personals gestiegen. Für den Unterhalt der ganzen Bollwerk-Anlage werden z. Zt. noch 3 Monteure und ein Mechaniker (ebenfalls für die Unterzentralen tätig), sowie 2 Telephonistinnen für die fortwährenden Betriebsbeobachtungen und Routineprüfungen der Wähler benötigt. Der für das Bollwerk- und Christophamt gemeinsame Hauptverteiler erfordert eine Arbeitskraft. Endlich erreicht die Bedienung der für das ganze Stadtnetz (Bollwerk, Christoph und Zähringer) ebenfalls gemeinsamen Prüfschränke 2 Monteure und eine Telephonistin für die Störungsannahmestelle und die Registratur.

Für den Unterhalts- und Störungsdienst in den z. Zt. bereits automatisierten vier Unterzentralen sind wöchentlich noch 2—3 Arbeitstage notwendig.

Die noch verbleibenden drei Handzentralen Zollikofen, Papiermühle und Kehrsatz werden im Ver-

laufe dieses Jahres ebenfalls durch Automatenämter ersetzt, womit die Umgestaltung des Ortsnetzes Bern ihren Abschluss finden wird.

Während anfänglich auch das Publikum den Neuerungen mit etwelchem Misstrauen begegnete, werden jetzt die grossen Vorteile des Automatenbetriebes, wie rasche Herstellung und Aufhebung der Verbindungen, allgemein anerkannt und geschätzt. Insbesondere die Teilnehmer der Vororte wissen die neue Betriebsart sehr zu würdigen, weil mit der Inbetriebsetzung der Automaten die unangenehmen, der Verbreitung und Benutzung des Telefons hinderlichen Dienst einschränkungen und Zuschlagsgebühren in Wegfall gekommen sind. Die vielen seit Jahresfrist eingelaufenen Wünsche neuer Interessenten nach Anschluss an die vollautomatische Zentrale liefern den besten Beweis, dass die neuen Anlagen ihren Zweck, nicht nur der Erweiterung, sondern auch der Verbesserung der Telephoneinrichtungen der Bundesstadt zu dienen, zur allgemeinen Zufriedenheit erfüllen.

## Statistique téléphonique du monde entier en 1926.

La statistique annuelle de l'„American Telephone and Telegraph Company“ sur le développement du téléphone dans les différents pays du globe pendant l'année 1926 vient de paraître. Nous en extrayons les passages suivants:

La répartition des postes téléphoniques dans les différents pays n'a pas subi de grands changements.

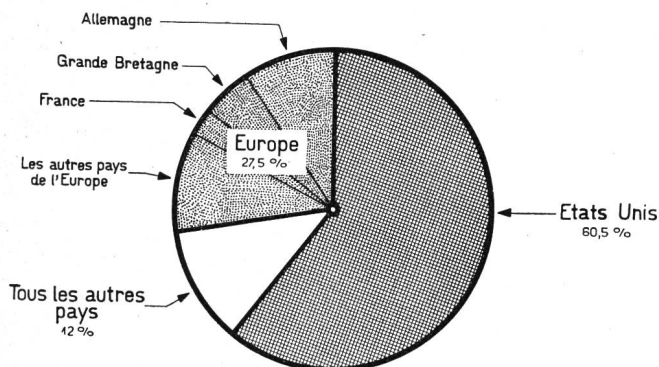


Fig. 1. Répartition des postes d'abonnés sur les différents pays du monde. Etat au 1er janvier 1927.

Les Etats-Unis y figurent pour le 60,5% contre 60,96% en 1925 et 61,73% en 1924 (voir fig. 1), et il reste, pour l'Europe et les autres pays du monde, 27,5+12 = 39,5% contre 39,04% en 1925 et 38,27% en 1924. Dans l'espace de 3 ans, le % des Etats-Unis a diminué de 1¼ en faveur de l'Europe principalement, mais avec une aussi lente progression il faudrait aux autres pays du monde encore 25 ans pour obtenir le 50%, c'est-à-dire autant de stations que les Etats-Unis seuls.

Il est vrai qu'en dehors de l'Europe les autres pays du monde, avec leur 27,5%, ne fournissent qu'un faible %. Ainsi, l'Amérique du Sud ne compte que 1,46%, l'Asie 3,16%, l'Afrique 0,63% et l'Australie 2,13%. Il est intéressant de constater que la

petite Suisse, avec 0,72%, compte davantage de stations que l'Afrique (210,500 contre 186,500) et à peu près la moitié de l'Amérique du Sud (210,500 contre 427,700).

La répartition des postes d'abonnés installés et exploités par les différents Etats par rapport à ceux exploités par les compagnies privées ne s'est guère modifiée (fig. 2). 8,954,554 postes soit le 30% appartiennent à des administrations publiques (Etats) et 20,423,876 soit le 70% à des sociétés privées. En 1925, la proportion était de 30,2 : 69,8.

Le nombre total des postes d'abonnés est de 29,38 millions contre 27,78 millions en 1925. L'augmentation est de 1,60 millions soit de 5,75% contre 6,7% en 1925 (voir tableau I.). En Europe, l'augmentation a été de 495,625 postes = 6,6%. Aux Etats-Unis et malgré une densité autrement plus forte qu'en Europe, l'augmentation a été de 810,250, ce qui correspond à une augmentation de 4,8% contre 5,2% en Suisse. Grâce à la propagande entreprise depuis l'année dernière, le résultat de la Suisse dépassera sensiblement le % obtenu jusqu'à présent et se rapprochera cette année du 7%. Pour mieux

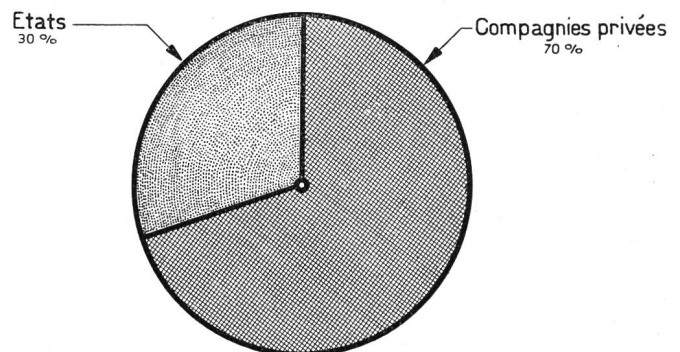


Fig. 2. Répartition des postes d'abonnés régis par les Etats ou par des compagnies privées.