

**Zeitschrift:** Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes

**Band:** 3 (1920)

**Heft:** 11

**Rubrik:** Verschiedenes

### **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:** 14.01.2026

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

le petit fil de jonction S, il ne sera relié que sur le désir express des abonnés. Le monteur devra d'ailleurs lors du montage des stations murales et de table, modèle 1917 et 1919, expliquer à l'abonné les deux variantes de l'intercalation de la sonnerie d'appel et procéder selon son désir. La tension aux bornes de l'inducteur augmente lorsque la sonnerie d'appel est supprimée.

Les cordons de 4 à 6 fils sont différents, aux extrémités du côté de la station, de ceux employés pour les stations Ericsson; ils ressemblent aux cordons à 4 fils pour les stations à batterie centrale. Lors de commandes de cordons de jonction il faut toujours mentionner le modèle de l'appareil.

Dans les réseaux téléphoniques qui doivent se transformer en batterie centrale, la nouvelle station de table offre l'avantage de pouvoir placer le condensateur à l'intérieur même des aimants de l'inducteur.

## Verschiedenes

### Mehrfach-Telephonie.

In den ersten Tagen des Monats September wurde in Bern und Basel auf Veranlassung der Schweiz. Telegraphenverwaltung durch die Deutschen Telefonwerke in Berlin eine Versuchsanordnung für die Ueberlagerung von je einem Telefongespräch auf den beiden Telefonschleifen Bern-Basel I und II eingerichtet. Da das von den Deutschen Telefonwerken ausgearbeitete System nur auf Freileitungen anwendbar ist, mussten die genannten Leitungen, welche in Basel oberirdisch eingeführt sind, auch in Bern aus dem Kabel Bern-Worbladen auf eine Freileitung umgelegt werden. Zu diesem Zwecke wurde zwischen dem Stauwehr des Kraftwerkes Felsenau und dem Gebäude der Obertelegraphendirektion längs der Aare eine provisorische Linie gebaut, die zum Teil auch zur Entlastung von näher der Stadt gelegenen Kabelsäulen benutzt wurde.

Bereits beim ersten Sprechversuch, welcher am 6. September abends 6 Uhr stattfand, wurde eine gute Sprechverständigung erzielt.

Es wird beabsichtigt, die Einrichtung nach der Durchführung des Versuchsprogrammes, das u. a. auch die Ueberlagerung einer Hughes-Verbindung vorsieht, für einige Zeit dem Betrieb zu übergeben.

Schon seit längerer Zeit steht die Obertelegraphendirektion auch mit der Gesellschaft »Telefunken«, vertreten durch das Bureau Zürich der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Basel, in Unterhandlung über die Lieferung und Einrichtung von zwei Hochfrequenz-Stationen in Bern und Zürich für die Ueberlagerung von 4 zusätzlichen Gesprächen. Es ist Aussicht vorhanden, dass diese Einrichtung zu Anfang des nächsten Jahres in Betrieb gesetzt werden kann.

Ueber Wesen und Bedeutung der Mehrfachtelephonie geben die folgenden Aufsätze, deren erster einem Prospekt der A. E. G. entnommen ist, während der zweite aus dem Bund abgedruckt wurde, in ziemlich erschöpfender Weise allen wünschbaren Aufschluss, ohne sich in Einzelheiten der nicht gerade einfachen Schaltungen und Wirkungsweise zu verlieren.

E. N.

### Mehrfach-Telegraphie und -Telephonie mit hochfrequenten Wechselströmen.

(Aus einem Prospekt der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie.)

Als vor rund 25 Jahren die erste Kunde von der Erfindung der drahtlosen Telegraphie durch die Presse aller Länder ging, sagten begeisterte Physiker der Drahttelegraphie bereits das nahe Ende voraus. Man dachte sich die Sache bedeutend einfacher, als man später in der Praxis mit schmerzlicher Enttäuschung erfahren musste. Die Funkentechniker wurden bald recht kleinlaut, denn trotz Abstimmung und Richtung der Wellenzüge war garnicht daran zu denken, mit Hilfe der Funkentelegraphie den ungeheuren Verkehr zu bewältigen, der gegenwärtig von dem dichten Spinnengewebe der Telephon- und Telegraphennetze verarbeitet wird.

Hinzu kam, dass die Drahttechniker sehr intensiv an der Verbesserung ihrer Apparate arbeiteten, Apparate, deren sich

ja auch die Radiotelegraphie und -Telephonie bedienen musste. Sie unterschied sich ja auch von der Drahttelegraphie nur durch das Uebertragungsmittel, und das zu ihrem Nachteil, denn praktisch hat der Funkentechniker nur eine einzige Leitung zur Verfügung, auf der alle Telegramme und Gespräche gleichzeitig befördert werden. Durch die Hertz'sche Entdeckung der Resonanz wurde es möglich, eine gewisse Trennung der Gespräche herbeizuführen, die aber keineswegs genügte, um eine unbegrenzte Selektion zu erzielen, wie sie der Weltverkehr erfordert. Mit der Verbesserung der Abstimmungsmittel nahmen die Verkehrsmöglichkeiten zu. Eine einschneidende Vervollkommnung bedeutete die Erfindung der Braun'schen Rahmen-Antenne. Dieselbe ermöglichte es, Wellen einer bestimmten Station zu empfangen und alle diejenigen Wellenzüge auszuscheiden, welche aus anderen Richtungen herrührten. Endlich gelang es auch, die Senderwellen in gewissem Sinne zu richten, indem die Wirkung durch besondere Richtantennen an einigen Stellen des Wirkungsbereiches geschwächt und an anderen Stellen verstärkt wurde. Die Kombination der beiden letzteren Erfindungen ermöglicht wiederum eine mehrfache Erhöhung der Selektionsfähigkeit. Wer sich indessen der Täuschung hingibt, dass damit unser gesamter Verkehr zu bewältigen sei, müsste bald einsehen, dass er die ungeheuren Leistungen der Drahttelephonie und -Telegraphie vollkommen unterschätzt hatte. Die Radio-Telegraphie und Telephonie waren also daher anfangs kein Ersatz für den Drahtverkehr, aber immerhin ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel, ganz abgesehen davon, dass solche Anlagen bei beweglichen Sprechstellen, wie Schiffen, fahrbaren Aemtern und für feste Punkte in den Tropen, wo die Instandhaltung von Leitungen schwierig oder unmöglich ist, als ausschliessliches Verkehrsmittel in Frage kommen. Gerade bei solchen Gelegenheiten hat man die interessante Beobachtung gemacht, dass die elektrischen Wellen sich mit Vorliebe längs gut leitenden Flächen fortpflanzen, und es lag nun der Gedanke nahe, solche Erscheinungen auch bei Stationen zu vermuten, welche sich in der Nähe von Telephon- oder Telegraphenleitungen befanden. Tatsächlich wurde auch festgestellt, dass solche Leitungen von bedeutenden Hochfrequenzfeldern umgeben waren, und das in Entfernungen, welche die frei in den Raum gestrahlten Wellenzüge nicht mehr erreicht hätten. Das bedeutet aber, dass die elektrischen Wellen in jeder Beziehung sich der Drahtleitung anpassen. Das Problem der absoluten Richtung ist dadurch in überraschender Weise gelöst worden.

Diese Entdeckung hat man nun in äusserst geschickter Weise ausgenutzt, um die Leistungsfähigkeit der heute so stark überlasteten Telephon- und Telegraphenleitungen zu steigern und im Fernverkehr wieder normale Zustände herzustellen. Die unerhörte Tatsache, dass man Telegramme mit der Eisenbahn befördern muss, weil der Drahtverkehr zusammenbricht, oder gar der noch viel krassere Fall, dass die Ferngespräche erst 24 Stunden nach der Anmeldung ausgeführt werden können, verfehlten auch nicht, die deutsche Postbehörde zu veranlassen, energische Massnahmen zu ergreifen, um diese Kalamitäten zu bekämpfen. Der Bau von neuen Leitungen ist gegenwärtig nicht nur mit den grössten Kosten verbunden, sondern auch in dem erforderlichen Umfange gänzlich unmöglich, da die nötigsten Materialien hierfür erst in Jahren zu beschaffen sind. In vielen Ländern ist das Rohmaterial für die Kabelfabrikation ein Problem. Seit Monaten waren seitens der deutschen Telefunken-Gesellschaft Versuche im Gange, welche die Ausnutzung der Fortpflanzung von elektrischen Wellen in und längs bestehenden Leitungen zum Gegenstande hatten. Die dabei benutzten Apparate ermöglichten es, auf einer Telephonleitung anstatt eines, drei Gespräche gleichzeitig zu führen, ohne dass dieselben sich in irgend einer Weise stören. Die Versuche haben auch ergeben, dass durch besondere Anordnungen die Zahl der Gespräche noch bedeutend gesteigert werden kann, und man ist jetzt damit beschäftigt, eine Versuchsanlage für gleichzeitig 20 Gespräche auf einem Draht zu schaffen. Besonders bemerkenswert ist dabei, dass man die Einrichtung mit jedem beliebigen Fernamt verbinden kann und an den normalen Klappenschränken keinerlei Aenderung erforderlich ist. Die Beamtinnen arbeiten dort genau so, als ob sie eine entsprechende Anzahl von Leitungen hinzubekommen hätten, und die Teilnehmer merken überhaupt nicht, ob sie durch Hochfrequenzschwingungen oder durch die gewöhnliche Leitung verbunden sind. Auffallen dürfte höchstens, dass durch Hochfrequenz vermittelte Gespräche wesentlich sauberer sind,

als die durch Niederfrequenzströme übertragenen, weil die von Starkströmen etc. herrührenden Nebengeräusche von den Hochfrequenzapparaten nicht aufgenommen werden. Daher lassen sich die Gespräche mit Hilfe von Verstärkungsapparaten auf eine Lautstärke bringen, die bisher im Fernverkehr unmöglich war, eben weil die gewöhnlichen Fernsprechapparate alle Nebengeräusche empfangen und ein mit diesen kombinierter Verstärker dieses Uebel noch wesentlich verschlimmert. Das Verfahren findet also Anwendung, wo es sich darum handelt, eine bestehende Leitung besser auszunutzen, indem sie nicht nur zum gewöhnlichen Telegraphier- oder Fernsprechbetrieb, sondern auch und zwar gleichzeitig zur Uebermittlung von noch einem oder mehreren weiteren Telegrammen oder Gesprächen herangezogen wird. Die deutsche Reichspostverwaltung ist heute in die praktische Verwertung des Verfahrens eingetreten. — Auch für jeden anderen Besitzer von Telegraphen- und Telefonleitungen, z. B. von Eisenbahn-Verwaltungen, ist das Verfahren, besonders unter heutigen Verhältnissen, von grösster Bedeutung. Grundsätzlich ist es für Telegraphie das Gleiche wie für Telephonie.

Was die Kosten eines Hochfrequenzfernarnstes angeht, so steht schon heute fest, dass sich die Anlage desselben um zirka 60 % billiger stellt, als eine neue Fernleitung, ganz abgesehen davon, dass der Bau solcher Leitungen heute sehr teuer und schwierig ist.

Auch die Betriebssicherheit der Hochfrequenzapparate ist nicht geringer als die der gewöhnlichen Telephone, sodass bald mit einer umfangreichen Einführung des neuen Verfahrens zu rechnen ist. Auf den Versuchsstrecken Berlin—Hannover (300 Kilometer) und Berlin—Frankfurt (600 Kilometer) sind seit Oktober 1919 Hochfrequenzanlagen zur vollen Zufriedenheit der Teilnehmer im Betriebe.

Wie man die Hochfrequenzapparate zur Steigerung der Leistung einer Telefonleitung anwendet, so kann man auch die Einrichtung zur Uebermittlung von telegraphischen Impulsen benutzen. An Stelle des Teilnehmerapparates tritt dann ein Morse-Apparat, Typendrucker oder Schnelltelegraph. Der Empfänger überträgt die Impulse nicht auf ein Telefon, sondern auf eine Relaisapparatur, welche wieder einen gewöhnlichen Telegraphen betätigt.

So werden täglich auf einer Telefonleitung zwischen Berlin und Frankfurt a/M. neben den gewöhnlichen Telefongesprächen mit 3 Siemens-Schnell-Telegraphen 6—8 Stunden lang Telegramme gleichzeitig in beiden Richtungen gewechselt.

Die dabei erreichte Leistung übertrifft alles bisher Dagewesene. Es werden nämlich nicht weniger als 4500 Buchstaben pro Minute befördert, d. h. in 6 Stunden 162,000 Buchstaben oder im Durchschnitt 27,000 Worte. Rechnet man das Telegramm zu 10 Worten, so bedeutet dies 2700 Telegramme pro Tag auf einer Doppelleitung. Würde man auch noch niederfrequenzseitig einen Telegraphenapparat benutzen, so könnte die Leistung auf die recht respektable Anzahl von zirka 3000 Telegrammen gesteigert werden. Man zieht jedoch vor, das Diensttelefon zu belassen, um sich bei Störungen sofort verständigen zu können. Die verwandten Wechselzahlen bewegen sich in den Grössenordnungen von 10,000 bis 50,000 pro sec. für Telegraphie und 20,000—50,000 für Telephonie. Eine Bedienung des Apparates nach erfolgter Einstellung ist nicht mehr erforderlich.

Das gesamte Gerät einer Station für ein dem gewöhnlichen Betrieb zu überlagerndes Gespräch würde einschliesslich Abständen und Zwischenräumen einen Raum von etwa 6 Quadratmetern beanspruchen. Für eine besonders aufzustellende Heizbatterie wären weitere 2 qm notwendig. Fast immer wird es als Zusatz zu einer vorhandenen Fernsprechvermittlung, z. B. in einem Direktionsgebäude Aufstellung finden können. Zur Bedienung kann eine Person des Fernsprechdienstes ohne besondere Vorkenntnisse ausgebildet werden. Der Teilnehmer selbst kommt mit den Hochfrequenzapparaten nicht in Berührung, bedient sich vielmehr des gewöhnlichen Fernsprengeräts. Grosser Drahtquerschnitt der Fernleitung ist erwünscht. Er ist auch dort gegeben, wo mehrere Einzeldrähte, die an und für sich ganz getrennten Zwecken dienen, zu einem Bündel als Hin- bzw. Rückleitung zusammengefasst werden können, was durch besondere Schaltungsmittel möglich ist, ohne den Einzeldraht in seinem bisherigen Verwendungszweck zu stören. Aber auch schon eine Einzelleitung mit Erde als Rückleitung lässt sich durch das Verfahren erhöht ausnutzen.

Zunächst ist das Verfahren lediglich für Freileitungen durchgebildet. Bei Kabelleitungen, auch wenn sie nur streckenweise in die Freileitung eingeschaltet sind, sind noch weitere Gesichtspunkte zu berücksichtigen, die besondere Massnahmen für Schaltung, Energie und Wellenlänge erfordern.

Auf jedem Freileitungssystem werden normal bis zu zwei gleichzeitige zusätzliche Gespräche überlagert, und zwar, wie eingangs erwähnt, als telephonische oder telegraphische Nachricht. Zwei Gespräche erfordern an der Sende- und Empfangsstation je zwei Empfänger, weil als Träger der Nachrichten zwei verschiedene Frequenzen benutzt werden. Wegen der gegenseitigen Einwirkung der benutzten Frequenzen lässt sich die Zahl der zusätzlichen Gespräche bei dem üblichen Abstand der Drähte eines Bündels nicht beliebig steigern. Gehen die Drähte nur auf kurze Strecken parallel, z. B. nur innerhalb des Gebäudes, in das mehrere Bündel in Kabel eingeführt sind, so lässt sich die Zahl von zwei zusätzlichen, gleichzeitigen Gesprächen auf jedem Bündel beibehalten. In dem Gebäude können dann 6 Sender und 6 Empfänger in einem Raum beisammen stehen und je zwei zusätzliche Gespräche auf drei ausgehenden Bündeln vermitteln. Laufen die Leitungen dagegen ausserhalb der Gebäude auf dem Gestänge auf langen Strecken parallel, so könnte mit den normalen Geräten nur je 1 Zusatzgespräch auf jeder Leitung geführt werden. Sollen mehrere Gespräche geführt werden, so sind dazu noch besondere Siebkreise erforderlich.

Für die Mehrfachtelegraphie und -Telephonie sind zunächst zwei Apparate-Sätze ausgearbeitet, ein Satz für eine Reichweite (Leitungslänge) von 400 km, ein Satz für 700 km. Beide Sätze unterscheiden sich durch den Energiebedarf, der für den Betrieb des Umformers aus einem vorhandenen Netz entnommen werden muss. Für 400 km Leitungslänge beträgt er 500 Watt bei beliebiger Gleichstrom- oder Drehstromspannung; der Energiebedarf, der für die Heizung der Röhren der vorhandenen Zentralbatterie (oder, wenn nicht vorhanden, einer besonders aufgestellten Batterie) entnommen werden muss, ist etwa 150 Watt. Für 700 km ist der entsprechende Energiebedarf für den Umformer 2 KW., für die Heizung etwa 300 Watt.

## Die Mehrfach-Telephonie und -Telegraphie.

### Versiebenfache Leistung.

Einem Vortrag des Herrn Prof. K. W. Wagner, Vorstand der Laboratorien des Reichstelegraphen-Versuchsamtes in Berlin, den er auf der diesjährigen Tagung der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Neuenburg über dieses Thema gehalten hat, entnehmen wir folgendes:

In fast allen Ländern haben sich im Gefolge der durch den Krieg verursachten wirtschaftlichen Nöte die Verkehrsverhältnisse wesentlich verschlechtert. Auf dem Gebiete des Fernsprechens und der Telegraphie haben sich die Schwierigkeiten besonders in einer starken Ueberlastung der Leitungen geltend gemacht, wodurch grosse und sehr schmerzliche empfundene Verzögerungen in der Abwicklung der Gespräche und der Beförderung der Telegramme hervorgerufen werden. Ein Mittel, aus diesen Schwierigkeiten heraus zu gelangen, wäre eine ausgiebige Vermehrung der Betriebsmittel, wozu vor allem der Bau von zahlreichen neuen Fernleitungen gehören würde. Aus wirtschaftlichen und anderen in den Zeitverhältnissen liegenden Gründen lassen sich jedoch diese Massnahmen nicht mit der im Interesse des Betriebes wünschenswerten Schnelligkeit durchführen. Man hätte daher erst in einer Reihe von Jahren eine durchgreifende Verbesserung der Betriebsverhältnisse zu erwarten. Glücklicherweise ist es in letzter Zeit in Deutschland gelungen, eine neue Erfindung auszuarbeiten, bei der die Verkehrsnot durch eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Leitungen behoben wird.

Um die Fernsprechleitungen wesentlich stärker als bisher auszunutzen, muss man mehrere Gespräche gleichzeitig auf demselben Drahtpaar führen können. Diese verschiedenen Gespräche dürfen sich aber gegenseitig nicht stören; man muss also Mittel vorsehen, um die am Ende der Leitung ankommenden verschiedenen Gespräche wieder zu sortieren und jedes einzelne nur dem dafür bestimmten Empfangstelephon zuzuführen. Man benutzt dazu im wesentlichen dieselbe Einrichtung, wie man sie für die drahtlose Telephonie verwendet. Hier

wie dort dienen hochfrequente Ströme, die bis hunderttausendmal in der Sekunde oder noch öfter ihre Richtung wechseln, als »Träger« der Sprache. Die Hochfrequenz-Ströme selbst sind für das menschliche Ohr unhörbar, sie stören daher die Verständlichkeit der Sprache nicht. Die Wirkung der Hochfrequenzströme auf die Empfangsapparate ist verschieden je nach der Zahl der Stromwechsel in der Sekunde; man kann den Empfangsapparat so bauen, dass er nur auf die Hochfrequenz-Ströme mit einer ganz bestimmten Wechselzahl anspricht, dagegen durch Ströme von anderer Wechselzahl überhaupt nicht beeinflusst wird. Durch dieses auch in der drahtlosen Telephonie angewendete Prinzip der Abstimmung ist es möglich, mehrere Gespräche gleichzeitig zu führen, indem man für jedes als Träger einen Hochfrequenzstrom von anderer Wechselzahl nimmt. In jedem Empfangsapparat wird alsdann nur das eine Gespräch vernommen, auf dessen Träger der Apparat abgestimmt ist. Bei der drahtlosen Telephonie werden die hochfrequenten Ströme aus dem Sender in Wellenform in den Äther hinausgestrahlt, wo sie sich nach allen Richtungen ausbreiten; nur ein sehr kleiner Teil der Wellenenergie wird vom Empfänger aufgelesen. Bei der Mehrfach-Telephonie auf Leitungen gleiten die Wellen an den Drähten entlang; diese wirken gleichsam als Schienenweg. Dadurch wird die bei der drahtlosen Telephonie unvermeidliche Zerstreuung und Vergeudung der Energie vermieden. Versuche nach dieser Richtung wurden bereits im Jahre 1909 von dem deutschen Physiker E. Ruhmer in Berlin und im Jahre 1911 von dem amerikanischen General Squier, dem die Arbeiten Ruhmers unbekannt geblieben waren, in Washington ausgeführt. Squier erzeugte die hochfrequenten Ströme durch eine Dynamomaschine, während Ruhmer dazu einen Lichtbogen verwendet hatte. Obgleich diese Versuche viel beachtet wurden, konnten sie nicht zu einer praktischen Verwendung des Verfahrens führen, weil die zur Erzeugung und zum Empfang der hochfrequenten Ströme dienenden Einrichtungen kompliziert und subtil und daher zu wenig zuverlässig und betriebssicher waren.

Eine Wendung wurde hierin wie auch auf anderen Gebieten durch die Elektronenröhre herbeigeführt. Diese war während des Krieges in Deutschland zu einem Hochfrequenzsender, Hochfrequenzempfänger und elektrischen Verstärker von einer vorher nicht erreichten und bis dahin für unerreichbar gehaltenen Einfachheit und Betriebssicherheit durchgebildet worden, nachdem das Prinzip der Erzeugung von hochfrequenten Strömen mittels der Elektronenröhre bereits 1913 von dem Physiker Dr. Alexander Meissner erfunden worden war.

Damit war auch die Zeit gekommen, die Mehrfach-Telephonie mit Hochfrequenz aus dem Stadium des Laboratoriumsversuchs zu einem praktisch brauchbaren Verfahren auszugestalten. Die auf dieses Ziel gerichteten und von Prof. Dr. K. W. Wagner in Berlin geleiteten Versuche der deutschen Reichstelegraphen-Verwaltung führten bereits Anfang 1919 zu dem Erfolge, dass auf der 300 Kilometer langen Leitung Berlin—Hannover drei gleichzeitige Gesprächsverbindungen eingerichtet und dem Verkehr übergeben werden konnten. Die praktischen Erfahrungen mit diesem Betriebe waren überaus günstig. Die Sprache ist klar und frei von Nebengeräuschen, die die Verständigung mit den gewöhnlichen Apparaten so oft stören. Die Hochfrequenzverbindungen sind häufig betriebsfähig geblieben, als der Betrieb mit den normalen Apparaten wegen schlechter Isolation der Leitung eingestellt werden musste. Durch die Einrichtung und den Betrieb der Hochfrequenzverbindungen wird der Betrieb der Leitung mit den bisher gebräuchlichen Apparaten in keiner Weise beeinträchtigt. Beide Betriebsarten gehen nebeneinander her, ohne sich im mindesten zu beeinflussen, so als ob jeder seine eigene Leitung hätte. Da man demnach die Hochfrequenzverbindungen ohne weiteres auf eine nach bisherigen Begriffen bereits vollständig ausgenutzte Leitung legen kann, bedeutet das neue Verfahren eine gewaltige Steigerung der Leistungsfähigkeit des vorhandenen Leitungsnetzes. Auch in wirtschaftlicher Beziehung ergeben sich bedeutende Vorteile, da der Preis der Apparate nur einen geringen Bruchteil der Herstellungskosten einer neuen Leitung beträgt. Nur für kurze Leitungen kommt die neue Betriebsweise zurzeit nicht in Betracht, weil sich in diesem Falle die Kosten für die Unterhaltung und den Betrieb der Hochfrequenzapparate höher stellen als die Kosten für die Verzinsung und die Unterhaltung einer neuen Leitung.

Die günstigen Erfahrungen, die beim Mehrfach- oder Multiplexbetrieb auf der Leitung Berlin—Hannover in dem ersten Be-

triebsjahre gemacht worden sind, führten dazu, einen ähnlichen Dreifachsprechbetrieb mit Hochfrequenzströmen auf der 600 Kilometer langen Fernsprechleitung Berlin—Frankfurt (Main) einzurichten. Ebenso wird jetzt auch die Teilstrecke Berlin—Stralsund der neu eingerichteten Fernsprechlinie Berlin—Stockholm mit hochfrequenten Strömen doppelt ausgenutzt. Dadurch ist eine der Leitungen zwischen Berlin und Stralsund für den Verkehr zwischen Berlin und den Badeorten an der Ostsee freigemacht worden.

Nachdem durch die Betriebserfahrungen auf den drei Versuchslinien Berlin—Hannover, Berlin—Frankfurt (Main) und Berlin—Stralsund erwiesen war, dass sich durch die Hochfrequenztelephonie neue vollwertige Verkehrswege schaffen lassen, hat die Reichstelegraphenverwaltung beschlossen, den Multiplexbetrieb nach einem grosszügigen Plane auf dem bestehenden Leitungsnetz einzurichten. Zunächst ist die Schaffung von fünfzig grossen neuen Hochfrequenz-Fernsprechverbindungen zwischen den Hauptverkehrszentren vorgesehen. Die Verwaltung wird dadurch etwa 200 Millionen Mark ersparen, die sie sonst für neue Leitungen ausgeben müsste.

Gleichzeitig mit der Hochfrequenztelephonie wurde auch die Hochfrequenztelegraphie entwickelt. Sie kommt, aus ähnlichen Gründen wie jene, in erster Linie für die grossen Hauptverkehrslinien in Betracht. Auf diesen arbeitet man, um die Leitung besser auszunutzen und um die Beförderung der Telegramme zu beschleunigen, mit Maschinen-Schnelltelegraphen. In Deutschland und in einigen andern europäischen Ländern wird ein Maschinen-Schnelltelegraph benutzt, mit dem man 800 bis 900 Buchstaben in einer Minute telegraphieren kann. Unter diesen Verhältnissen konnte die Hochfrequenz-Multiplextelegraphie eine praktische Bedeutung nur dann erlangen, wenn es sich ermöglichen liess, den Maschinentelegraph mit Hochfrequenzströmen zu betreiben. Die Versuche hatten guten Erfolg; es gelang auf einer 600 Kilometer langen Fernsprechleitung (Berlin—Frankfurt) neben der telephonischen Verbindung gleichzeitig noch sechs verschiedene Schnelltelegraphenverbindungen zu betreiben. Dadurch ist also die Ausnutzung dieser Leitung versiebenfacht. Die sechs Telegraphenverbindungen leisten etwa 4000 Buchstaben in einer Minute auf dieser einen Leitung, was einen Weltrekord bedeutet.

Es muss hervorgehoben werden, dass diese Leistung mit einer dem wirklichen praktischen Betriebe dienenden Einrichtung erzielt worden ist. Bei einer effektiven Betriebszeit von 6 Stunden im Tag ergibt dies täglich 24,000 Telegramme mit 10 Wörtern zu 6 Buchstaben. Es würde ohne weiteres möglich sein, eine noch grössere Zahl von Telegraphiersystemen auf einer Leitung durch Hochfrequenz zu betreiben. Vom Standpunkt des praktischen Betriebes empfiehlt es sich aber nicht, die Zahl der auf einer Leitung arbeitenden Systeme zu gross zu machen, weil bei vorkommenden Störungen dieser einen hochbelasteten Leitung der Betrieb zu sehr beeinträchtigt wird.

Die Arbeiten auf dem Gebiete der Mehrfach-Telephonie und -Telegraphie werden, wie bereits erwähnt, im Deutschen Telegraphen-Versuchsamt unter der Leitung von Prof. Dr. K. W. Wagner ausgeführt, dem ein Stab von hervorragenden Ingenieuren, Physikern und Fachbeamten zur Seite steht.

„Bund“.

### Chronik.

Die Zentralstation Aigle ist vollständig umgebaut worden und umfasst nun zwei 200er Lokalschränke, sowie 5 interurbane Schränke mit Abonnentenvielfachklinkenfeld nach dem Typ Frauenfeld und Herisau, entsprechend den Ausführungen in No. 8 und 10 der T. B., ausgebaut für 400 Anschlüsse. Am 21. August konnte die neue Einrichtung dem Betrieb übergeben werden.

Aigle ist eine ausgesprochene Transitzentrale und verfügt bei nur etwa 200 Abonnentenanschlüssen über 27 interurbane Verbindungen.

Nyon hat ebenfalls eine neue Zentrale vom vorerwähnten Typ erhalten, mit drei 200er Lokalschränken und 5 interurbanen Schränken, ausgebaut für 600 Anschlüsse. Die Inbetriebnahme derselben erfolgte am 28. August.