

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103/104 (1934)
Heft: 15

Artikel: Der technische Ausbau des schweiz. Rundfunks
Autor: Muri, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83309>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

kurzer Glieder, wenn nicht das Gewicht der Füllungsstäbe unwirtschaftlich hoch ausfallen sollte, und führte dazu, die Stützfüsse so weit hinauf wie irgend möglich getrennt zu lassen; erst in 25 m Höhe liegt die unterste Horizontalverbindung des Turms und damit die oben erwähnte Hüftpartie. Die Füllungsstäbe erhalten bei der gut ausgeglichenen Gurtform nur sehr geringe Kräfte; ihre Anordnung muss die Gurtung in zweckmässige Knicklängen unterteilen, die sinngemäss vom Fuss bis zur Spitze stetig wachsen müssten. Daraus würden sich unten niedrige breite, oben hohe schmale Felder mit einem sehr hässlichen starken Ansteigen der Strebenneigung ergeben. Dies wurde durch fortlaufenden Wechsel im Ausfachungstyp umgangen, der von mehrfach unterteilten und einfach unterteilten Streben zu einfachen gekreuzten Diagonalen mit Horizontalen und zuletzt ohne Horizontalen leitet.

Die Dimensionierung der Füllungsglieder erfolgte sehr einfach nur aus der Bedingung $l/i = 150$ mit besonders aufgestellten Tabellen, die für jedes Profil (einfache Winkel, \square -Eisen, gekreuzte Winkel) die zulässige Stablänge angab. Für die Gurte wurde als statisch und wirtschaftlich günstigster Querschnitt ein Quadrat ohne die gegen die Mastmitte gerichtete Ecke gefunden, ein Profil, das für Münster aus drei gleichschenkligen Winkeln zusammengesetzt wurde, für Monte Ceneri noch einfacher aus zwei Winkeln 200×100 , deren lange Schenkel in der Ebene der Turmwände liegen und sich in der Turmkante berühren.

Für die Füsse erschien keine der von anderen Türmen bekannt gewordenen Isolierungskonstruktionen als völlig glücklich; von den Hauptanforderungen: Statisch bestimmte und klare Kraftübertragung unter allen Belastungen, möglichst weites Abrücken der isolierten von der geerdeten Eisenkonstruktion, Auswechselbarkeit aller Isolatoren waren bei keinem Beispiel alle drei, bei einzelnen aber auch keine einzige erfüllt. In Münster wurde am Turmgurt ein Fuss-Stück angesetzt, das in der Turmdiagonalebene zwei schräg nach oben aussen und oben innen zeigende Auflagerstellen, und senkrecht zur Turmdiagonalebene zwei ähnliche Auflagerpunkte schräg nach unten links und unten rechts besitzt (Abb. 3). Auf diese Auflagerpunkte stützen sich oben zwei und unten vier Isolatorengruppen, von denen je die zwei zusammengehörigen unteren durch einen Balancier zu einem Paar vereinigt sind. Jede Isolatorengruppe besteht aus drei durch Karton- und Bleicinlagen getrennten, geschliffenen Porzellankörpern mit je einem oberen und unteren Auflager- und Zentrierstück in Eisen. Jede obere Isolatorengruppe und jedes untere Gruppenpaar bildet eine allseitig bewegliche Stelze; alle vier Stelzen zeigen durch die erwähnten Auflagerstellen auf einen Mittelpunkt und bilden so ein allseitig drehbares „Kugellager“, das Zug- oder Druckkräfte, sowie die (sehr kleinen) Seitenkräfte aus den Streben statisch bestimmt aufnimmt, zugleich aber den elastischen Drehungen des Fusspunktes völlige Freiheit lässt. Die oberen Isolatorengruppen leiten die Zugkräfte in den Turmfüssen, die etwa die Hälfte der Druckkräfte ausmachen, auf einen geerdeten eisernen Rahmen, der in genügendem Abstand den isolierten Fuss umfasst und im Betonfundament verankert ist. Diese Konstruktion hat sich in Münster gut bewährt und wurde deshalb auch für Monte Ceneri vorgeschrieben, nur hat man sie dort noch etwas eleganter durchkonstruiert (Abb. 4) als in Münster.

Die Steigleiter führt unter einer Gurtung unauffällig und gut gesichert über einige Ruhepodeste zur kleinen Plattform auf der Spitze. Die Lagerung des Antennenseils mit Seilrollen und seitlichen Leitwalzen bietet nichts Erwähnenswertes.

Die Türme in Münster sind im zweituntersten und obersten Viertel, die auf Monte Ceneri ganz verzinkt; das bedingte völliges Vermeiden von Nietten. Zusammengesetzte Stäbe wurden entweder elektrisch verschweisst, wobei die

Naht die Verbindungsstelle ganz kontinuierlich zu umschliessen hatte, oder geschraubt. Auch auf Montage wurden alle Anschlüsse und Stösse geschraubt und die Schrauben durch einen Körnerschlag gesichert. Diese Verbindung hat sich voll bewährt, nach zwei Jahren wurden bei der Kontrolle in Münster keine losen Schrauben gefunden.

Im übrigen bietet von der Werkstattarbeit höchstens die Herstellung der gekrümmten Gurte Interesse. Der Krümmungsradius ist so gross, dass die obersten Gurte, einfache Winkel, erst beim Montieren durch die Ausfachung der Wände in die richtige Krümmung gespannt wurden. Auf Monte Ceneri mit nur 18 m Fussweite und entsprechend leichterer Krümmung kam man sogar bei allen Gurten bis zum Fuss mit diesem Verfahren aus, da die ungleichschenkligen Gurtwinkel erst auf der Montage in der Turmecke durch eingeschraubte Winkellaschen etwa alle 80 cm verbunden wurden. Etwas mehr Aufwendungen waren bei den untern Gurten in Münster notwendig; die Krümmung war stärker und die drei Winkel einer Gurtung durch Heftschweissung oder eingeschweisste Laschenstücke verbunden. Hier wurde auf einem Differdingerträger ein Winkel von Hand nach der Krümmung gebogen, mit Schraubzwingen festgeklummt und ein zweiter Winkel daneben gespannt. Dann wurden diese beiden Profile verschweisst, womit die Krümmung in einer Ebene erreicht war. Das so entstandene gebogene \square -förmige Profil wurde nun um 90 Grad gedreht, in der zweiten Richtung ebenfalls ohne grössere Mühe dem Bogen entsprechend vorgespannt und noch der dritte Winkel angeschweisst. Beim Verzinken haben sich einzelne solche Stäbe verzogen, konnten aber gut wieder nachgerichtet werden.

Die Montage erfolgte ohne Gerüste unter Verwendung von Steigeisen und Steiggurten. Der heikelste Teil waren immer die vier frei in ihren Gelenkfüssen pendelnden Füsse, die bis zur Erreichung der ersten Horizontalverbindung in 25 m Höhe nur durch Schwenkseile und Holzstreben gehalten waren. War einmal in diesem Horizontalrahmen die feste Verbindung geschaffen, so wurde an jeder Gurtung ein Holzmast hochgeschoben, damit der nächste Gurt und die Streben dazwischen montiert, dann wieder die Hölzer hochgeschoben u. s. f. bis zur Spitze.

Mit Ausnahme der Foundationen hatte die A.-G. Th. Bell & Co. in Kriens den Gesamtauftrag für die Türme in Münster und nachher auf Monte Ceneri, und übertrug in beiden Fällen die Montage der Firma Gebr. Rüttimann, elektr. Unternehmungen in Zug.

Der technische Ausbau des schweiz. Rundfunks.

Von A. MURI, Abteilungschef der Generaldirektion P. T. T., Bern.

Allgemeines.

Unserem schweizerischen Rundspruchnetz liegt in Uebereinstimmung mit unsern drei Haupt-Sprachgebieten der Gedanke des 3 Landessendergruppen-Systems zugrunde. Die Sendegruppe Beromünster umfasst neben dem Landessender noch die beiden Stadt-Sender Basel und Bern. Die Gruppe Sottens umfasst den „Emetteur national de Sottens“ und den „Emetteur régional de Genève-Petit Lancy“. Für das italienische Sprachgebiet der Schweiz endlich steht der geringen Ausdehnung dieses Gebietes entsprechend, ein

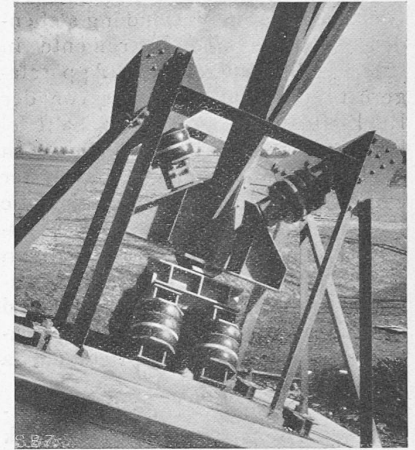


Abb. 3. Isolierter Turmfuss Beromünster.



Abb. 4. Isolierter Turmfuss Monte Ceneri.

einzigster Sender, der „Impianto nazionale del Monte Ceneri“ zur Verfügung. Der Aufstellungsort und die Leistung dieser Sender sind so gewählt, dass in jedem Sprachgebiet eine möglichst grosse Zahl von Hörern bedient werden kann. Die Aufnahmestellen (Studio) sind in bedeutenden Städten untergebracht, um auf diese Weise einen festen Kontakt mit dem Theater, den Konzertsälen und dem literarischen Leben zu sichern. Wir besitzen so Studio-

Zweckbauten in Zürich¹⁾, Bern, Basel, Lausanne, Genf und Lugano.

Die Uebertragung der Programme aus den Studio auf die Sender erfolgt über besonders leicht belastete Kabelleitungen mit hoher Frequenz-Durchlässigkeit. Die hohe Dämpfung der Modulationsströme auf den langen Kabelleitungen bedingt eine wiederholte Verstärkung in besonders Rundspruch-Verstärkern, die in den gewöhnlichen Telephon-Verstärkern aufgestellt sind.

Allgemeine elektrische Eigenschaften des Systems.

Zur allgemeinen Charakterisierung eines Rundspruchsystems können folgende drei Faktoren dienen:

1. Die Breite des übertragenen Frequenzbandes.
2. Das Amplituden-Verhältnis, bestimmt aus dem geringsten zulässigen Modulationsgrad und dessen zugelassenem Höchstwert, bei vorgeschriebenem Maximum der nichtlinearen Verzerrung.
3. Der zugelassene Höchstwert der nichtlinearen Verzerrung.

Die Breite des übertragenen Frequenzbandes ist im wesentlichen bedingt durch die verwendete Leitung. In unserem Rundspruchnetz werden neben extra leicht belasteten Vierdraht-Phantomleitungen (H—20) in der Hauptsache musikbelastete Stamm- und Phantomleitungen (H—15,5, H—9,5) verwendet. Die Grenzfrequenzen der Kabelübertragung sind 5600 für die Leitungen H—20 und 8500 bzw. 9500 für die Musikleitung. Die Studioverstärker, die Leitungsverstärker und die Anlagen in den Sendern selbst ergeben Frequenzcharakteristiken, die zwischen 30 und 10000 Hz fast geradlinig verlaufen.

Das zweite Kriterium vermittelt uns einen Begriff über die Vollkommenheit der Uebertragung in bezug auf die richtige Wiedergabe der Lautstärkenunterschiede. Die Verhältniszahl der Schallenergie für die untere und obere Hörgrenze ist ungefähr 10^{13} entsprechend einer Lautstärke von 0, bzw. 130 Phon; diese ausserordentlich weite Skala elektrisch zu übertragen, wäre eine praktische Unmöglichkeit. Aus diesem Grunde wird das aufgenommene Programm, dessen Schallenergie vielleicht im Verhältnis 1 : 10^6 schwankt, in seinen Unterschieden ausgeglichen und auf einen maximalen Schwankungsgrad von 1 : 10^4 bis 10^3 komprimiert.

Die *nichtlineare Verzerrung*, die sich dem Ohr besonders unangenehm bemerkbar macht, erreicht im ganzen Niederfrequenzteil der Uebertragung, d. h. vom Mikrofon bis zur Modulationsstufe des Senders Werte, die keinesfalls 4% überschreiten. Im Hochfrequenzteil der Sender kann diese Zahl bei den gegenwärtig noch allgemein üblichen Modulations-Methoden aus wirtschaftlichen Gründen nicht eingehalten werden. Der Klirrfaktor, ein Mass für die nichtlineare Verzerrung, erreicht in der Ausgangsstufe der Sender, mit Ausnahme der ganz modernen, den Höchstwert von 10%, wenn der Modulationsgrad bei normaler Trägereinstellung 75 bis 80% nicht überschreitet. Von den schweizerischen Sendern macht Beromünster hier eine Ausnahme. Mit der Leistungserhöhung dieses Senders wurde auch das Modulationssystem von Grund auf geändert, mit dem Resultat, dass Beromünster heute bei 90% Modulationstiefe erst 4% Klirrfaktor erreicht.

¹⁾ Vergl. die Darstellung des Radio-Studio Zürich in Nr. 4 des laufenden Bandes (28. Juli 1934).

Studio.

Besonders wichtig ist die Qualität der für die Aufnahme benutzten Mikrophone. In unsern Studio werden verwendet: das nicht übersteuerbare, sozusagen unbegrenzt empfindliche Kondensator-Mikrofon nach dem statischen Prinzip, das gleichfalls sehr empfindliche und wegen des Wegfalls der Batterien sehr einfach zu bedienende Moving-coil-Mikrofon und endlich das Reiss-Mikrofon, als jederzeit bereites und verhältnismässig unempfindliches Kohlen-Mikrofon. Die Verstärkung vom Niveau —70 bis —50 db. der Ausgangsströme des Mikrophones auf das normale Leitungsniveau erfolgt in zwei Verstärkerstufen, die zugleich auch die notwendige Kompression der Programmamplituden vorzunehmen gestatten, nämlich mit Hilfe eingebauter Potentiometer.

Kabel und Verstärkerämter.

Die vom Studio ausgehenden Ströme gelangen nun über besonders abgeschirmte Kabeladern in das erste Verstärkeramt, werden dort verstärkt, gelangen durch das Hauptkabel in ein nächstes Verstärkeramt und von dort aus dann gewöhnlich an ihren Bestimmungsort, den Sender. Der Zweck der Verstärkerämter ist die vom Studio auf Normal-Niveau ausgesandte Modulation, die durch das durchlaufene Kabelstück geschwächt worden ist, wieder auf Normalniveau hinauf zu verstärken und zu entzerren. So gleicht grundsätzlich jedes Verstärkeramt (es können bei internationalen Uebertragungen deren sehr viele beteiligt sein) den im vorhergehenden Kabelabschnitt entstandenen Niveauverlust aus und gleicht auch entstandene lineare Verzerrungen aus, entzernt die Modulation.

Sende-Stationen.²⁾

Der Anschluss der Sender an das Kabelnetz bzw. an das Verstärkeramt geschieht über besonders abgeschirmte, dazu aber noch belastete Kabel, die meistens zwei abgeschirmte Paare für die Musikübertragung und zwei Vierer für den Dienstverkehr enthalten. Am Eingang zum Sender findet sich ein letzter Linienverstärker zur Verstärkung und Entzerrung des vor dem Sender liegenden Kabelstückes. Sämtliche schweizerischen Sender mit Ausnahme von Beromünster sind nach der Heising-Methode moduliert. Dieses Modulationsverfahren bedingt Modulation in einer kleinen Energiestufe, um grosse Sprechtransformatoren zu vermeiden. Die modulierte Stufe bildet bei den kleinen Lokalsendern zugleich die Endstufe. Dem „modulierten Verstärker“, wie fachtechnisch die erste modulierte H. F.-Stufe genannt wird, folgen bei den Landessendern Sottens und Monte Ceneri etliche Hochfrequenz-Verstärker. Diese verschlechtern den Energiewirkungsgrad und bringen den Faktor der nichtlinearen Verzerrung bis auf 10% hinauf. Das sind Unzulänglichkeiten, die fast allen heute in Dienst stehenden Sendern anhaften. Die erwähnten 10% treten aber nur kurzzeitig bei tiefen Modulationsgraden auf und werden so meistens vom Hörer nicht bemerkt.

Antennen-Systeme.

Die Ankopplung der letzten Verstärkerstufe der Sender an das Antennensystem erfolgt zur möglichsten Unterdrückung von harmonischen Oberwellen in der Antenne entweder über eine Drosselkette, durch einen Hochfrequenztransformator oder durch eine Kombination beider. In zwei Stellen, nämlich in Beromünster und in Basel, wo Antenne und Ausgangsstufe räumlich ziemlich weit getrennt sind, stellt eine Energieleitung die Verbindung zwischen beiden her. Unsere sämtlichen Antennenanlagen verwenden das Zwei-Turm-System.³⁾ Die Türme der Landessender sind von Erde isoliert und werden als Mittel zur Beeinflussung des Horizontal-Ausbreitungsdiagramms benützt.

Zum Schluss eine Bemerkung über den *Drahtspruch*. Die Ausbreitungsverhältnisse für Rundspruchwellen sind wegen der Bodengestaltung unseres Landes sehr ungünstig. Die stark vorgeschrittene Elektrifizierung, namentlich der Bahnen, verseucht das ganze Land mit Störfeldern, sodass ein guter Rundspruchempfang erhebliche Feldstärken des aufzunehmenden Senders voraussetzt. Wo nun diese für den Rundspruchempfang ungünstigen Umstände sich besonders stark bemerkbar machen, einer gründlichen Entzerrung aber grosse Schwierigkeiten (meistens finanzieller Art) entgegenstehen, soll die Möglichkeit geboten werden, trotzdem wenigstens die Landessender-Programme frei von jeder Störung und

²⁾ Die Landessender Beromünster und Sottens sind in der „S B Z“, Bd. 101 Nr. 3, S. 33*, beschrieben.

³⁾ Vergleiche den Aufsatz von Ingenieur R. Dick über Antennentürme in der gegenwärtigen Nummer.

Beeinträchtigung über die gewöhnliche Telephonleitung zu empfangen. Diese Neueinrichtung bedeutet in vielen Landesgebieten eine wertvolle Ergänzung des Sendersystems und ist heute schon sehr weit entwickelt. Es ist anzunehmen, dass die Lösung unseres Rundspruch-Problems in einer vernünftigen Zusammenarbeit von Radio und Telephon zu finden sein wird.

Die Anlagen der Radio-Schweiz A. G.

Von Dr. F. ROTHEN, Direktor der Radio-Schweiz A.-G., Bern.

Die 1921 gegründete Radio-Schweiz A. G. für drahtlose Telegraphie und Telephonie, deren Aktienkapital in der Höhe von 2,100,000 Fr. mehrheitlich der Eidgenossenschaft gehört, hat als Hauptaufgabe den Bau und den Betrieb von drahtlosen Stationen, mit denen sie internationale radiotelegraphische Dienste besorgt. Anfänglich bloss mit einem einzigen Mittelwellensender in der Station Münchenbuchsee bei Bern und mit einigen wenigen Empfängern in der Station Riedern bei Bern arbeitend, hat die Gesellschaft ihre Anlagen im Laufe der Jahre stark entwickelt, wobei sie auch den Betrieb der Völkerbundsender sowie aller Radiostationen des schweizerischen Flugsicherungsdienstes übernahm. Zurzeit betreibt sie in ihren Sende- und Empfangsanlagen bei Bern und bei Genf drei Mittelwellen- und einen Kurzwellensender für europäische Dienste, sowie drei Kurzwellensender für aussereuropäische Dienste, während die Zahl der Mittelwellen- und Kurzwellenempfänger über 30 beträgt. Die Gesellschaft unterhält je ein Betriebsbureau in Bern, Genf und Zürich, die durch direkte Drähte miteinander verbunden sind und eine prompte Abwicklung des Verkehrs aus allen Landes-teilen sichern. Im Jahre 1933 wurden zusammen über 700,000 Depeschen gesandt und empfangen.

Die Gesellschaft betreibt heute folgende Radioverbindungen: Japan, China, Nordamerika, Südamerika, andere überseeische Länder (via London), Grossbritannien, Schweiz, Spanien, Dänemark, Niederlande, Polen, Estland, Lettland (via Warschau), Jugoslawien, andere Balkanstaaten (via Belgrad), Türkei, Russland. Unser Land, das während des Weltkrieges so sehr unter der Abschneidung litt, ist damit auf dem Gebiet der Nachrichtenübermittlung unabhängig.

Die von der Radio-Schweiz A. G. betriebenen Radiostationen sind die folgenden: 1. Münchenbuchsee (Sendestation, ca. 10 km nordwestlich von Bern); 2. Riedern (Empfangsstation, westlich von Bern); 3. Prangins (Sendestation, bei Nyon, ca. 25 km von Genf); 4. Colovrex (Empfangsstation, in der Nähe von Genf); 5. Dübendorf, Kloten, Basel und Genf (Flugplatzstationen).

1. Münchenbuchsee.

Diese 1921 gebaute Station besitzt die folgenden Sender:

a) Zwei Langwellensender Marconi mit rd. 14 kW Anodenleistung, die mit den Wellenlängen von 3630 m (HBA) und 3130 m (HBB) betrieben werden und mit Steuersendern versehen sind. Sie arbeiten auf zwei separaten, zwischen zwei 90 m und einem 125 m hohen Mast verspannten Antennen und werden ausschliesslich für den Europaverkehr gebraucht. Die Primärleistung für diese Sender wird dem 16,000 V-Netz der Bernischen Kraftwerke entnommen und in einem separaten Transformatorhaus auf 500 V transformiert. Der hochgespannte Gleichstrom für die Sender wird mittelst Hochspannungstransformatoren und anschliessender 6-Phasengleichrichtung erzeugt. Beim HBA-Sender enthält dieser Gleichrichter 12 Vacuumröhren. Beim HBB-Sender ist neuerdings ein Quecksilbergleichrichter „Signum“ eingebaut worden. Dieser Kolben kann eine maximale Leistung von 10 Amp. bei 10,000 V abgeben.

b) Ein Kurzwellen-Telegraphiesender, Typ Marconi, mit einer Leistung von 4 kW im Anodenkreis der letzten Stufe. Dieser Sender arbeitet mit einer Wellenlänge von 33,33 m (9000 kHz) und ist mit einem speziellen Steuersender (Franklin-Drive) versehen, der eine Frequenzstabilisierung ohne Anwendung eines Thermostaten erlaubt. Die anschliessende Frequenzvervielfachung geschieht in einem besonderen Verstärker mit ca. 25 Watt Ausgangsleistung. Es besteht die Möglichkeit, den Sender ungedämpft moduliert oder frequenzmoduliert arbeiten zu lassen. Er benützt eine Rundstrahlantenne für den Europaverkehr und eine Richtantenne für die Verbindung mit Amerika zu gewissen Tageszeiten. Die Antennen werden durch besonders verlustarme Speiseleitungen (Feeder) erregt, die aus konzentrischen Kupferröhren bestehen.

c) Ein Kurzwellensender von max. 20 kW Leistung für den Verkehr mit Amerika. Er kann auf zwei verschiedene Wellenlängen

umgeschaltet werden, 19,99 m (15005 kHz) für den Tagesverkehr und 37,97 m (7900 kHz) für den Nachtverkehr. Die Endstufe ist mit zwei petrolgekühlten 12 kW-Verstärkerröhren ausgerüstet. Die Trägerwelle dieses Senders kann, zwecks Beseitigung des Fading, mit einer Frequenz von 500 Perioden moduliert werden. Die Zuführung der Energie zu den Rundstrahlantennen oder zu den Richtantennen geschieht durch Feeder-Leitungen aus konzentrischen Kupferröhren (Marconi-System).

Die vier Sender in Münchenbuchsee sind durch Landlinien und Relais mit dem Haupttelegraphenbureau der Radio-Schweiz in Bern verbunden. Sie können nach Verkehrsbedarf auch direkt von Genf oder Zürich getastet werden.

2. Riedern.

Die Empfangsstation in Riedern bildet die Hauptempfangsanlage für die Berner Gruppe der radiotelegraphischen Stationen. Der Empfang geschieht auf langen und kurzen Wellen. 14 Langwellen-Empfänger dienen in der Hauptsache für den Empfang der europäischen Stationen, mit denen die Radio-Schweiz Verbindungen unterhält. Ferner besitzt Riedern neun Kurzwellenempfänger für den Ueberseeverkehr und für den Empfang europäischer Stationen.

Für die Langwellenempfänger werden Bellini-Tosi-Antennen verwendet, die als gerichtete Antennen das Empfangen und Senden nach dem Duplex-System gestatten, wodurch Störungen durch die Sender in Münchenbuchsee vermieden werden. Die Kurzwellenempfänger arbeiten auf Antennen verschiedener Typen, nämlich auf vertikalen und horizontalen Dipol-Antennen, die auf halber Wellenlänge schwingen, auf Dipol-Antennen mit Reflektoren und auf Richtstrahl-Antennen eines neuen Typs, genannt Seriephasen-Antennen, für den Empfang der telegraphischen Zeichen aus Nordamerika.

Alle diese Empfänger der Station Riedern werden von Akkumulatorenbatterien gespeist und die auf verschiedenen Frequenzen modulierten Zeichen der Betriebszentrale der Radio-Schweiz in Bern über Telegraphendrähte zugeleitet. Dort werden die betreffenden Zeichen vermittelt eines dynamischen Wellenschreibers automatisch registriert.

3. Prangins.

Diese Station wurde im Jahre 1928 durch die Radio-Schweiz erstellt und mit einem modernen Langwellensender mit 50 kW Antennenleistung ausgestattet. Der Sender arbeitet auf 4225 m mit verschiedenen europäischen Staaten. Die maximale Reichweite für eine sichere Verbindung beträgt ca. 2000 km. Die Hochfrequenzenergie wird über eine zweidrähtige Speiseleitung in die Antennenverlängerungsspule, die sich in einem separaten Häuschen befindet, geleitet. Die Antenne selbst ist zwischen zwei 125 m hohen Eisenmasten verspannt. Der hochgespannte Gleichstrom wird mittelst eines Vacuum-Gleichrichters mit anschliessender Siebkette erzeugt. Die Sende- und die eben genannten Gleichrichterröhren werden mit reinem Wasser gekühlt. Als Reservekraftquelle dient ein Dieselmotor mit angebautem Drehstromgenerator.

Im Jahre 1931 wurde die Anlage in Prangins erweitert, indem die zwei Kurzwellensender des Völkerbundes dort aufgestellt wurden. Da mit dieser Neuanlage eine sichere Verbindung mit der ganzen Welt hergestellt werden sollte, mussten die betreffenden Sender auf verschiedene Wellenbereiche umschaltbar sein. Ebenso besteht die Möglichkeit, die Ausgangsleistung auf verschiedene Richtantennen abzugeben, so z. B. Richtung Japan, Südamerika usw.

Der eine dieser beiden Sender wurde von der Marconigesellschaft, der andere von der französischen Firma Société Française Radio-Electrique geliefert. Jener ist in kurzer Zeit auf vier verschiedene Wellenlängen umschaltbar, während dieser aus drei Einzelsendern besteht, von denen zwei eine gemeinsame Endstufe besitzen. Beide Sendeinheiten sind ebenfalls auf Telephonie umschaltbar. Die Telephonie-Einrichtungen sind in erster Linie für einen drahtlosen Gegensprechverkehr eingerichtet, können aber auch zu Rundfunkübertragungen in entfernte Länder benützt werden.

Die Speisung der beiden Sender erfolgt nicht wie üblich mit hochgespanntem Wechselstrom und anschliessender Gleichrichtung, sondern direkt mittelst Hochspannungs-Gleichstromgeneratoren und anschliessender Filtrierung. Ebenso erfolgt die Heizung der Röhren nicht mit Wechselstrom, sondern mit Gleichstrom, der von Niederspannungsgeneratoren erzeugt wird. Die Anodenleistung der beiden Sender beträgt maximal 40 kW. Bei Telephonie erfolgt die Modulation in der letzten Stufe. Kraftreserve bei Stromunterbrüchen ist für die Kurzwellensender ein separater Dieselmotor.