

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 37 (1959)

Heft: 5

Artikel: Die Richtstrahlanlage Bern-Breitenrain

Autor: Füllemann, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875443>

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: 14.05.2025

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

Die Richtstrahlanlage Bern-Breitenrain

621.396.43.029.6

Zusammenfassung. Es wird der Aufbau der im Frühjahr 1959 in Betrieb genommenen Richtstrahlanlage in Bern-Breitenrain beschrieben. Deren Arbeitsweise wird in grossen Zügen dargestellt, ohne auf Einzelheiten des Schaltungsprinzips einzugehen.

Die Anlage dient vorläufig für den drahtlosen Telefonverkehr mit Genf über die Richtstrahlanlage auf dem Chasseral. Sie wird später für drahtlose Verbindungen nach der West- und Ostschweiz sowie nach dem Tessin erweitert.

Die Richtstrahlanlage im PTT-Gebäude an der Scheibenstrasse in Bern-Breitenrain wurde von der Firma Standard Telephone and Cables Limited London geliefert und montiert. Es handelt sich um Ausrüstungen für Mikrowellenverbindungen vom 5-Watt-Typ.

Die Anlage besteht zur Hauptsache aus zwei Empfangs- und zwei Sendeschränken, einer Basis-Band-Umschaltebucht und einem Überwachungs- und Alarmlampenschrank. Zur Trockenhaltung der teilweise vergoldeten Innenflächen der Wellenleiter, die gegen Korrosion geschützt werden müssen, dient eine Ventilationsanlage. Zur Gesamtanlage gehört noch die Antenne auf dem Dach und eine Stromlieferungsanlage mit Dieselreserve im Kellergeschoss.

Ein Empfangs- und ein Sendeschrank bergen die Einrichtungen für einen Radiokanal, der bis zu 600 Telephonkanäle aufnehmen kann und auf das 60...2540-kHz-Band überträgt.

Die beiden mit A und B bezeichneten Empfangsbuchten sind genau gleich ausgerüstet. Bucht A enthält einen Radiokanal mit 600 Telephonkanälen, und Bucht B einen Sicherheitskanal, ebenfalls für 600 Telephonkanäle. Der Sicherheitskanal dient als Reserve und ist jederzeit bereit, anstelle des Radiokanals den Verkehr zu übernehmen.

Dasselbe gilt für die beiden Sendebuchten A und B (Fig. 1). Die Anlage ist ausbaufähig für 5+1 Radiokanäle, das heisst insgesamt 3000 Telephonkanäle sowie 600 Telephonkanäle als Sicherheitsreserve.

In der Endstation Breitenrain wird der Empfangskanal automatisch überwacht. Wird Geräusch festgestellt oder sinkt das Niveau zu stark ab, so tritt der Sicherheitskanal in Funktion. Jeder Kanal wird von einem Pilot- und Geräuschdetektor überwacht und durch einen Kontrollschalter so gesteuert, dass dieser den besseren Kanal in Betrieb nimmt und den anderen abschliesst. Der Pilot- und Geräuschdetektor wird über eine Abzweigung des Differentialtransformators eines jeden Kanals angeschlossen. Wie alle anderen Radiokanäle, so weist auch der Sicherheitskanal zwei Piloten auf, welche die Leistungsfähigkeit kontrollieren.

Die Antenne besteht aus einem Parabol-Reflektor mit einem Durchmesser von 3,05 m (Fig. 2). Als Verbindung zwischen der Sendeausrüstung und der Antenne dient ein rechteckiger, hohler Wellenleiter. Die Speisung erfolgt im Brennpunkt des Paraboloids. Bei Frequenzen im 4000-MHz-Band für Mikrowellenver-

Résumé. L'auteur décrit le montage de l'installation à faisceaux hertziens de Berne-Breitenrain mise en service au début de 1959. Il expose son fonctionnement dans les grandes lignes, sans entrer dans les détails du principe de montage.

L'installation sert pour le moment au trafic téléphonique sans fil avec Genève par l'entremise de l'installation à faisceaux hertziens du Chasseral. Par la suite, elle constituera la liaison sans fil entre la Suisse occidentale et orientale, ainsi qu'avec le Tessin.

bindungen wird die Strahlung des Wellenleiters im Reflektor in ein schmales, dem Verwendungszweck entsprechendes Strahlenbündel verwandelt. Die Richtung Bern-Chasseral wird im A-Kanal mit 3955 MHz und im B-Kanal mit 3839 MHz betrieben. In der umgekehrten Richtung Chasseral-Bern arbeitet die Anlage im A-Kanal mit 4168 MHz und im B-Kanal mit 4052 MHz.

Normalerweise werden für solche Anlagen Zwischenstationen in Abständen von etwa 50 km aufgestellt. Die Distanz der Sichtverbindung Bern-Chasseral beträgt 36,2 km, jene vom Chasseral nach Genf 125 km.

Ein einziges Antennen-Paraboloid dieser Anlage kann drei Sende- sowie drei Empfangskanäle, ent-

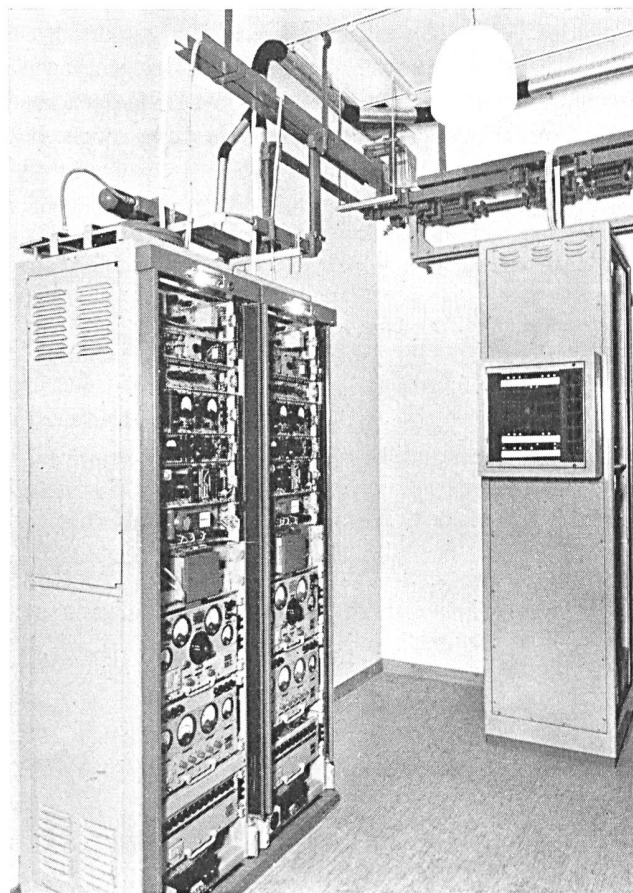


Fig. 1. Sendebuchten (links) und Überwachungsschrank (rechts)

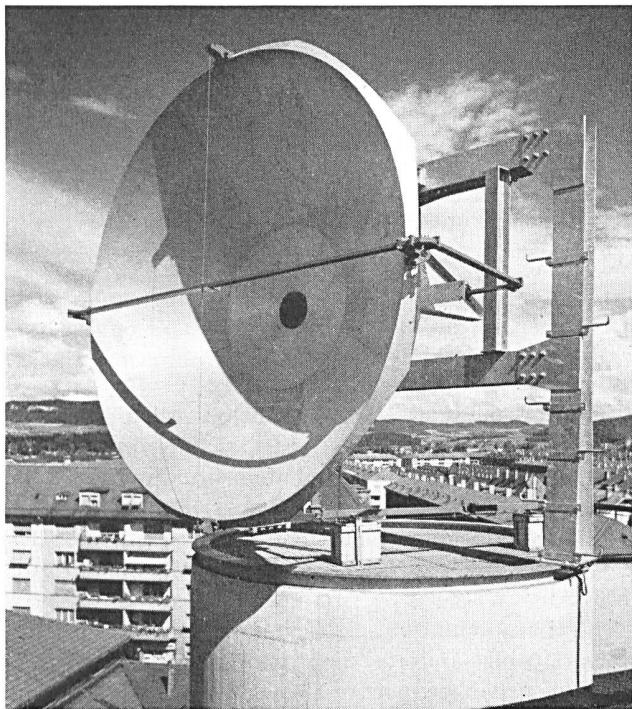


Fig. 2. Parabolreflektor der Richtstrahlantenne

weder vertikal oder horizontal polarisiert, bedienen. Im späteren Vollausbau der Anlage Breitenrain auf sechs Kanäle sind also zwei Paraboloiden notwendig.

Die Tragkonstruktion für die Richtstrahlantenne musste äusserst massiv sein. Dies nicht nur wegen der Gefahr, dass sie bei Sturmweather abgerissen und auf die Strasse stürzen könnte; sie darf auch nicht durch Biegung zu stark von der Strahlungsachse abweichen. Für die Antennenbefestigungspunkte musste folgende festgelegte Bedingung eingehalten werden:

«Bezogen auf eine angenommene Windgeschwindigkeit von 180 km/h, darf die durch Nachgiebigkeit der Befestigungspunkte allein verursachte Abweichung der Strahlungsachse im Maximum ± 30 Bogensekunden betragen.»

Als maximale Windbelastung bei frontalem Wind-einfall kann bei den 3,05-m- $\varnothing$ -Antennen mit einem Druck von etwa 1,1 Tonnen gerechnet werden.

Die Empfangskanäle sind vom allgemeinen Wellenleiter getrennt, und die Sendekanäle werden durch Filter in den Wellenleiter eingeführt. Jedes Telephonie-Grundfrequenzband wird nach dem Radiosender geschaltet, wo es die Frequenz eines Klystron-Oszillators moduliert. Die auf diese Weise entstandene Radiofrequenz wird dann auf das 5-Watt-Niveau verstärkt.

In der Verstärkerausrüstung des Radiokanals wird der hochfrequente Träger, der die aufmodulierte Information transportiert, auf eine Zwischenfrequenz von 70 MHz umgesetzt. Die Frequenz wird verstärkt und dann wieder zum Modulieren eines andern Trägers, einer konstanten Superhochfrequenz, gebraucht. Von den auf diese Weise entstehenden

beiden Seitenbändern, oberes und unteres Band, wird das eine verstärkt und zum Senden verwendet.

Jeder Radiokanal hat, wie erwähnt, eine Kapazität von 600 Telephonkanälen mit einer Grundbandbreite von 60...2450 KHz. Die gesendete Superhochfrequenz wird von einem Frequenzkontrollsystem mit einem hochstabilisierten Kristalloszillator überwacht. Die Grundfrequenz dieses Oszillators beträgt 20 MHz. Durch Frequenzmultiplikation wird die Grundfrequenz in zwei Stufen für den Bereich der Superhochfrequenz umgeformt. Die gewünschte Superhochfrequenz wird von der Harmonischen des Kristalloszillators auf einem Wert von etwa 40 MHz gehalten.

Die ganze Anlage wird unterbrochslos durch einen Asynchrongenerator von 220 Volt mit einer Leistung von 0...24 kVA gespeist. Im gegenwärtigen Betriebszustand werden etwa 4 kW verbraucht. Der Generator wird von einem Drehstrommotor von 34 PS aus dem Ortsnetz angetrieben. Die Masse des Schwungrades auf der Antriebswelle vermag den Generator bei einem Ausfall des Netzes noch etwa 20 Minuten weiterzutreiben (Fig. 3).

Bei Netzausfall wird der Dieselmotor sofort elektromagnetisch an das Schwungrad angekuppelt und übernimmt bei erreichter Zündzahl den Antrieb. Es handelt sich um einen Saurer-Viertaktmotor von 45 PS bei 1500 Umdrehungen/Minute. Für Probestarte mit dem Dieselmotor allein steht ein Anlasser mit Batterie zur Verfügung.

Die ganze Anlage wurde von den Firmen Saurer AG., Arbon, und Sauber & Gisin AG., Zürich, entwickelt und montiert. Die Anlage umfasst ausser dem Schwungradaggregat noch drei BBC-Tauchregler, die Schaltfelder mit den Steuerungsorganen, Schützen, Erregungs- und Kompensationskondensatoren, Sicherungen und Instrumente. Die letztern umfassen: Volt- und Amperemeter je Phase für den geregelten und den ungeregelten Strom, 1 Voltmeter für die Diesel-Anlasserbatterie, 1 Frequenz- und ein Wattmeter.

Sowohl der Maschinen als auch der Richtstrahlverstärkerraum sind mit einer Cerberus-Feuermeldeanlage ausgerüstet.

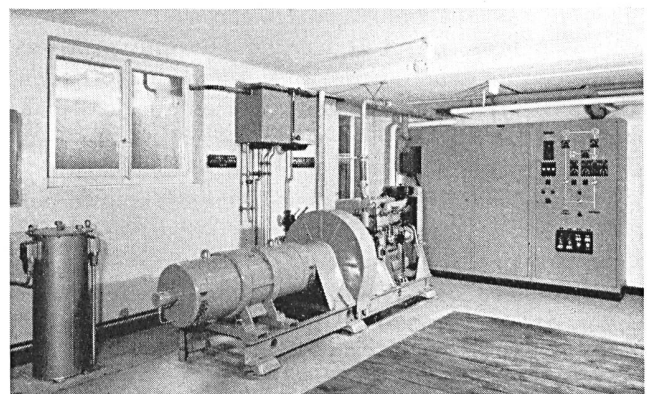


Fig. 3. Anlage für unterbrochslose Wechselstromspeisung (220 V $\pm 1\%$, 24 kVA) mit Asynchronmotor und -generator, Schwungrad, Dieselmotor und Regulierung