

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = 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 Telegrafenbetriebe |
| Band: | 55 (1977) |
| Heft: | 3 |
| Artikel: | Die Mehrzweckanlage Ulmizberg |
| Autor: | Weibel, Willy |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-874120 |

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: 16.02.2026

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

Die Mehrzweckanlage Ulmizberg

Willy WEIBEL, Bern

621.396.43:621.396.7(494.241):654.115.317.2(494.241)::654.153.3

Zusammenfassung. Die Mehrzweckanlage auf dem Ulmizberg dient in erster Linie zum Aufbau von Richtstrahlverbindungen. Die damit gegebenen Anforderungen, die zusätzlich verlangte Anpassungsfähigkeit sowie die Einbaumöglichkeit für Ausrüstungen anderer Dienste prägten das Gebäudekonzept.

L'installation à usages multiples de l'Ulmizberg

Résumé. L'installation à usages multiples, érigée sur l'Ulmizberg, est destinée avant tout à établir des liaisons à faisceaux hertziens. Les exigences ainsi fixées, l'adaptabilité supplémentaire requise et la possibilité d'intégration d'équipements d'autres services ont caractérisé d'une manière toute spéciale la conception du bâtiment.

L'impianto a scopi multipli sull'Ulmizberg

Riassunto. L'impianto a scopi multipli sull'Ulmizberg serve innanzi tutto alla costruzione di ponti radio. La concezione dell'edificio è stata condizionata dalle esigenze date, dalle capacità di adattamento future e dalle possibilità di accogliere equipaggiamenti di altri servizi.

1 Standortwahl

Im Jahre 1969 arbeiteten die Radio- und Fernsehdienste der Kreistelefondirektion Bern im Auftrag der Radio- und Fernsehabteilung der Generaldirektion PTT eine Studie zur Bestimmung eines optimalen Standortes für ein *Richtstrahlzentrum* im Raum Bern aus. Die in den beiden Richtstrahlermstationen Breitenrain und Schliern endenden Verbindungen waren einerseits durch die Bautätigkeit in ihren Sichtbeziehungen zu den Stationen Chasseral und Jungfraujoch gefährdet, andererseits genügte die beschränkte Ausbaumöglichkeit den künftigen Anforderungen nicht mehr.

Nach den Kriterien der verbindungstechnischen Möglichkeiten, Länge und Sicherheit der Koaxialkabelzuleitung, Stromversorgung und Zugänglichkeit, wurden acht Standorte geprüft, nämlich Bantiger, Schwarzkopf, Seienbergwald (Wahlendorf), Bütschelegg, Stockeren (Mühleberg), Gurten-Westsignal, Ulmizberg und Zingghöch.

Der Standort Ulmizberg wurde aufgrund folgender wesentlicher Vorteile gewählt:

- Gute Verbindungsmöglichkeiten zu anderen Stationen der drahtlosen Dienste sowie zu den Nachbarregionen und der Umgebung Berns
- Günstige Lage für die Koaxialkabelzuleitung von Schliern
- Ein Neubau stört keine bereits im Betrieb stehenden Ausrüstungen

2 Funktionen der Anlage im Netz der drahtlosen Dienste

Der in der Gemeinde Köniz liegende Ulmizberg, eine bewaldete Kuppe im Süden Berns, eignet sich dank seinen 937 m ü. M. und den damit gegebenen vielseitigen Sichtbeziehungen in erster Linie zum Aufbau von Richtstrahlverbindungen.

Figur 1 zeigt die Lage des Ulmizberges im *Telefonie-Richtstrahlnetz*. Die Telefonie-Richtstrahlanlagen verbinden, in Ergänzung des Fernkabelnetzes, Bern mit den wichtigsten schweizerischen Fernmeldezentren. Bereits in Betrieb sind die Telefonie-Richtstrahlverbindungen

| | |
|-----------------|------------------------|
| Bern-Basel | mit 1800 Sprechkanälen |
| Bern-Zürich II | mit 1800 Sprechkanälen |
| Bern-Lugano I | mit 1200 Sprechkanälen |
| Bern-Genf II | mit 1800 Sprechkanälen |
| Bern-Zürich III | mit 1800 Sprechkanälen |
| Bern-Lugano II | mit 2700 Sprechkanälen |

Weitere Verbindungen nach Luzern, Lausanne und St. Gallen sind vorgesehen. Zwei 10tubige Kleinkoaxialkabel verbinden den Ulmizberg mit dem Koaxialzentrum Schliern und gewährleisten damit den Zusammenschluss von leitungsgebundenen und drahtlosen Übertragungswegen.

Als Stützpunkt der *Fernseh-Richtstrahlverbindungen* im Raum Bern dient heute ausschliesslich die Station Bantiger. Zu ihrer Entlastung sollen in Zukunft vor allem Transitverbindungen über den Ulmizberg geführt werden. Dazu gehören auch *Richtstrahl-Zubringerverbindungen für Gemeinschaftsantennenanlagen (GAZ)*. Ausländische Radio- und Fernsehprogramme werden an dafür geeigneten Stellen empfangen und die Signale über das Richtstrahl-Basisnetz auf den Ulmizberg gebracht. In der ersten Ausbauphase werden bis Anfang 1977 die beiden österreichischen und die drei deutschen Fernsehprogramme zugeführt und den Gemeinschaftsantennenbetrieben mit Verbindungs möglichkeiten zum Ulmizberg abgegeben. Bei Bedarf kann das Basisnetz bis ins Berner Oberland und in die Westschweiz erweitert und durch die Zuführung französischer Radio- und Fernsehprogramme aus der Westschweiz ergänzt werden.

Die Signale des Basisnetzes speisen das *Richtstrahlverteilernetz* und damit die einzelnen Gemeinschaftsantennenanlagen. Zehn Projekte für den Anschluss an den Verteiler Ulmizberg sind ausgearbeitet, weitere Anfragen liegen vor, bedürfen aber noch genauerer Abklärungen. Eine Weiterentwicklung dieses neuen Dienstes ist in den nächsten Jahren sowohl in bezug auf das Basisnetz als auch für die Signalverteilung vom Ulmizberg aus zu erwarten.

Neben den Anlagen für das feste Richtstrahlnetz sind die vielfältigen Verbindungsmöglichkeiten auf lokaler und regionaler Ebene für *temporäre Richtstrahlverbindungen* von Bedeutung. Sie umfassen besonders Überbrückungsverbindungen bei kurzzeitigem Leitungsbedarf (beispielsweise bei Kabelarbeiten) oder, falls die Station Bantiger nicht unmittelbar erreicht werden kann, Verbindungen für Fernsehreportagen.

Zusätzlich stellt der Ulmizberg auch eine mögliche Basisstation für verschiedene *Sprechfunkverbindungen* zwischen festen und mobilen Teilnehmern in der weiten Umgebung Berns dar. Ebenso sind Ergänzungen des Versorgungsbereiches der Sendeanlage Bantiger für terrestrische *Fernsehsendungen im 12-GHz-Bereich* von dieser Mehrzweckanlage aus möglich.

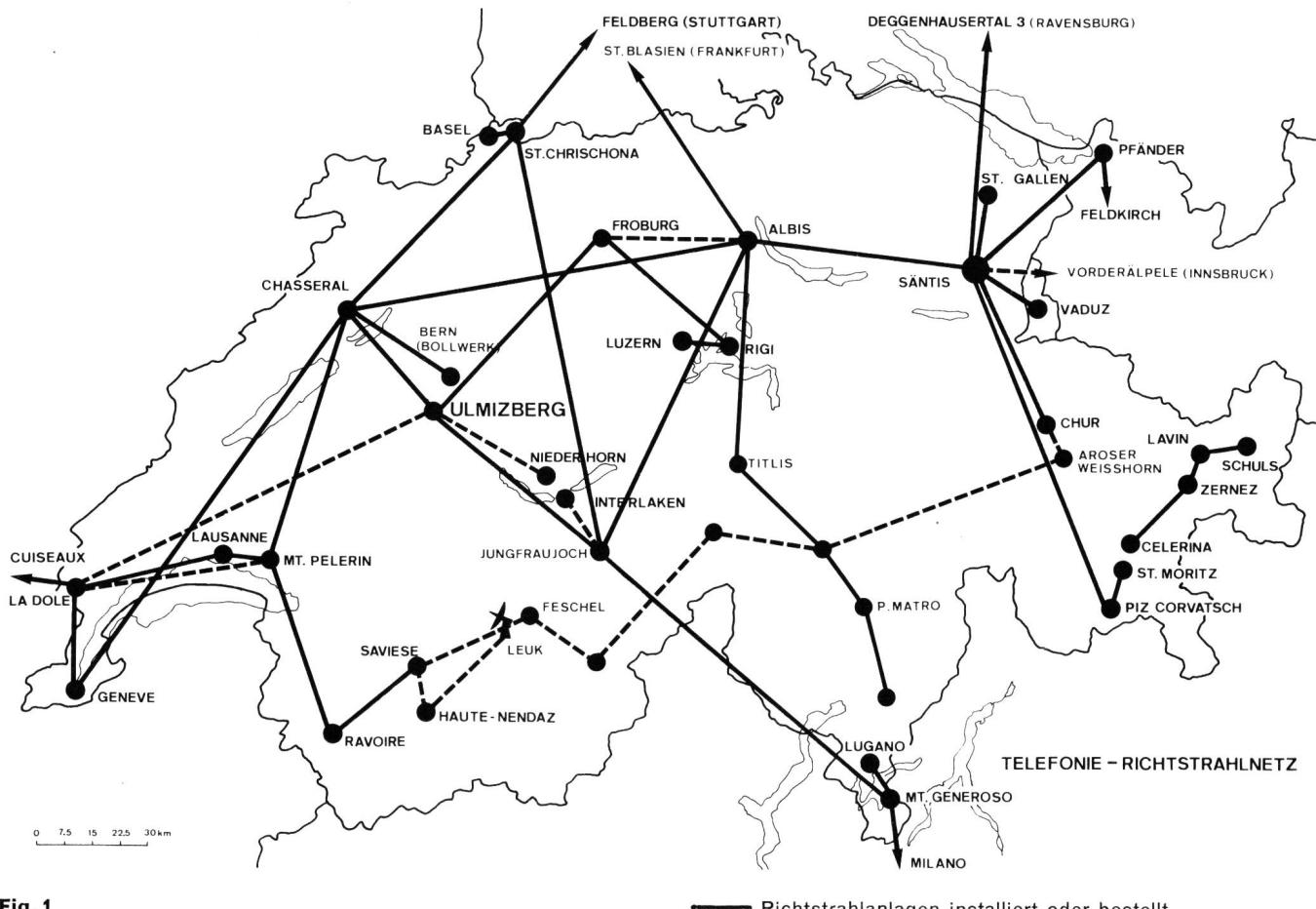


Fig. 1
Telefonie-Richtstrahlnetz

— Richtstrahlanlagen installiert oder bestellt
- - - Möglichkeiten

3 Gebäude

Folgende *Grundforderungen* waren bei der Projektierung zu berücksichtigen:

- Unbehinderte Abstrahlung für Richtstrahl- und Rundstrahlantennen
- Kurze Energieleiter zwischen den Ausrüstungen und den Antennen
- Echte Anpassungsfähigkeit an neue Anforderungen der Übertragungstechnik
- Harmonisches Einfügen des Gebäudes in die Landschaft, bei möglichst wenig Eingriffen in den Baumbestand
- Trennung allfälliger Publikumsanlagen vom Betriebsbereich

Nachdem 1969 der Ulmizberg als Standort festgelegt war, wurde 1970 die Hochbauabteilung der Generaldirektion PTT beauftragt, aufgrund des Bedürfnisnachweises ein Projekt auszuarbeiten. Aus dem Projektwettbewerb unter fünf eingeladenen Architekten resultierten vier Projekte: zwei breitgelagerte Betonkonstruktionen, ein «klassischer» Betonturm und eine Stahlkonstruktion. Die breitgelagerten Betontische schieden, weil zu schwer und massig, aus. Der Betonturm erschien zu monumental. Es verblieb die funktionell einwandfreie und formal gut gestaltete Stahlkonstruktion zur Weiterbearbeitung.

Daraufhin folgten

1971

- die Detailprojektierung und das Einholen der Bewilligungen bei Gemeinde, Kanton, Bund und den verschiedenen Heimatschutzorganisationen. Gleichzeitig mussten die

baustatischen Grundlagen mit Windkanalversuchen an einem Modell festgestellt werden

- der Bau beziehungsweise die Verlängerung der Zufahrtsstrasse bis zum Bauplatz

1972

- die Genehmigung des Projektes durch den Verwaltungsrat der PTT-Betriebe und das Erteilen des Bauauftrages
- die Ausführung der unterirdischen Bauten, der sechs Fundamente mit Verankerung sowie der Zu- und Ableitungen

1973

- die Montage der Stahlkonstruktion im Gesamtgewicht von 600 t
- der Aufbau der Betriebsräume in vorfabrizierter Trockenbauweise

1974

- die Installation der Klimaanlage, der elektrischen Anlagen und der Notstromversorgung
- der Innenausbau
- die erste Ausbauetappe der Betriebseinrichtungen

1975

- die zweite Ausbauetappe der Betriebseinrichtungen
- die Inbetriebnahme neuer Telefonie-Richtstrahlverbindungen und der Umzug der Anlagen von Schliern auf den Ulmizberg
- die Inbetriebnahme der Koaxialkabelausrüstungen Schliern-Ulmizberg

Das *Gebäude* (Fig. 2) stellt eine unkonventionelle Lösung dar, wobei bewusst der Turmcharakter und jede Symmetrie



Fig. 2
Die Mehrzweckanlage von der Strasse Oberulmiz-Kühlewil aus gesehen

vermieden wurden. Die gewählte Stahlkonstruktion fügt sich – auch nach Ansicht der eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission sowie der Gemeinde Köniz – besser in das Gelände ein als ein massiver Turmbau und erfüllt dabei die technischen und betrieblichen Anforderungen bestens. Das Projekt wurde durch die Architekten ETH/SIA *K. Aellen, F. Biffiger, U. Hettich, D. Reist und B. Suter* in Zusammenarbeit mit den Fachstellen der PTT erstellt. Im wesentlichen liegen der Gebäudegliederung folgende Überlegungen zugrunde:

Der Antennenträger ist in den steil abfallenden Nordhang gestellt, die nördlichen, östlichen und westlichen Richtstrahlantennen kommen somit teilweise tiefer zu liegen als die Waldkuppe des Ulmizberges. Die erforderliche Minimalhöhe wird dadurch reduziert. Alle Richtstrahlantennen sind in einem Raum zusammengefasst, der sich direkt hinter den Antennen befindet. Mobile Verbindungen und Fernsehsender können unter dem Antennenmast auf dem höchsten Punkt des Baus untergebracht werden. Die übrigen Anlagen sind ebenerdig oder im ersten Untergeschoss im Dienstgebäude aufgestellt. Installationsintensive Räume liegen an einem zentralen Gang im Untergeschoss, der in direkter Verbindung mit dem senkrechten Leitungsschacht steht. Die Zufahrtsstrasse genügte für schwere Fahrzeuge nicht; eine Leichtbauweise war daher günstig. Sie erfüllt, wie die Untersuchungen der Ingenieure zeigten, die Stabilitätsanforderungen. Die Bauplatzinstallationen wären bei einer traditionellen Eisenbetonbauweise aufwendiger gewesen.

Der südliche Waldrand blieb unberührt. Zusätzlich steht eine vom Betrieb vollständig getrennte Aussichtsterrasse zur Verfügung. Die Stahlkonstruktion aus *wetterfestem Baustahl* genügt bezüglich Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Korrosion allen Anforderungen. Mit dem wetterfesten Baustahl steht den Architekten und Ingenieuren ein natürlicher Stoff zur Verfügung, der durch den Wechsel der Farbtönungen und -schattierungen bei tageszeitlichen Änderungen des Lichtes «lebt» und damit ein harmonisches Einfügen in die Landschaft gestattet (Fig. 3). Als wetterfeste Baustähle gelten nach üblichem Sprachgebrauch niedriglegierte Stahlsorten, die ohne Korrosionsschutz verwendet werden können, da sie an der Atmosphäre eine beständige Rostschicht bilden. Geringe Legierungsgehalte von Kupfer, Chrom, Nickel und gegebenenfalls Phosphor ermöglichen dabei die Entstehung einer

stabilen Deckschicht. Auf der Stahloberfläche bilden sich mit der Zeit schützende, schwerlösliche basische Sulfate, Hydroxide, Karbonate, Phosphate und Silikate des Kupfers, Nickels und Chroms. Im Gegensatz zu unlegierten Stählen wird das für das Rosten in Industrieluft mitverantwortliche Schwefeldioxid in den leichtlegierten Stählen in Form schwerlöslicher komplexer Verbindungen aufgefangen und dadurch die Eisenauflösung verhindert. Die so entstandene Sperrsicht bewirkt die Abdichtung der Stahloberfläche gegen Wasser und Sauerstoff als primäre Korrosionsursachen. Damit kommt die Korrosion nach einiger Zeit auf natürliche Weise zum Stillstand.

Sollte die Deckschicht einmal mechanisch beschädigt werden, heilen die Schadenstellen schnell wieder aus. Die natürlich gebildete Sperrsicht haftet infolge epitaktischen Aufwachsens auf der Stahloberfläche außerordentlich fest.

Je nach Art der Atmosphäre ist der Prozess der Deckschichtenbildung nach etwa 1,5...3 Jahren abgeschlossen. Nach einer anfänglich normalen «Rostgeschwindigkeit» verflacht sich der Abwitterungsverlauf, der Gesamtdickenverlust beträgt nach 25 Jahren etwa 0,05 mm. Davon dient ungefähr die Hälfte zum Aufbau der Schutzschicht, während die andere Hälfte in Form lockerer Oxide während der Schichtenbildung durch Witterungseinflüsse abgetragen wird.

4 Technische Einrichtungen

Figur 4 zeigt die Anordnung der technischen Einrichtungen in der 50 m hohen Stahlskelettkonstruktion mit dem darauf aufgesetzten 35 m hohen Antennenturm.

Die gesamte Anlage ist mit einer zweiseitigen 16-kV-Speisung an das Netz der Bernischen Kraftwerke (BKW) angeschlossen. Damit ist eine Anspeisung entweder von der Unterstation Gasel oder von jener in Belp aus möglich. Von der 16-kV-Leitung der BKW in Niederulmiz führen



Fig. 3
Die Anlage von der Zufahrt aus: Dialog zwischen Natur und Technik

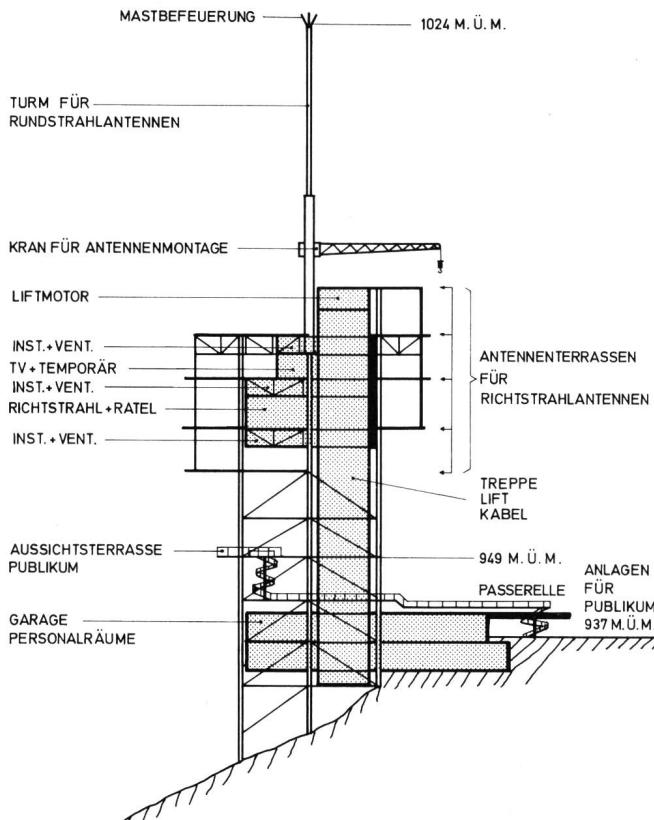


Fig. 4
Anordnung der technischen Einrichtungen und der Anlagen für Besucher

zwei Kabel in die Transformatorenstation auf dem Ulmizberg, wo sich die Umschaltautomatik befindet. In dieser Transformatorenstation sind auch die zwei Transformatoren zu je 400 kVA untergebracht.

Zur unterbruchslosen Speisung der Übertragungstechnischen Einrichtungen sind zwei 48-Volt-Akkumulatorenbatterien mit einer Kapazität von je 1500 Ah vorhanden. Anlagen mit 220-V-Wechselstromspeisung werden von den zwei an die 48-V-Batterien angeschlossenen 3-kVA-Wechselrichtern gespiesen. Zwei Gleichrichter mit einer Gleichstromabgabe von je 600 A laden die 48-Volt-Akkumulatoren.

Als weitere Sicherung der Stromversorgung bei Netzausfällen dient ein Dieselgenerator von 250 PS/210 kVA.

Neben der Garage, den Personalräumen und einer Werkstatt vervollständigen Heizung und Wasserversorgung die Einrichtungen im Erd- und Untergeschoss.

Die Betriebsräume in den Obergeschossen nehmen die Ausrüstungen für drahtlose Übertragung auf. Dabei sind die Richtstrahlaurüstungen (Fig. 5) in unmittelbarer Nähe der Antennenterrassen aufgebaut. Figur 6 zeigt die Antennenterrassen mit den Richtstrahlantennen in den Abstrahlungsrichtungen Jungfraujoch, Frobürg und Chasseral. Neben den bisher im schweizerischen Richtstrahlnetz vorwiegend eingesetzten Rotationsparabolantennen gelangen auf dem Ulmizberg auch Multibandantennen mit der Aufschaltmöglichkeit von Richtstrahlantennen in bis zu vier verschiedenen Frequenzbändern auf eine einzige Antenne zur Anwendung.

Die Multibandantenne (Fig. 7) ist auf eine Tragringkonstruktion aufgeklemmt. Die Tragringe sind Verbindungs-

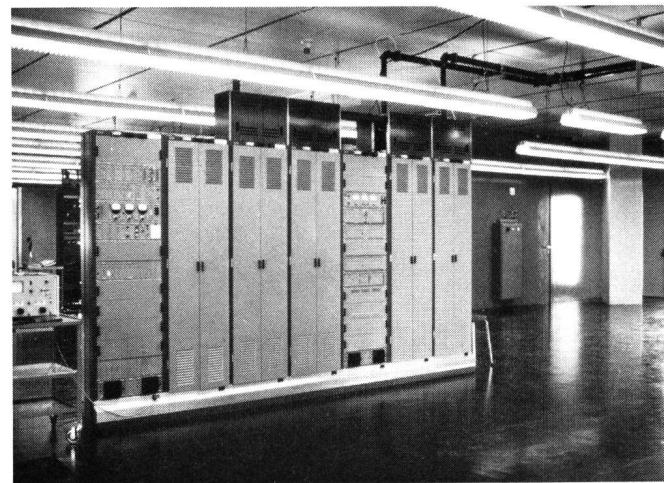


Fig. 5
Teilansicht des Richtstrahlraumes mit den 4-GHz-Richtstrahl-ausrüstungen für die Verbindungen nach Genf und Basel

elemente zur Antennenterrasse und gestatten die Azimut-einstellung. Zwischen den Stahlrohrstützen ist der Multiplexer für die Zusammenschaltung der verschiedenen Frequenzbänder aufgehängt. Über dem Multiplexer steht der Hornreflektor als Primärquelle. Rechts oben, unter der Abdeckhaube, ist der Hilfsreflektor teilweise sichtbar. Als markantestes Element schliesslich der 4,5 m lange und 4 m breite, leicht schräg gestellte Hauptreflektor.

Die Antenne ist gleichzeitig für Senden und Empfangen anwendbar. Am Beispiel der Empfangsrichtung ist in *Figur 8* der Strahlengang dargestellt. Für die Sendeenergie gilt das gleiche Funktionsprinzip, wobei die Energie jedoch in der entgegengesetzten Richtung fliesst. Der Hauptreflektor ①, ein Paraboloid-Ausschnitt, konzentriert die Empfangsenergie auf den Brennpunkt F1. Unmittelbar vor F1 befindet sich der Hilfsreflektor ②, ebenfalls ein Paraboloid-Ausschnitt mit dem Brennpunkt F1. Vom Hilfsreflektor reflektiert, gelangt die so gebündelte Energie ④ zum Hornreflektor (Primärquelle). Dieser Hornreflektor ③ besteht aus

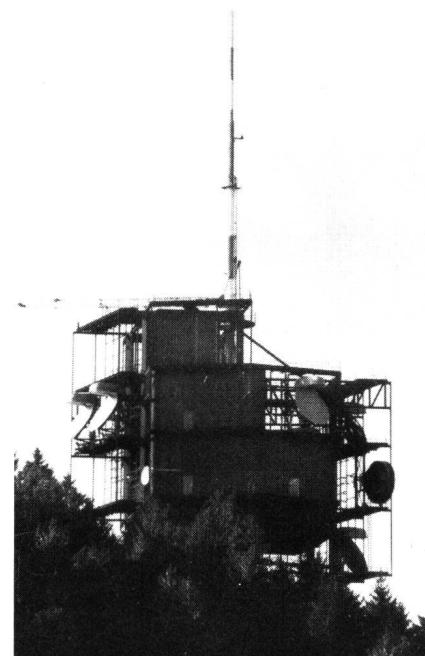


Fig. 6
Betriebsräume, Antennenträger und Richtstrahlantennen

einem Paraboloid-Ausschnitt (Reflektor), der die Energie durch den Kegelstumpf (Horn) in den Rundhohleiter konzentriert (F2) und damit dem Multiplexer zuführt.

Neben dem Vorteil der Platz einsparung entstehen dank der guten Richtcharakteristik der Multibandantennen dieses Typs auch bei der Frequenzausnutzung Vorteile. Vorrangig sind deshalb diese Multibandantennen im Richtstrahlnetz der PTT-Betriebe auf Knotenpunkten mit kritischen Zwischenwinkeln einzusetzen. Neben dem Ulmizberg sind solche Antennen beispielsweise in den Mehrzweckanlagen Albis und Jungfraujoch aufgestellt.

Jeweils über und unter den Räumen mit Übertragungsanlagen sind in einem Installationsgeschoss die Kabierung und die für Betriebsräume und Übertragungsanlagen notwendigen *Ventilations- und Kühl anlagen* untergebracht.

Der Antrieb für den *Lift* (Tragkraft 1500 kp) sowie, am Turm für Rundstrahlantennen befestigt, ein *Kran* (Tragkraft 1200 kp) für die Antennenmontage ergänzen die über den Tannenwipfeln gelegenen Einrichtungen.

5 Betriebskonzept

In der Mehrzweckanlage Ulmizberg wird sich das Betriebspersonal nur bei Unterhaltsarbeiten und für Störungsbehebungen aufhalten. Ein dauernder Aufenthalt des Personals in der Station ist nicht vorgesehen.

Die Unterhaltsarbeiten werden, soweit es der Betrieb erlaubt, innerhalb der regulären Arbeitszeit durchgeführt. Arbeiten, die einen Verbindungsunterbruch zur Folge haben, müssen in den verkehrsschwachen Nachtstunden zwis-

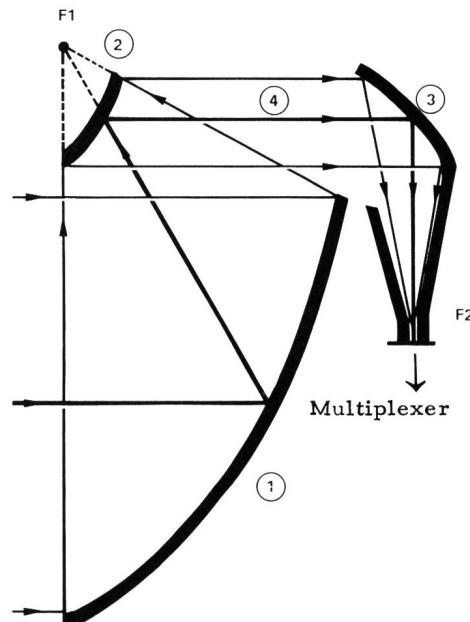


Fig. 8
Strahlengang in der Multibandantenne

- ① Hauptreflektor
- ② Hilfsreflektor
- ③ Hornreflektor
- ④ Gebündelte Energie
- F1 Brennpunkt des Paraboloidausschnitts
- F2 Rundhohleiter

schen Mitternacht und 0600 Uhr ausgeführt werden. Zur Störungsbehebung außerhalb der normalen Arbeitszeit gelangen Pikettgruppen zum Einsatz.

6 Investitionen

Der für das Bauvorhaben notwendige Verpflichtungskredit betrug 8,2 Millionen Franken. Dazu kamen die für Ventilation, Transporteinrichtungen, Stromversorgung und Notstromanlagen erforderlichen Mittel von 1,3 Millionen Franken. Die übertragungstechnischen Ausrüstungen für den Erstausbau, wie Verstärker, Richtstrahlantennen und Antennen, weisen einen Wert von rund 3 Millionen Franken auf. Insgesamt wurden somit bis heute 12,5 Millionen Franken investiert.

7 Anlagen für Besucher

Gegen den sonnigen südlichen Waldrand ist für Wanderer ein gedeckter Rastplatz mit Feuerstellen, Brunnen und Toiletten angelegt. Die Aussichtsterrasse über den Baumwipfeln des Nordhanges bietet eine bisher nicht bekannte Sicht auf das Mittelland. An klaren Tagen wird der Besucher für den Aufstieg (eine Stunde von der Busendstation Schliern aus) mit einer wunderbaren Fernsicht belohnt.

Dicht neben den abstrakten Strukturen der Technik, die auch nicht Selbstzweck sind, sondern ebenfalls *dem Menschen* dienen, besteht damit ein Platz, auf dem sich menschliches Treiben entfaltet.

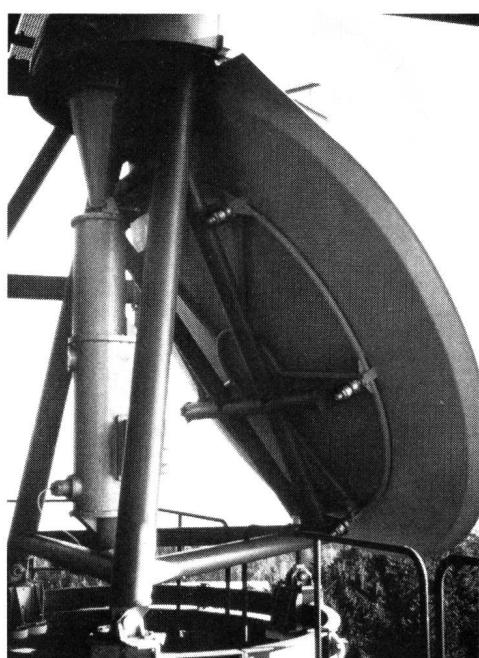


Fig. 7
Multibandantenne zum Anschluss von Richtstrahlanlagen im 4-/6,2- und 6,8-GHz-Band