

Zeitschrift:	Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber:	Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band:	62 (1989)
Heft:	2
 Artikel:	Ungestörter Empfang
Autor:	Matsch, Werner
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-560447

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: 23.02.2026

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

Werner Matsch

Ungestörter Empfang

Die Gemeinschaftsantennenzuführung der PTT und deren Zusammenschaltung in Grossgemeinschaftsantennenanlagen

Die Antennenwälder auf unseren Dächern verschwinden mehr und mehr. Sie werden ersetzt durch Grossgemeinschaftsantennenanlagen (GGA), die uns eine breite Palette von in- und ausländischen Fernseh- und Radioprogrammen per Kabel ins Haus liefern. Allerdings können ausländische Stationen nicht an allen GGA-Standorten mit genügender Qualität empfangen werden, wenn nicht PTT-Betriebe mit der Gemeinschaftsantennenzuführung (GAZ) wesentliche Dienstleistungen leisten würden.

Eine Grossantennenanlage (GGA) versorgt Ortschaften oder Regionen mit Fernseh- und Radioprogrammen. Sie dient zur optimalen Übertragung von Bild und Ton und hilft, unästhetische Antennenengebilde auf den Dächern zu vermeiden.

Um dieses Optimum zu erreichen, ist es wichtig, die Empfangsmöglichkeiten in dem zu erschliessenden Gebiet abzuklären. So lässt sich ein Standort für die Antennenanlage finden, der für gute Übertragung der im Verteilnetz zu empfangenden Sendern – TV und UKW – garantiert. Dies sind aber nicht die einzigen Anforderungen, die an die neue GGA gestellt werden. Zusätzlich sind je nach Ort mehr oder weniger restriktive Vorschriften von Natur- und Heimatschutz und der Raumplanung zu beachten.

Mit einer GGA sollen auch Sender auf das Verteilnetz gebracht werden, die im Erschliessungsgebiet nur schlecht oder überhaupt nicht zu empfangen sind. Bei grosser Entfernung zu den ausländischen Sendern oder in ungünstigen topographischen Verhältnissen ist indessen der Empfang auch mit bestplazierten und aufwendigsten Antennen unbefriedigend. Die Bild-Ton-Signale sind sehr schwach oder durch andere Stationen gestört, die auf den gleichen Kanälen arbeiten. Aber der Abonnent einer solchen Anlage verlangt ein maximales Angebot an Sendern.

Um den Anforderungen an die GGA gerecht zu werden, bedient man sich heute der Satellitenstationen und eines Richtstrahlzubringernetzes der PTT-Betriebe.

Das Basisnetz

Die PTT haben für den Empfang verschiedener ausländischer Programme ein Basisnetz erstellt. Es führt von der Nordostgrenze übers Mittelland und die Westschweiz bis ins Oberwallis mit Abzweigungen ins Bündner- und Glarnerland sowie in die Innerschweiz, nach Basel, ins Berner Oberland und den Tessin.

Das Basisnetz arbeitet frequenzmoduliert im 2,5-GHz-Bereich. Jede einfache Basisnetzverbindung hat 5 Kanäle, von denen 4 betrieben werden. Pro Kanal sind wahlweise zwei Fernsehsender oder alle UKW-Radioprogramme übertragbar.

Die UKW- und Fernsehprogramme werden nahe der Landesgrenze, d.h. an Standorten mit möglichst direkter Sicht zu den ausländischen Senderstationen, übernommen. So kann der Empfang auf konstant hoher Feldstärke gewährleistet werden.

Die längste Übertragungsstrecke im Basisnetz besteht zwischen dem Jungfraujoch und dem Monte Generoso mit 105,9 km.

Das Programmangebot der PTT über das GAZ-Netz besteht aus 14 ausländischen Fernsehprogrammen und 14 UKW-Programmen, davon sieben in Stereo (siehe Kasten). Für die Übertragung von UKW ist ab 1989 eine zweite Palette in Digitaltechnik vorgesehen. Die fehlenden Schweizer Sender in TV und UKW können je nach Empfangsgebiet zum Teil zugeschaltet werden.

Der Richtstrahlzubringer

Bei der Herstellung einer Richtstrahlverbindung muss darauf geachtet werden, dass zwischen Sender- und Empfangsstation Sichtverbindung besteht. Es dürfen keine Hindernisse, die den Empfang stören könnten, dazwischen liegen. Mit der Distanz zwischen Sender und Empfänger wird der Spiegeldurchmesser bei der Empfangsstation bestimmt. Im Normalfall soll diese Strecke 50 km nicht überschreiten. Eine Ausnahme ist aber beispielsweise die Verbindung zwischen Säntis und Rheinau im Kanton Zürich. Diese Übertragungsstrecke misst 70,944 km und ist damit eine der längsten im schweizerischen Zubringernetz. Liegt die Empfangsanlage im Schatten der entsprechenden Richtstrahlstrecke muss eine Umlenkestation oder ein Passivrelais gebaut werden.

Das Passivrelais ist eine grosse Metallwand von mehreren Quadratmetern Fläche. Diese

GAZ-Gebühren

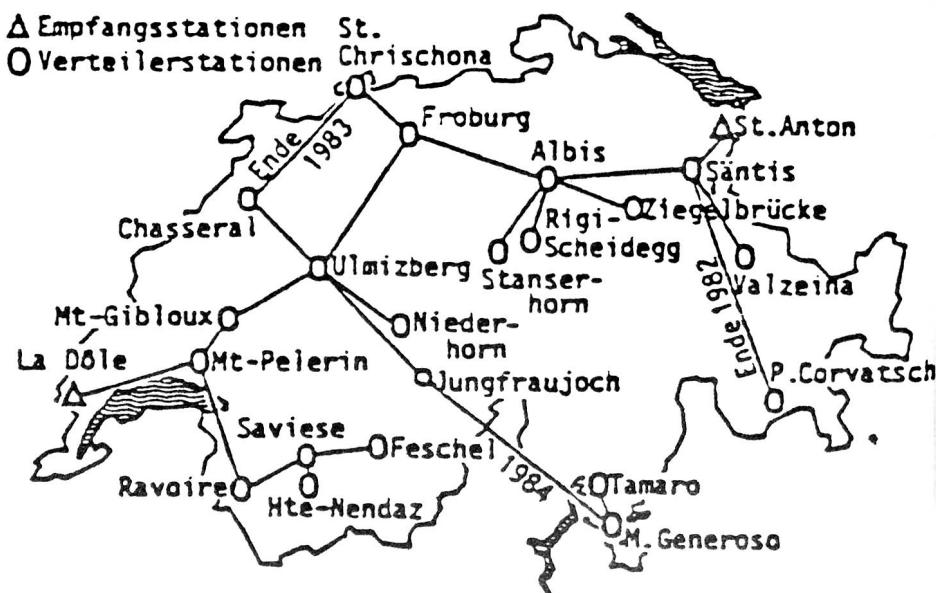
Der Betreiber eines Kabelverteilnetzes oder eines privaten Fernsehumsetzers hat für die Zuführung der Programme folgende Gebühren zu bezahlen:

Eine **Grundgebühr** von Fr. 625.– für den Anschluss ans GAZ-Netz und pro **Teilnehmer** bzw. **Fernsehkonzessionär**

- je 25 Rp. für das erste und zweite Fernsehprogramm (mindestens Fr. 250.–)
- je 15 Rp. für das dritte und vierte Fernsehprogramm (mindestens Fr. 150.–)
- je 10 Rp. für jedes weitere Fernsehprogramm (mindestens Fr. 100.–)
- je 25 Rp. für die Gesamtheit aller übertragenen Radioprogramme (mindestens Fr. 250.–)

Die PTT-Betriebe übernehmen die richtstrahlmässige Zubringung der Programmsignale bis zur Kopfstation des Gemeinschaftsantennen-Betriebes oder zum privaten Fernsehumsetzer. Sie stellen den Richtstrahlempfänger, die Parabolantennen und den dazugehörigen Richtrahmen zur Verfügung und besorgen den Unterhalt und die Störungsbehebung an diesen Anlagen. Der Betreiber seinerseits erstellt und betreibt die dem Richtstrahlempfänger nachgeschalteten Ausrüstungen einschliesslich der Infrastruktur.

(Quelle: PTT)



Das Basisnetz der PTT-Betriebe

(Schema: PTT)

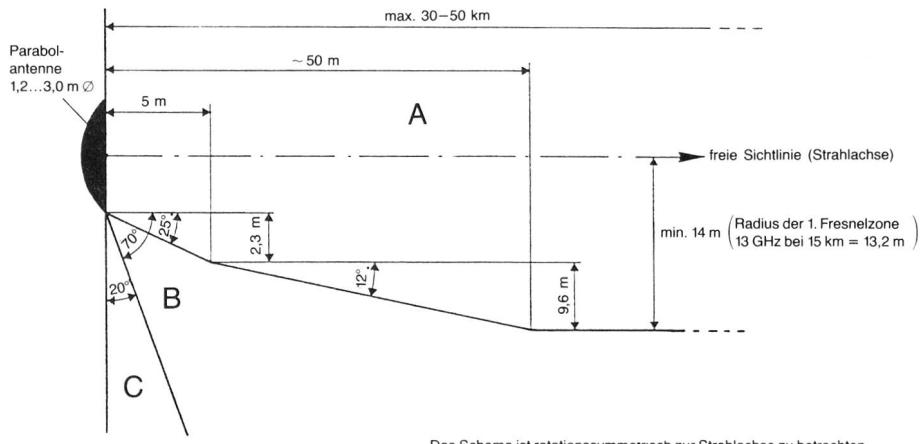
Wand wird in einem bestimmten Winkel zur Empfangsstation montiert, so dass das abgestrahlte Signal genau auf den Empfangsspiegel einfällt. Passivrelais findet man allerdings im bestehenden GAZ eher selten.

Die Umlenkstation besteht aus zwei Spiegeln in Empfangs- und Abstrahlrichtung. Diese Zusammenschaltung braucht aber für beide Spiegel Verstärker. Deshalb wird sie aus Kostengründen im Zubringernetz möglichst vermieden. Dagegen findet diese Ausführung beim Basisnetz Anwendung.

Der Richtstrahlzulieger arbeitet breitbandig amplitudinmoduliert im 13-GHz-Bereich. Die Sendestation strahlt in der Regel mit einer Leistung von einigen Watt ab. Bedingt durch den atmosphärischen Widerstand liegt die Leistung des Ankunftssignals im Empfänger nur noch im μ W-Bereich. Die Übertragungsqualität zwischen Sender und Empfänger bleibt während der meisten Zeit konstant. Bei ungünstigen Ausbreitungsbedingungen der radiofrequenten Wellen muss mit einer Verschlechterung der Übertragung gerechnet werden. Starke Gewitter, Platzregen und Hagelschlag können Störungen verursachen. Die Signalausfälle liegen in der Größenordnung von Minuten bis zu einigen Stunden im Jahr.

Die GAZ-Empfangsstation

Für den Bau von Empfangsstationen für die Richtstrahlverbindungen von Radio- und Fernsehprogrammen ist der Signalbezüger verantwortlich. Er hat zu bestimmen, wo die Parabolantenne zu montieren ist. Bei dieser Standortbestimmung müssen verschiedene Punkte berücksichtigt werden. Entsprechend der nebenstehenden Figur werden an die verschiedenen Räume folgende Anforderungen gestellt:



Das Schema ist rotationssymmetrisch zur Strahlachse zu betrachten.

Anforderungen an den Antennenstandort in Abstrahlrichtung. Zu den drei Zonen vgl. Text.
(Schema: PTT)

A vollständig frei von Hindernissen, Sichtverbindung mit der Sendestation, dem Passivrelais oder der Umlenkstation

B In Distanzen von 5 bis 10m sind hier nur Kanten zulässig, aber keine grossen Hindernisse

C Bis in ungefähr 5 m Entfernung stören auch hier grosse, gut reflektierende Hindernisse

Natürlich muss die Anlage den Bestimmungen von Natur- und Heimatschutz entsprechen. Ferner ist sie den Anforderungen der Raumplanung anzupassen und braucht eine behördliche Baubewilligung. Alle diese Bedingungen verlangen eine gründliche Vorbereitung und Prüfung.

Der Empfänger ist bis zur Kopfstation Eigentum der PTT-Betriebe und wird durch diese erstellt.

Die PTT bestimmt deshalb nach technischen Gesichtspunkten auch den Typ und die Grösse der Parabolantenne. Dies ist insbesondere für die Fundation und Befestigungskonstruktion massgebend. Der Antennenträger muss bei Windgeschwindigkeiten, die üblicherweise auftreten, den Betrieb ungestört aufrecht erhalten. Als Richtlinien gelten die folgenden Windgeschwindigkeiten:

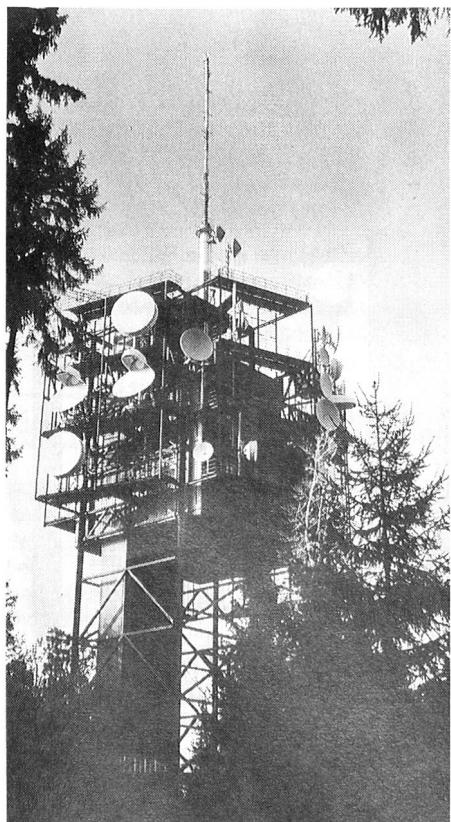
unter 1000 m ü. M. 100–120 km/h

1000–2000 m ü. M. 130–160 km/h

über 2000 m ü. M. 160–200 km/h

Die maximalen Auslenkungen dürfen infolge dieser Winde mit oder ohne Eisbelag von 4 cm Dicke auf der Antennenoberfläche bei 0,6 m Antennendurchmesser höchstens $1,4^\circ$ betragen. Bei 3 m Spiegeldurchmesser soll die

(Fortsetzung Seite 5)



Der für die meisten Berner nicht unbekannte Mast auf dem Umlizberg ist ein wichtiger Baustein im nationalen Basisnetz.

(Foto: cd)

Das Programmangebot der PTT über das GAZ-Netz

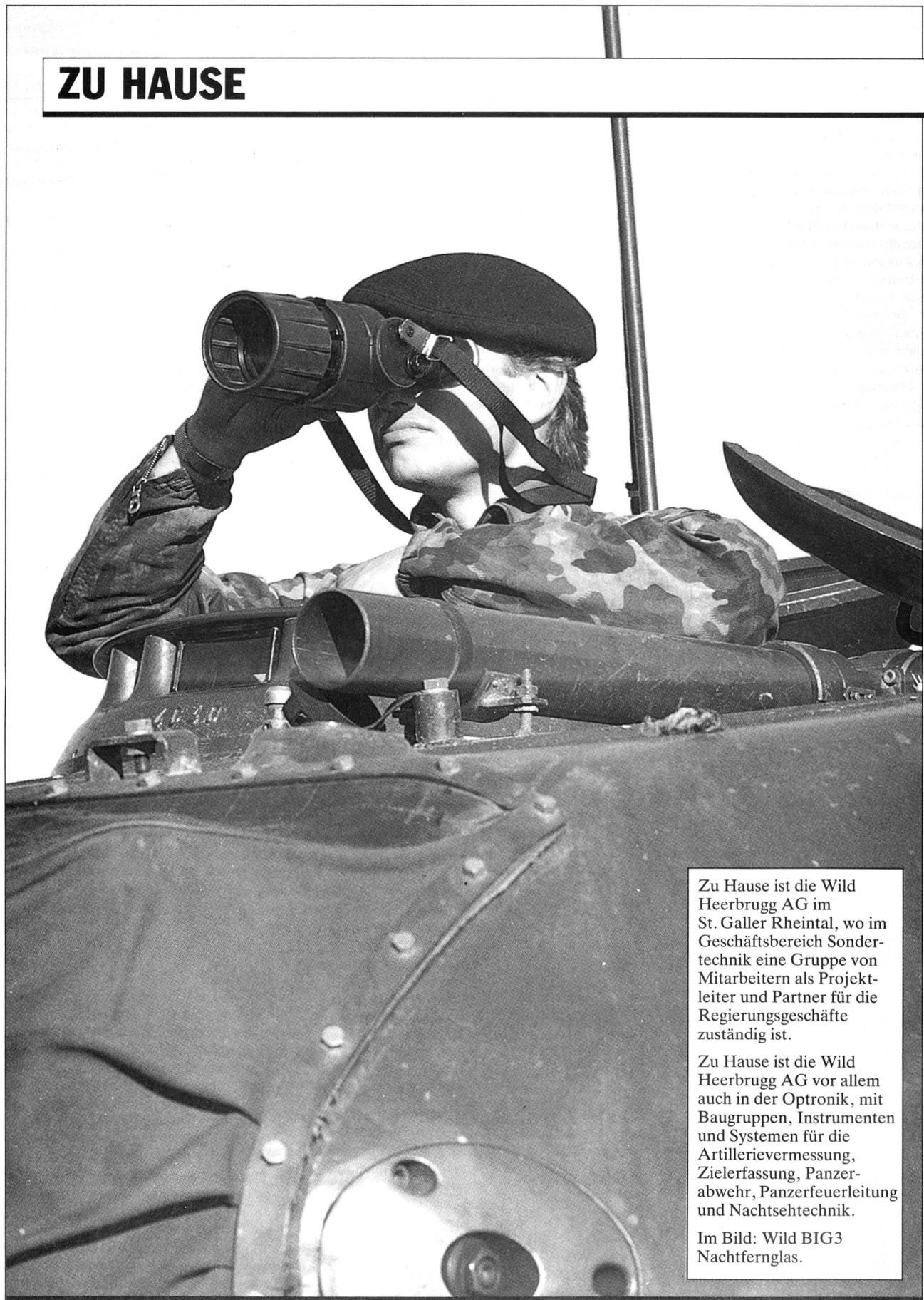
14 ausländische Fernsehprogramme

- | | |
|----------|---|
| 1 ARD | Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland (Deutschland 1) |
| 2 ZDF | Zweites Deutsches Fernsehen (Deutschland 2) |
| 3 SWF 3 | Südwestfunk 3 (Deutschland 3) |
| 4 BR 3 | Bayerischer Rundfunk (Deutschland 3) |
| 5 ORF 1 | Österreichischer Rundfunk (Österreich 1) |
| 6 ORF 2 | Österreichischer Rundfunk (Österreich 2) |
| 7 TF 1 | Télévision Française 1 (France 1) |
| 8 A 2 | Antenne 2 (France 2) |
| 9 FR 3 | France Régions 3 (France 3) |
| 10 RAI 1 | Radiotelevisione Italiana |
| 11 RAI 2 | Radiotelevisione Italiana |
| 12 RAI 3 | Radiotelevisione Italiana |
| 13 SKY | Sky Channel |
| 14 3 SAT | Gemeinschaftsprogramm ZDF/ORF/SRG |

14 UKW-Programme, 7 davon in Stereo (*)

- | | |
|----------|---|
| 1 AFN | American Forces Network |
| 2 BR 1 | Bayerischer Rundfunk* |
| 3 BR 4 | Bayerischer Rundfunk* (versuchsweise) |
| 4 SDR 1 | Süddeutscher Rundfunk |
| 5 SWF 1 | Südwestfunk* |
| 6 SWF 3 | Südwestfunk* |
| 7 ORF 1 | Österreichischer Rundfunk* |
| 8 ORF 3 | Österreichischer Rundfunk* |
| 9 FC | France Culture |
| 10 FI | France-Inter |
| 11 FM | France-Musique* |
| 12 DRS 1 | Radio der Deutschen und der Rätoromanischen Schweiz |
| 13 RSR 1 | Radio Suisse Romande |
| 14 RSI 1 | Radio della Svizzera Italiana |

ZU HAUSE



Zu Hause ist die Wild Heerbrugg AG im St. Galler Rheintal, wo im Geschäftsbereich Sondertechnik eine Gruppe von Mitarbeitern als Projektleiter und Partner für die Regierungsgeschäfte zuständig ist.

Zu Hause ist die Wild Heerbrugg AG vor allem auch in der Optronik, mit Baugruppen, Instrumenten und Systemen für die Artillerievermessung, Zielerfassung, Panzerabwehr, Panzerfeuerleitung und Nachsichtstechnik.

Im Bild: Wild BIG3
Nachtfernglas.

D 5.88

Wild Heerbrugg AG, Geschäftsbereich Sondertechnik
CH-9435 Heerbrugg, Tel. (071) 703131, Fax (071) 703145

 **WILD LEITZ**

Serie «Sektionen stellen sich vor»

Die EVU-Sektion Mittelrheintal

Die Sektion Mittelrheintal des EVU hatte sicher seit ihrer Gründung im Jahre 1945 etliche Hochs und Tiefs. Ganz bestimmt als Höhepunkt darf die Delegiertenversammlung vom 25. April 1982 gezählt werden, eine Gelegenheit EVUler aus der ganzen Schweiz ins I(l)ebenswerte St. Gallen Rheintal zu locken – die bis heute vielen in guter Erinnerung geblieben ist.

Sucht man in den Unterlagen – sprich Sektionsbibeln und Protokollbüchern – nach Schwergewichten, so stellt man fest, dass sich die Sektion seit jeher mit fachtechnischen Kursen, Übermittlungsübungen, PR-Auftritten, Einsätzen zugunsten Dritter und natürlich der vor-dienstlichen Ausbildung befasst hat.

Geschichtliches

Geburt

11. August 1945 im Restaurant Bahnhof in Heerbrugg als Übermittlungssektion Mittelrheintal (UOV).

Vater

Höchstwahrscheinlich Morsekurs-experte Adj Würgler.

Geburthelfer

Zentralsekretär Gfr Abegg des Eidg. Pionierverbandes orientierte an der Gründungsversammlung über die Ziele des Eidg. Verbandes der Übermittlungstruppen.

Volljährigkeit

Etwas zehn Jahre später durch Loslösung vom UOV.

Merkmale

Peripherie Lage – Teile des Sektionsgebietes liegen über dem Rhein. Seit langer Zeit enge Zusammenarbeit mit den Funkerkursen – Nachwuchs aus eigenen Reihen.

Einige Zitate:

20. März 46: Kamerad Schwab teilt mit, dass er bei der Firma Wild vorgesprochen habe wegen einer Insertion im PIONIER. Er erhielt eine Zusage für eine 6 Mal im Jahr erscheinende Annonce.
5. Dezember 46: Prüfungen durch Verkehrsleiter Funk um 20.00 Uhr. Bedingungen: Abhören und Tasten von Tempo 40 während je 10 Minuten bei je maximal 4% Fehler für alle Mitglieder.
- 5./12. Januar 47: Einsatz zugunsten Dritter anlässlich Skirennen. Da von der Abteilung für Genie wegen Inventarisierung keine Funkstationen zur Verfügung gestellt werden konnten, half das Kdo FW Kp 8 mit 3 TLA-Stationen aus ... und so weiter bis in die heutige Zeit!

Aktivitäten

Aktivitäten 2. Halbjahr 88:

- Einsatz zugunsten Dritter: Flugtag Altenrhein und Altstätter Städtlilauf
Übermittlungsübung am 27. August 88
Zweitägige Übermittlungsübung 24./25. September 88
Generalversammlung/Familienabend 10. Dezember 88

und 1989 sind vorgesehen:

18. März: Abschlussanlass Funkerkurse Heerbrugg, Buchs und Chur
15./16. April: Delegiertenversammlung in Stein am Rhein
4. Mai: Maibummel
27./28. Mai: Fachtechnischer Kurs mit Nachbarsektionen
10./11. Juni: Teilnahme an der Gesamtschweizerischen Jungmitgliederübung
26. August: Übermittlungsübung XERXES (evtl. mit Nachbarsektion)
23./24. September: Übermittlungsübung mit dem Thema des fachtechnischen Kurses vom 27./28. Mai.
Im September folgt ein Einsatz zugunsten Dritter am Altstätter Städtlilauf, der wahrscheinlich

nicht der einzige seiner Art in diesem Jahr sein wird.

Einsatzgebiet

Themenbezogen gibt es sicherlich keine Einschränkungen im Einsatzgebiet der EVU-Sektion Mittelrheintal – solange die Übermittler bei der Übermittlung bleiben dürfen. Einsätze in grösserem Umfang waren bis anhin die Pilotstudie Lichtregleranlage am Walensee, Rad-WM Altenrhein, Flugtag Altenrhein.

Ob geografisch Grenzen vorhanden sind? Höchstens die Landesgrenzen. Die Einsätze zugunsten Dritter bewegten sich bisher zwischen Rorschach und Sargans, wobei auch schon Ausrutscher bis nach St. Gallen akzeptiert wurden.

Kurse und Übungen dagegen werden natürlich fast in der ganzen Schweiz – mit Schwerege wicht Ostschweiz – durchgeführt.

Präsidenten

- 1945–48 Werner Schwab
1948–55 Max Ita
1955–62 Othmar Hutter
1962–66 Edi Hutter
1966–77 Paul Breitenmoser
1977–85 Heinz Riedener
seit 85 René Hutter

Ehrenmitglieder

- Sektion:**
Edi Hutter
Othmar Hutter
Max Ita
Heinz Riedener
Ernst Schmidheiny
- Verband:**
Jules Weder

(Fortsetzung von Seite 3)

Antenne durch den Winddruck bezüglich der Strahlachse weniger als 0,3° ausgelenkt werden.

Bei stärkerem Wind darf ferner keine Deformation entstehen.

Besondere Beachtung wird auch dem Blitzschutz der Empfangsstation geschenkt. Daneben ist eine Erdung für die Antennenanlage und eine Energiezuführung bereitzustellen.

In der Empfangsstation wird das 13-GHz-Signal auf VHF (Very High Frequency, Meterwellen) oder UHF (Ultra High Frequency, Dezimeterwellen) sowie UKW umgesetzt. Verwendet man amplitudenmodulierte Anlagen, werden die Signale normalerweise in der VHF- oder UHF-Frequenzlage abgegeben. Die Übergabe erfolgt als Frequenz-Multiplex-Signal auf einem einzigen Kabel. In frequenzmodulierten Anla-

gen werden die TV-Signale in der Regel einzeln, d.h. pro Programm auf einem Kabel, in der ZF- oder VHF-Frequenzlage weitergegeben.

Die Radioprogramme werden in jedem Fall im UKW-Band auf einem Kabel übergeben.

Die Verbindung Empfangsstation zum Umsetzer sollte möglichst kurz sein. Ist diese Leitung länger als 50 m, muss ein dämpfungsarmes Kabel verwendet werden. Der Empfängerausgangspegel beträgt im VHF- oder UHF-Band minimal 80 dB_µV/75 Ω. (dB oder Dezibel ist eine technische Maßeinheit. Ein dB-Wert ist immer eine Abkürzung für ein Verhältnis. So bedeutet z.B. ein Geräuschspannungsabstand von 80 dB, dass die Signalspannung 10000mal grösser ist als die Störspannung.)
Ab diesem Umsetzerausgang wird das übernommene Signal in die Aufbereitungsanlage

der GGA-Kopfstation eingespeist, um anschliessend auf verschiedenen Kanälen im Verteilnetz weitergegeben zu werden.

Da in den meisten Grossantennenanlagen nicht alle Signale benötigt werden, welche die PTT-Betriebe über Richtstrahl anbieten, können die Anlagebesitzer nach ihren Wünschen Programme anfordern und in die Verteilung eingliedern. Die übrigen Programme für das Verteilnetz empfängt der Betreiber von Satelliten- oder terrestrischen Sendern.

Jede Richtstrahlzubringeranlage ist gegenüber den PTT-Betrieben gebührenpflichtig (siehe Kasten).

Der Autor dieses Artikels war technischer Leiter der Bauleitung der Grossantennenanlage Rheinau. Der Artikel enthält Auszüge aus Vorschriften der technischen Abteilung PTT.