

**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:** 39 (1961)

**Heft:** 5

**Artikel:** Kleinsender im schweizerischen FM-UKW-Rundspruchnetz = Emetteurs régionaux de faible puissance dans le réseau radiophonique suisse à modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes

**Autor:** Bischhausen, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875245>

### **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:** 01.04.2025

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

## Kleinsender im schweizerischen FM-UKW-Rundspruchnetz

### Emetteurs régionaux de faible puissance dans le réseau radiophonique suisse à modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes

621.396.712.029.62

#### 1. Einsatz von FM-UKW-Sendern geringer Leistung

Bei der Planung und beim Betrieb des schweizerischen FM-UKW-Netzes zeigte sich, dass zufolge der topographischen Verhältnisse unseres Landes eine lückenlose und einwandfreie Empfangsversorgung mit den Höhenstationen mittlerer und grosser Leistung (Grössenklasse 0,3...10 kW Sender-Ausgangsleistung) allein nicht erreicht werden kann.

Bedingt durch die quasi-optischen Ausbreitungseigenschaften der ultrakurzen Wellen (Wellenlänge etwa 3 m) zeigen sich immer wieder Empfangslücken, die auch durch Reflexion oder Beugung nicht ausgefüllt werden können.

Da diese Gebiete beim heutigen, nahezu abgeschlossenen Ausbau des FM-UKW-Sendernetzes nur noch kleine geographische Räume darstellen, kann mit Sendern geringer Leistung eine einwandfreie Empfangsbedingung geschaffen werden.

Die hochfrequente Ausgangsleistung dieser Stationen beträgt 6 oder 60 W; die Wahl ihrer Leistung richtet sich nach dem zu versorgenden Gebiet.

Im weitem können diese Kleinsender auch in Gegenden eingesetzt werden, in denen, beispielsweise durch Hoch- und Höchstspannungsleitungen, ein anomal hoher Störpegel herrscht. Bei der Wahl des Aufstellungsortes für diese Sender müssen einerseits die propagationsmässigen Bedingungen erfüllt sein, andererseits sollten aus wirtschaftlichen Gründen Starkstrom und Modulation nicht weit zur Anlage zugeführt werden müssen. Die Sendeausrüstung für zwei Programme ist in einem normalen Doppelgestell montiert und kann entweder in einem Raum, etwa einer Telephonzentrale, oder in einer freistehenden Betonkabine im Gelände untergebracht werden. Die zweite Variante ist im folgenden näher beschrieben.

#### 2. Bauliche Ausführung (Fig. 1)

Die Kleinsender mit den dazugehörigen Stark- und Schwachstrominstallationen sind in einer Kunststeinkabine mit den Aussenabmessungen von 222 cm Breite, 97 cm Tiefe und 220 cm Höhe untergebracht.

Die Kabine besteht aus vorgefertigten, armierten Betonplatten, deren Oberflächen mit einem geschliffenen Granit-Imitationsüberzug versehen sind. Bei der Montage werden die Platten, einschliesslich des Daches, mit einer Rahmenkonstruktion aus Profilleisen verschraubt. An Seitenwänden und Türen sind Lüftungsjalousien zur Ventilation vorhanden, die im Winter durch einschiebbare Abdeckbleche geschlossen werden können. Die ganze Kabine steht auf

#### 1. Emploi d'émetteurs de faible puissance à modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes

La planification et l'exploitation du réseau suisse d'émetteurs à modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes ont révélé que les conditions topographiques de notre pays ne permettent pas aux seuls points hauts de moyenne et grande puissance (de l'ordre de grandeur de 0,3...10 kW puissance de sortie de l'émetteur) d'assurer une réception complète et parfaite.

Étant données les propriétés quasi optiques de propagation des ondes ultra-courtes (longueur d'onde de 3 m environ), il se produit sans cesse des zones d'ombre de réception que même la réflexion ou la diffraction n'arrivent pas à combler.

Ces régions ne représentant plus que de petites aires géographiques dans l'extension actuelle à peu près terminée du réseau des émetteurs à modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes, des émetteurs de faible puissance peuvent créer des conditions de réception parfaites.

Les puissances de sortie à haute fréquence de ces stations sont 6 ou 60 watts; le choix de leur puissance se calcule d'après la région à desservir.

De plus, ces émetteurs de faible puissance peuvent aussi être mis en service dans des contrées où, par exemple par suite de la présence de lignes à haute et très haute tension, il existe un niveau perturbateur anormalement élevé. Lors du choix de l'emplacement de ces émetteurs, les conditions de propagation doivent, d'une part, être remplies et, d'autre part, pour des motifs financiers, le courant fort et la modulation ne devraient pas aboutir trop loin de l'installation. L'équipement d'émission pour deux programmes est monté sur un bâti double normal et peut être logé soit dans un local, par exemple d'un central téléphonique, soit dans une cabine en béton indépendante érigée en pleine campagne. La deuxième variante est décrite plus en détail ci-après.

#### 2. Construction (fig. 1)

Les émetteurs de faible puissance ainsi que les installations à courant fort et faible nécessaires sont placés dans une cabine en pierres artificielles aux dimensions extérieures de 222 cm de large, 97 cm de profondeur et 220 cm de hauteur.

La cabine est construite en dalles de béton armé préfabriquées, dont la face extérieure est recouverte d'une imitation de granit poli. Lors du montage, les dalles, y compris celles du toit, sont vissées sur un cadre en fer profilé. Les parois latérales et les portes sont pourvues de jalousies d'aération qui, en hiver,

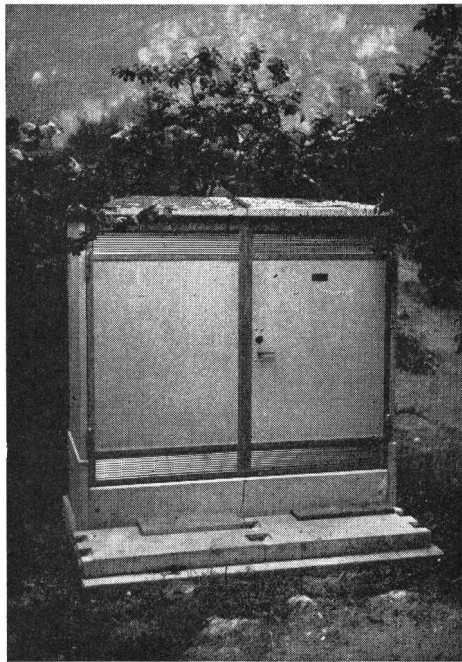


Fig. 1. Betonkabine eines FM-UKW-Kleinsenders geschlossen  
Cabine en béton d'un émetteur régional de faible puissance à modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes, fermée

einem Fundament mit einer Grundfläche von  $220 \times 168$  cm einschliesslich des Vorschachtes. Die Fundamenttiefe beträgt 68 cm. Die Kabine kann in einem Tag auf dem vorbereiteten Fundament aufgebaut werden.

Um eine gute Zugänglichkeit zu den Geräten zu erreichen, wird die Vorderfront durch zwei Türen aus 10 mm dicken Eternitplatten gebildet. Im geöffneten Zustand sind die Türen durch Riegel feststellbar; ein aufklappbares Tischchen dient als Abstellfläche für Messinstrumente. Als Schutz gegen die Witterung bei Arbeiten an der Anlage kann ein in der Kabine verenktes Blech-Vordach herausgezogen werden.

Anstelle der schweren Betonplatten ist der Vorschacht mit einem verschliessbaren Deckel aus Riffblech abgedeckt. Bei der Montage oder bei Störungen kann deshalb leicht und rasch zu den Splissungen der verschiedenen Kabel gelangt werden.

Die Vorteile der Kunststeinkabine gegenüber einer solchen aus Eisenblech sind kurz folgende:

- unbegrenzte Lebensdauer,
- keine Unterhaltsarbeiten,
- geringere Erwärmung durch Sonneneinstrahlung,
- gefälliges Aussehen, da der Farbton der Granit-Zierschicht der Umgebung angepasst werden kann.

### 3. Ausrüstung der Kleinsender (Fig. 2)

Ausrüstungsmässig entsprechen die Kleinsender unsern normalen, in eigens dafür gebauten Gebäuden installierten Sendeanlagen. In Anbetracht der kleinen Leistung konnten gewisse Elemente, wie die gesamte Starkstrom-Installation und die Antennenweiche, entsprechend kleiner dimensioniert werden. In einem normalen Doppelgestell lassen sich deshalb

peuvent être fermées par des couvercles en tôle. Toute la cabine repose sur des fondations ayant une surface de  $220 \times 160$  cm, y compris la chambre aménagée devant la cabine. La profondeur des fondations est de 68 cm. La cabine peut être érigée en un jour sur les fondations préparées d'avance.

Pour qu'il soit aisé d'accéder aux appareils, deux portes en plaques d'éternit de 10 mm d'épaisseur ferment la façade frontale de la cabine. Elles peuvent être maintenues ouvertes par des verrous; une petite table rabattable sert de support aux instruments de mesure. Pour se protéger contre les intempéries

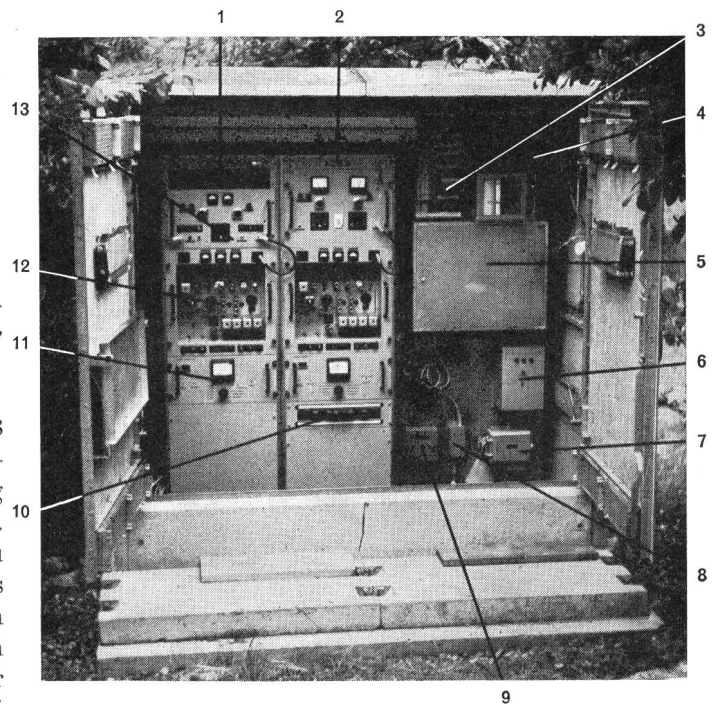


Fig. 2. Geöffnete Kabine mit den Sender-, Stark- und Schwachstromeinrichtungen  
Cabine ouverte montrant les émetteurs et les équipements à courant fort et faible

- 1 = Sendereinheit für das erste Programm  
Emetteur pour le premier programme
- 2 = Sendereinheit für das zweite Programm  
Emetteur pour le second programme
- 3 = Reservematerial  
Matériel de réserve
- 4 = Trenntransformator  
Transformateur de coupure
- 5 = Starkstromtableau  
Tableau courant fort
- 6 = Impulsübertrager  
Translateur d'impulsions
- 7 = Starkstromkabelkopf  
Tête de câble à courant fort
- 8 = NF-Kabelkopf  
Tête de câble à basse fréquence
- 9 = Erdtrenner  
Sectionneur de terre
- 10 = Steckerplatte  
Panneau de fiches
- 11 = Begrenzungsverstärker  
Amplificateur limiteur
- 12 = 6-Watt-FM-Steuersender  
Maître oscillateur à modulation de fréquence de 6 watts
- 13 = 60-Watt-UKW-Leistungsstufe  
Etage de puissance à ondes ultra-courtes de 60 watts

die beiden frequenzmodulierten UKW-Sender für die Programme I und II einbauen.

Die Steuersender mit einer hochfrequenten Ausgangsleitung von 6 Watt können entweder direkt auf die Sendeantenne geschaltet werden, oder sie dienen als Treiberstufen für die nachfolgenden 60-Watt-Leistungstufen. Die Wahl zwischen 6 oder 60 W richtet sich, wie bereits erwähnt, nach der Ausdehnung und der Topographie des zu versorgenden Gebietes.

Im gleichen Doppelgestell sind die Begrenzungsverstärker für die über Kabel ankommenden Modulationen enthalten. Schliesslich befindet sich im Sockel des Gestells die Antennenwicke, die es ermöglicht, beide Programme über eine gemeinsame Antenne abzustrahlen.

Die derzeit im Betrieb befindlichen Kleinsender arbeiten während 24 Stunden, werden also nicht abgeschaltet. Sollte jedoch später einmal eine Fernsteuerung in Frage kommen, ist der dafür notwendige Platz im Gestell reserviert.

Auf einem Tableau rechts vom Sendergestell ist die Stark- und Schwachstrominstallation untergebracht. Der eigentliche Starkstromteil mit den Sicherungsautomaten, mit Steckdosen und Zähler befindet sich in einem durch einen Deckel abgeschlossenen Blechkasten.

Ferner sind auf dem Tableau der Starkstrom-Trenntransformator, die magnetischen Spannungstabilisatoren und die Ausrüstung für die induktive Wahl (Diensttelefon) montiert. Die Schutzübertrager und Entzerrer für die Modulationsleitungen sind in einem Blechgehäuse untergebracht.

Die Kabine verfügt über eine Innenbeleuchtung mit Fluoreszenzlampen.

Die Leistungsentnahme aus dem Netz beträgt rund 1,5 kVA  $3 \times 380$  V bei Betrieb mit zwei Sendern zu je 60 Watt HF-Leistung. Die Starkstrom-Installation ist für eine Dauerleistung von 3 kVA dimensioniert.

#### 4. Antennenanlage (Fig. 3)

Je nach den Geländebedingungen und Abstrahlbedingungen kann die Sendeantenne unmittelbar neben der Senderkabine oder bis zu 150 m davon entfernt aufgestellt werden. Um die Verluste auf dem Hochfrequenzkabel möglichst gering zu halten, wird eine hochwertige Ausführung verwendet, bei welcher der Innenleiter durch einen Styroflex-Bandwendel zentriert ist. Der Wellenwiderstand des Kabels beträgt 50 Ohm und die Dämpfung 15 dB/km bei 100 MHz. Der Mantel des Kabels besteht aus einem nahtlos gezogenen Aluminiumrohr mit einem Aussendurchmesser von 22 mm. Um das Kabel vor mechanischen und chemischen Einflüssen zu schützen, wird es in einen Zoreskanal verlegt.

Die Wahl des Antennentyps richtet sich nach den topographischen Gegebenheiten des zu versorgenden Gebietes. So kann zum Beispiel eine Rundstrahlantenne mit einer Bündelung in den Vertikalebene, ein normaler Halbwellen-Dipol oder eine 2-Ebenen-

lorsqu'on travaille à l'installation, on peut tirer un avant-toit en tôle dissimulé dans la cabine.

En lieu et place des lourdes dalles de béton, la chambre qui se trouve devant la cabine est recouverte d'un couvercle en tôle striée se fermant à clef. Lors du montage ou de dérangements, on peut, par conséquent, facilement et rapidement atteindre les épissures des différents câbles.

Les avantages de la cabine en pierres artificielles par rapport à une cabine en tôle de fer sont en quelques mots les suivants:

- durée de vie illimitée,
- pas de travaux d'entretien,
- faible échauffement dû au rayonnement solaire,
- aspect agréable, la couleur de la couche de granit décorative s'adaptant très bien aux alentours.

#### 3. Equipement des émetteurs de faible puissance

(fig. 2)

L'équipement des émetteurs de faible puissance correspond à celui de nos émetteurs ordinaires installés dans des bâtiments spécialement construits à cet effet. Etant donnée la faible puissance, les dimensions de certains éléments tels que toute l'installation à courant fort et le filtre d'antenne ont pu être réduites en conséquence. Les deux émetteurs à modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes pour les programmes I et II peuvent, par conséquent, être montés sur un double bâti normal.

Les maîtres oscillateurs, ayant une puissance de sortie à haute fréquence de 6 watts, sont directement connectés sur l'antenne d'émission ou alors ils servent de deuxième excitateurs pour les étages de puissance à 60 watts suivants. Le choix entre 6 et 60 watts se fait d'après l'étendue et la topographie de la région à desservir.

Le même bâti double contient les amplificateurs limiteurs pour les modulations arrivant par le câble. Enfin, le socle du bâti renferme le filtre d'antenne qui permet de diffuser les deux programmes par l'intermédiaire d'une antenne commune.

Les émetteurs de faible puissance, actuellement en service, fonctionnent pendant 24 heures et ne sont donc pas déconnectés. Mais si, par la suite, il était question d'utiliser la télécommande, la place nécessaire à cet effet est déjà réservée sur le bâti.

Sur un tableau placé à droite du bâti des émetteurs est fixée l'installation à courant fort et faible, dont la partie courant fort proprement dite, avec les disjoncteurs automatiques, les prises de courant et le compteur, se trouve dans une armoire métallique fermée.

De plus, le transformateur de coupure du courant fort, les stabilisateurs de tension magnétiques et le dispositif de sélection inductive (téléphone de service) sont montés sur le tableau. Les translateurs de protection et les correcteurs pour les lignes de modulation sont logés dans un boîtier métallique.

La cabine possède un éclairage intérieur à lampes fluorescentes.

3-Element-Yagi-Antenne mit einer ausgesprochenen Richtwirkung vorgesehen werden. Bei der letzten Ausführung können die beiden Ebenen in der Horizontalen gegeneinander verdreht werden. Auf diese Weise lässt sich das horizontale Strahlungsdiagramm der Antenne beeinflussen. Sind beide Ebenen gleichgerichtet, resultiert ein Leistungsgewinn um etwa das 7,5fache gegenüber dem Halbwellen-Dipol. Bei einer Senderausgangsleistung von 60 Watt ergibt das somit eine äquivalente Strahlungsleistung von 450 W.

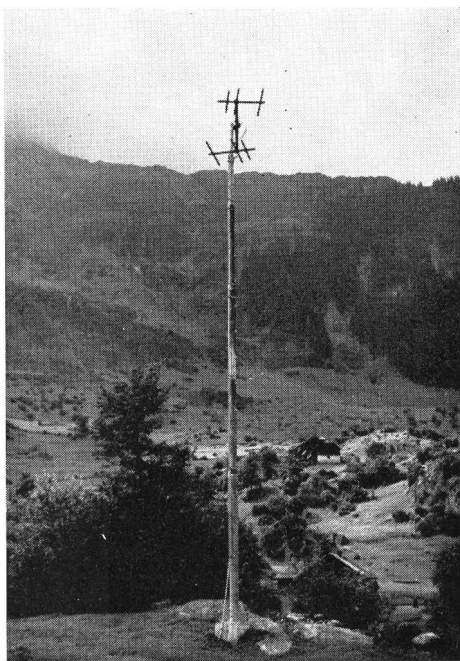


Fig. 3. Sendeantennenmast mit zwei Richtantennen  
Mât d'antenne d'émission avec deux antennes directives

Der Tragmast für die Antenne weist eine Höhe von 15 m auf und besteht aus einem abgesetzten Stahlrohr mit einem maximalen Durchmesser von 241 mm. Der Mast ist freitragend (unabgespannt) und in einem Betonsockel einbetoniert; als Schutz gegen Korrosion wird die Oberfläche verzinkt.

Um bei Unterhaltsarbeiten oder Störungen die Antenne erreichen zu können, ist der Mast durch wegnehmbare Sprossen bestiegbar.

Als Blitzerde ist am Mastfuß im Erdreich ein sternförmiges Netz aus galvanisiertem Flacheisen verlegt. Da die Antenne galvanisch mit dem Mast verbunden ist und somit an Erdpotential liegt, ist eine Beschädigung durch Blitzschlag nahezu ausgeschlossen.

### 5. Unterhalt

Wöchentlich werden die Routinemessungen durch Personal der zuständigen Telephondirektion vorgenommen, die Röhrenspannungen und -ströme kontrolliert und, falls notwendig, kleinere Reparaturen, wie etwa Röhrenwechsel, durchgeführt.

La puissance fournie par le réseau est de 1,5 kVA  $3 \times 380$  V, lorsque deux émetteurs de 60 watts de puissance haute fréquence chacun sont en service. L'installation à courant fort est dimensionnée pour une puissance continue de 3 kVA.

### 4. Installation d'antenne (fig. 3)

Suivant les conditions topographiques et de rayonnement, l'antenne d'émission peut être érigée à proximité immédiate de la cabine des émetteurs ou jusqu'à une distance de 150 mètres. Pour que les pertes sur le câble à haute fréquence soient aussi minimales que possible, un type de toute première qualité est utilisé: le conducteur intérieur est centré par un ruban de styroflex enroulé en hélice. L'impédance caractéristique du câble est de 50 ohms et l'affaiblissement de 15 dB/km à 100 MHz. La gaine du câble se compose d'un tuyau en aluminium sans suture de 22 mm de diamètre extérieur. Pour que le câble soit protégé contre les influences mécaniques et chimiques, il est posé dans un caniveau en fer zorcès.

Le type d'antenne est choisi d'après les caractéristiques topographiques de la région à desservir. On peut, par exemple, prévoir une antenne omnidirectionnelle avec une concentration sur le plan vertical, un dipôle demi-onde normal ou une antenne Yagi à deux étages de trois éléments avec directivité prononcée. Dans cette dernière antenne, les deux étages peuvent être tournés de manière à être opposés sur le plan horizontal, ce qui influence le diagramme de rayonnement horizontal de l'antenne. Les deux étages sont-ils redressés, il en résulte un gain de puissance d'environ 7,5 fois supérieur à la puissance du dipôle demi-onde. Une puissance de sortie à l'émission de 60 watts donne ainsi une puissance de rayonnement équivalente de 450 watts.

Le mâât d'antenne, d'une hauteur de 15 mètres, est constitué de tubes d'acier de diamètre toujours plus petit et dont le plus grand est de 241 mm. Il n'est pas haubanné, mais solidement encastré dans un socle en béton. Pour le protéger contre la corrosion, la face extérieure est galvanisée.

Pour qu'il soit possible d'atteindre l'antenne lors de travaux d'entretien ou de dérangements, des échelons qui peuvent s'enlever permettent de grimper au mâât.

La terre de protection consiste en fers plats galvanisés formant un réseau étoilé et placés dans le sol avoisinant le pied du mâât. Etant donné que l'antenne est reliée galvaniquement au mâât et est ainsi mise au potentiel de la terre, il est à peu près exclu que les coups de foudre provoquent des dommages.

### 5. Entretien

Le personnel de la direction des téléphones intéressée fait chaque semaine les mesures de routine, contrôle les tensions et les courants des tubes et, si nécessaire, procède à des petites réparations, telles que l'échange des tubes.

Périodiquement, l'équipe mobile, chargée de l'entretien des stations à ondes ultra-courtes, de la section

Periodisch besucht die mobile UKW-Unterhalts-Equipe der Sektion Rundspruch der Radio- und Fernseh-Abteilung der GD PTT die Stationen und führt sämtliche Messungen – Kontrolle der Sendefrequenz, Geräusch- und Klirrfaktormessungen, Frequenzgangaufnahme, Pegelverhältnisse usw. – an Ort und Stelle durch.

### 6. Schlussbemerkungen

Von dem hier näher beschriebenen Stationstyp sind bis jetzt die folgenden zwei Anlagen in Betrieb:

*Sils im Domleschg*, zur Versorgung des Gebietes von Thusis, des Heinzenberges und des Domleschg bis etwa Rothenbrunnen, ferner

*Gurtnellen*, dessen Empfangsbereich das Reusstal von Silenen bis Göschenen ist.

Sender gleicher Art, jedoch in bestehenden Gebäuden untergebracht, arbeiten im Puschlav (*Brusio und Poschiavo*), in *Davos* und im Val Lavizzara (*Peccia*).

Die nachfolgende *Tabelle* enthält sämtliche UKW-Kleinsender:

radiodiffusion de la division radio et télévision à la direction générale des PTT effectuée sur place toutes les mesures – contrôle de la fréquence d'émission, mesures du bruit et du coefficient de distorsion, enregistrement de la caractéristique de fréquence, rapports de niveaux, etc.

### 6. Conclusions

Du type de station décrit de façon détaillée dans le présent article, les deux installations suivantes sont en service jusqu'ici:

*Sils im Domleschg* pour desservir la région de Thusis, de l'Heinzenberg et du Domleschg jusqu'à Rothenbrunnen environ, *Gurtnellen* dont la zone de réception s'étend de Silenen à Göschenen.

Des émetteurs de même catégorie, mais logés dans des bâtiments existants, sont en service dans le val Poschiavo (*Brusio et Poschiavo*), à *Davos* et dans la partie supérieure du val Lavizzara (*Peccia*).

Le *tableau* suivant contient tous les émetteurs régionaux de faible puissance à ondes ultra-courtes.

Standort Emplacement	untergebracht in logé dans	übertragenes Programm Programme transmis	Frequenz Fréquence MHz	Kanal Canal	Senderausgangs- leistung Puissance à la sortie de l'émetteur Watt	Antenne Antenne
Brusio	Telephonzentrale Central télé- phonique	Beromünster I	87,6	2	2 × 6	Dipol
		Monte Ceneri I	91,5	15		Dipôle
Davos	Basler Heilstätte Sanatorium bâlois	Beromünster I	95,7	29	2 × 6	Richtstrahler
		Beromünster II	87,9	3		Antenne directive
Gurtnellen	Kunststeinkabine Cabine en pierres artificielles	Beromünster I	96,0	30	2 × 60	Richtstrahler
		Beromünster II	91,5	15		Antenne directive
Peccia	Telephonzentrale Central télé- phonique	Monte Ceneri I	88,2	4	2 × 60	Richtstrahler
		Monte Ceneri II	93,9	23		Antenne directive
Poschiavo	Telephonzentrale Central télé- phonique	Beromünster I	88,2	4	2 × 6	Richtstrahler
		Monte Ceneri I	93,9	23		Antenne directive
Sils im Domleschg	Kunststeinkabine Cabine en pierres artificielles	Beromünster I	95,7	29	2 × 6	Richtstrahler
		Beromünster II	93,9	23		Antenne directive

In allen von einem solchen Kleinsender versorgten Regionen haben sich die Empfangsverhältnisse wesentlich gebessert und die Klagen über den ungenügenden beziehungsweise gestörten Empfang sind weitgehend verstummt. Wie eingangs erwähnt, ist der Bau von weiteren Kleinsendern für die Ausfüllung von Empfangslücken vorgesehen. Empfangsbeobachtungen und Feldstärkemessungen werden Unterlagen über den Standort dieser Anlagen geben.

Dans toutes les régions desservies par des émetteurs de faible puissance, les conditions de réception se sont nettement améliorées et les réclamations au sujet de la réception insuffisante ou brouillée ont diminué dans une très grande mesure. Mais il est prévu de construire encore d'autres émetteurs de faible puissance pour combler les zones d'ombre. Des observations de la réception et des mesures d'intensité de champ donneront des renseignements sur l'emplacement de ces installations.