# Planung einer Fernsehumsetzeranlage

Autor(en): **Walti, S.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **39 (1982)**

Heft 3

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-782880

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

sche aufgrund bestimmter an ihn gerichteten Fragen mitzuteilen. Vor allem für Meinungsumfragen oder Marktforschung eröffnet diese Dienstleistung neue Aspekte. Die Zweiwegübertragung wird grosse Wichtigkeit erlangen, weil zusätzliche Dienstleistungen auf dem Netz individuell und nach Massgabe des Gebrauchs an die Teilnehmer verrechnet werden können. Dies erlaubt es, die Grundgebühren für die Teilnehmer auch bei einem grossen Angebot von Programmen und Dienstleistungen tief zu halten und nur das zu verrechnen, was der einzelne Abonnent tatsächlich wünscht.

**Ausblick**
Durch die vorliegenden Ausführungen wurde kurz die Entwicklung der kabelgebundenen Informationsübertragung erläutert. Ebenfalls wurden die technischen Möglichkeiten der nächsten Zukunft aufgezeigt. Da heute bereits fast ein Drittel der Einwohner in der Schweiz ihre elektronischen Informationen via Kabel erhalten und stets noch neue Gebiete erschlossen werden, gilt es nun, die gebotenen Möglichkeiten möglichst optimal auszunützen und auch Lösungen auf Verfassungs- und Gesetzesebene zu finden.

# Planung einer Fernsehumsetzeranlage

*S. Walti, Generaldirektion PTT, Bern*

**Zusammenfassung**
Die für die Erstellung eines Fernsehumsetzers notwendigen Planungsarbeiten werden erläutert. Beschrieben wird der ganze Ablauf der Planung, vom messtechnisch erfassten Bestehen einer Fernsehbedienungslücke bis zur Inbetriebnahme der daraufhin geplanten Anlage. Es wird auch auf die immer wieder zu Schwierigkeiten Anlass gebenden Forderungen des Landschaftsschutzes und des Bundesamtes für Zivilluftfahrt hingewiesen, die in sich wie auch den technischen Gegebenheiten diametral gegenüberstehen. Zum besseren Verständnis wird das für die ganze Schweiz gültige Planungskonzept erläutert.

**1. Planungskonzept der Schweizerischen PTT-Betriebe für die Versorgung mit den nationalen Fernsehprogrammen**
Um ein Konzept der Fernsehversorgung zu erarbeiten, muss, wie übrigens auch in andern europäischen Ländern, ein Kompromiss zwischen den wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten und dem Wunsch, auch den abgelegensten Hof zu bedienen, gefunden werden. Das heute angewandte Planungskonzept sieht vor, dass Fernsehbedienungslücken mit 200 oder mehr Einwohnern durch die Erstellung einer PTT-Umsetzeranlage erschlossen werden. Dabei sind die drei nationalen Fernsehprogramme zu berücksichtigen. Fehlt nur eines oder zwei der drei nationalen Programme, so werden Anlagen zur Vervollständigung des Angebots erstellt.
Die Leistungen der PTT-Stationen werden so bemessen, dass dem Fernsehkonzessionär in den verschiedenen Frequenzbändern eine genügende Feldstärke angeboten werden kann (70 dBuV/m im Band III von 174 bis 230 MHz und 80 dBuV/m im Band IV-V von 470 bis 846 MHz). Die dabei erzeugte Antennenspannung gewährleistet einen einwandfreien Empfang, wobei vorausgesetzt wird, dass der Zuschauer eine fachgerecht installierte Aussenantenne besitzt.
Die Versorgung von Gebieten mit weniger als 200 dauernd ansässigen Einwohnern bleibt der privaten Initiative überlassen. Als private Anlagen kommen hauptsächlich Kleinstumsetzer (drahtlos) und Gemeinschaftsantennenanlagen (drahtgebunden) in Frage.
Für die private drahtlose Verbreitung der nationalen Fernsehprogramme erteilt die PTT die dafür benötigte Konzession. Darin werden die technischen Merkmale der geplanten Anlage (Standort, Frequenzen, Leistungen, Antennendiagramm usw.) vorgeschrieben. Die Konzession wird nur Institutionen erteilt, welche die Interessen der betroffenen Bevölkerung vertreten (in der Regel eine Gemeinde oder ein Gemeindebetrieb). Für diese Fälle der Selbsthilfe übernehmen die PTT-Betriebe die kostenlose Planung.

Solche Fernsehversorgungsanlagen können aus dem Gemeinschaftsfonds PTT/SRG zur Verbesserung des Radio- und Fernsehempfangs subventioniert werden. Gesuche sind an den Präsidenten zu richten. Adresse: Eugen Knup, Blumenweg 11, 8280 Kreuzlingen.

**2. Feststellung von Fernsehbedienungslücken**
Für das Erfassen von bestehenden Fernsehbedienungslücken sind die PTT-Betriebe auf die Mithilfe von einzelnen oder von Gemeinschaften angewiesen. Demzufolge sollte überall da, wo die Qualität des Empfangs der schweizerischen Fernsehprogramme – trotz Verwendung von Aussenantennen – als ungenügend erachtet wird, dies der zuständigen Kreistelefondirektion (KTD), Telefon 113, gemeldet werden.

Die KTD wird dann zuerst die Versorgungssituation an Ort untersuchen und, sofern es sich wirklich um eine Fernsehbedienungslücke handelt, die Ergebnisse ihrer Abklärungen der zuständigen Planungsstelle der Generaldirektion (GD) überweisen. Eine solche Überweisung löst dann die im folgenden beschriebenen Planungsarbeiten und, daraus folgend, die Erstellung und Inbetriebnahme einer Fernsehumsetzeranlage aus.

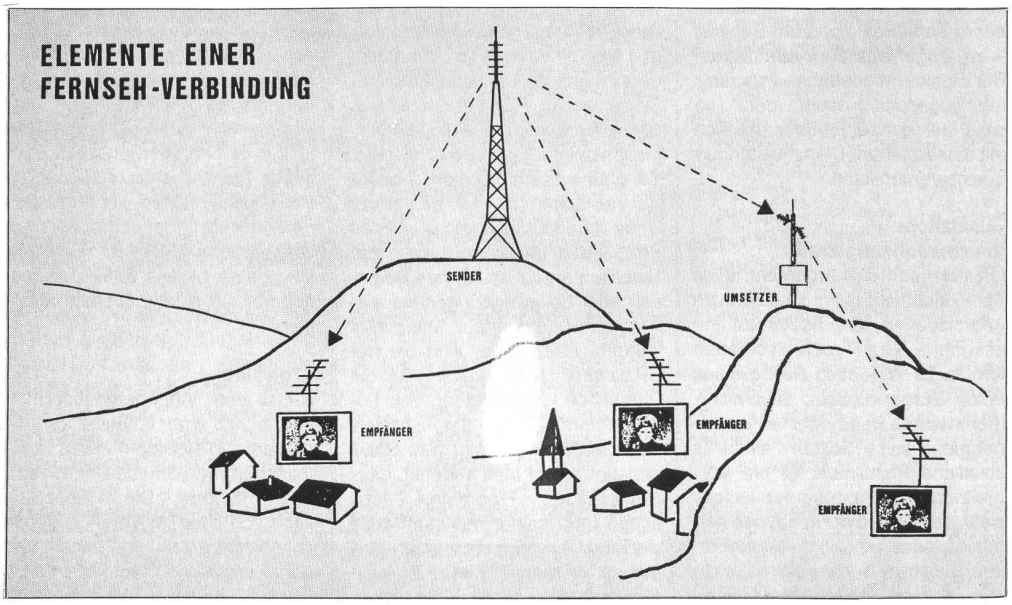


*Abb. 1. Fernsehverbindung*

## 3. Forderungen, die an einen zu planenden Umsetzerstandort gestellt werden

Ein Fernsehumsetzer ist eine Einrichtung, die ein von einem Sender oder einem andern Umsetzer empfangenes Signal auf eine andere Frequenz umsetzt und das verstärkte Signal wieder ausstrahlt *(Abb. 1)*.

- Bedingt durch die lichtähnlichen Ausbreitungseigenschaften der für die Fernsehversorgung zugeteilten Frequenzen muss zwischen dem anspeisenden Sender oder Umsetzer und der geplanten Anlage einerseits sowie zwischen den Sendeantennen der geplanten Station und der Empfangsanlage des Fernsehzuschauers anderseits Sichtverbindung bestehen.
- Für den Bau und später für den Unterhalt der Anlagen bzw. für Störungsbehebungen muss gute Zugänglichkeit im Sommer und Winter gewährleistet sein.
- Die Energiezuleitung soll aus wirtschaftlichen Gründen möglichst kurz sein.
- Für eine optimale Versorgung soll der Antennenträger (Mast) möglichst freistehen, das heisst, in Sichtbeziehung zu dem Empfänger stehen.
- Vom Landschaftsschutz her sollte die Anlage nach Möglichkeit unsichtbar sein.
- Für das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte der Antennenträger möglichst niedrig oder aber möglichst auffällig sein (mit Leuchtfarben signalisiert).

Einige der aufgeführten Forderungen widersprechen sich. Die Bestimmung eines künftigen Sendestandortes wird immer ein Kompromiss zwischen verschiedenen entgegengesetzten Forderungen sein. Es ist deshalb die schwierige Aufgabe der PTT-Betriebe, einen Standort zu finden, mit dem eine für die Allgemeinheit annehmbare, wirtschaftlich vertretbare und gleichzeitig technisch optimierte Lösung erreicht werden kann *(Abb. 2)*.

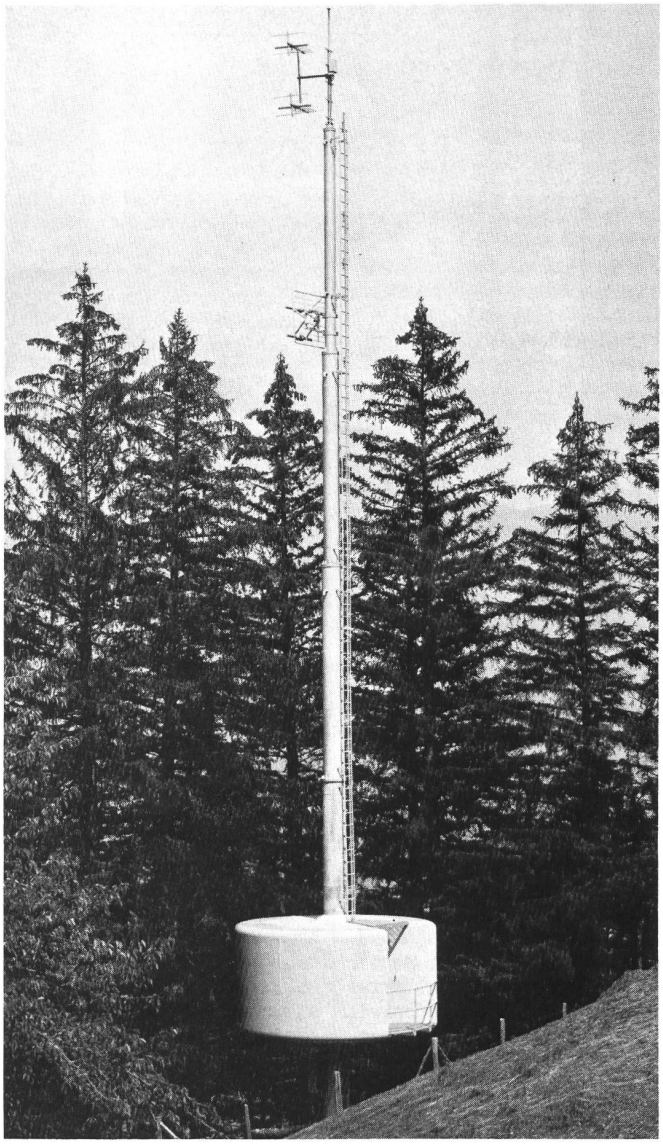

*Abb. 2. Eine Anlage, die den Wünschen des Landschaftsschutzes entspricht – Kabinenumsetzer Willigen.*

## 4. Planung

Unter Berücksichtigung der im Abschnitt 3 aufgeführten Kriterien werden mögliche Punkte, die unter Zuhilfenahme des Kartenwerks der Landestopographie ausgewählt werden, untersucht. Zu diesem Zweck werden die geforderten Sichtverhältnisse durch Erstellung von Geländeschnitten und Schattenkarten nachgeprüft. Diese Geländeschnitte können heute durch den Computer erstellt werden. Leider ist jedoch die Digitalisierung der Schweiz erst mit einem Raster von 250 m durchgeführt. Dieses Raster ist für das schweizerische Gelände und den speziellen Zweck noch zu grob. Dementsprechend können solche Computer-Geländeschnitte nur als Grobindikation verwendet werden. Für kritische Fälle werden Geländeschnitte und Schattenkarten gezeichnet, deren Daten aus den Karten 1:25000 mit einem feineren Raster ausgelesen werden *(Abb. 3)*.

Diejenigen Punkte, die bei diesen quasitheoretischen Untersuchungen den gestellten Forderungen entsprechen, werden anschliessend im Gelände begutachtet. Die Sichtverhältnisse werden dabei noch visuell nachgeprüft.

Um die Höhe der zukünftigen Antennenanlagen in diese Nachprüfung miteinbeziehen zu können,

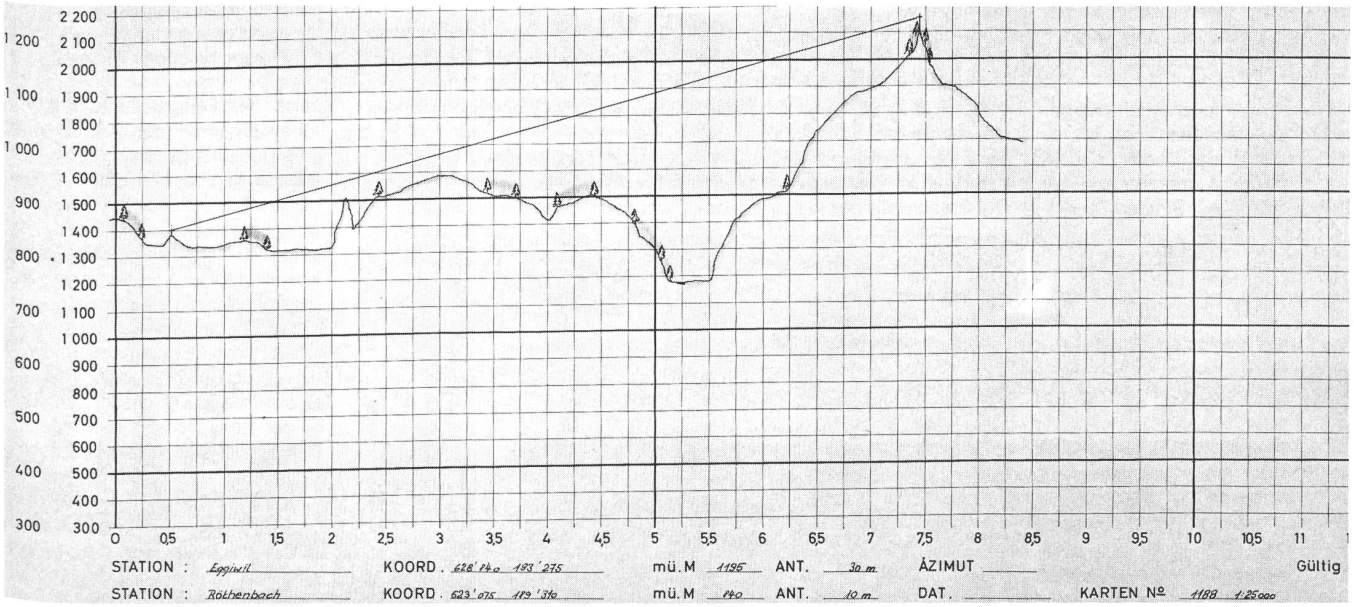


*Abb. 3. Geländeschnitt. Daten aus Karte 1:25000 herausgelesen.*

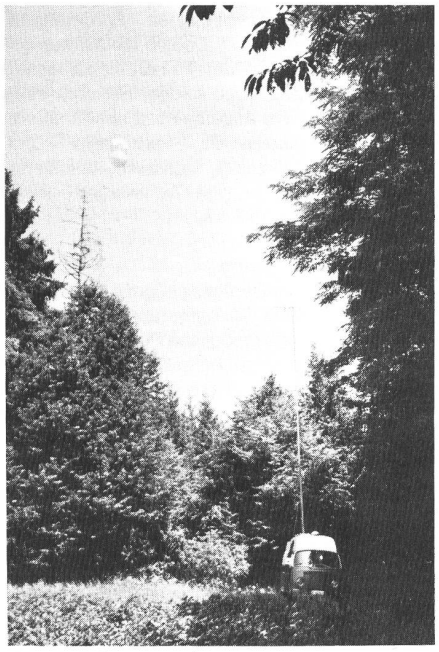

Abb. 4. Ballonversuche

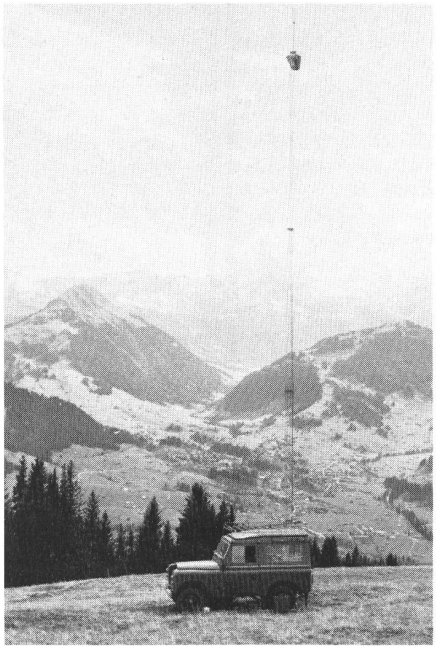

Abb. 5. Versuchsabstrahlung

Abb. 6. Empfangsmessungen

werden hauptsächlich zwei Hilfsmittel verwendet.
Das einfachste und auch am meisten angewandte Vorgehen besteht in zwei oder drei Ballonen mit je 1 m Durchmesser, die an Ort mit Helium gefüllt und auf die geplante Höhe gebracht werden. Bei Wind ist es allerdings schwierig, die Ballone auf der gewünschten Höhe (20–35 m) zu halten *(Abb. 4)*.
Eine andere Möglichkeit besteht in der Verwendung einer Lichtquelle, die aber nur mit zusätzlichen Hilfsmitteln (leichter provisorischer Mast, hohe Bäume usw.) auf die benötigte Höhe gebracht werden kann. Bei dieser Methode werden die Sichtverhältnisse nachts abgeklärt.
Bei guten Wetterverhältnissen beträgt die Sichtweite bei Ballonen etwa 10 und bei Lichtquellen etwa 15 km.
Mit diesen Simulierungen der geplanten Antennenanlage ist es dann möglich, das Bedienungsgebiet genau abzugrenzen und die Sichtverbindung Sender–Umsetzer zu bestätigen.
Bei sehr schwieriger Topographie kann es notwendig werden, eine provisorische Antennenanlage zu erstellen und Versuchsabstrahlungen durchzuführen. Das vorgesehene Bedienungsgebiet wird dann von Messfahrzeugen ausgemessen *(Abb. 5)*.
Als weitere Entscheidungsgrundlage müssen die von einem Sender oder vorgeschalteten Umsetzer empfangenen Signale am Umsetzerstandort auf Empfangsspannung und Bildqualität (Reflektionen) hin untersucht werden *(Abb. 6)*.
Gelingt es nicht, die verschiedenen Anforderungen auf einem Standort zu erfüllen, so besteht noch die Möglichkeit, den Empfangs- und den Sendestandort zu trennen, wobei dann aber zwei Maste benötigt werden. Die abgesetzte Empfangs- oder Sendeantenne wird mit Hilfe eines im Boden verlegten Koaxialkabels mit dem Standort verbunden *(Abb. 7)*.
Die Ergebnisse der vorgängig beschriebenen Untersuchungen sollten nun eine definitive Standortbestimmung ermöglichen.
Anschliessend beginnt die heute infolge der dichten Belegung immer schwieriger werdende Frequenzplanung.
Eine neue Station soll sich störungsfrei in das bestehende Netz einfügen lassen, und örtlich empfangbare ausländische Programme sollen nach Möglichkeit nicht gestört werden. Zu diesem Zweck werden in der vorgesehenen Bedienungszone eventuelle schon vorhandene Signale durch Kanalbelegungsmessungen festgestellt *(Abb. 8)*.
Zusammen mit den Gegebenheiten des schon bestehenden Netzes ergeben dann diese Angaben die noch möglichen Frequenzkombinationen. Unter Berücksichtigung der umsetzer- und ausbreitungstechnisch spezifischen Kriterien wird daraus die günstigste Kombination bestimmt.
Die gewählten drei Frequenzen müssen dann unter Angabe der vorgesehenen Stationsmerkmale mit dem benachbarten Ausland koordiniert werden. Erst mit den Zustimmungen der ausländischen Fernmeldeadministrationen zum geplanten Vorhaben können die technischen Planungsarbeiten abgeschlossen werden.

**5. Bau und Inbetriebnahme**

Bevor die eigentlichen Bauarbeiten beginnen können, wird das Vorhaben dem eidgenössischen und dem kantonalen Landschaftsschutz unterbreitet. Vielfach muss der vorgesehene Standort mit den Experten dieser Instanzen begangen werden. Ferner muss die Einwilligung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt eingeholt werden. Erst dann kann die Landbeschaffung an die Hand genommen und die Baubewilligung beantragt werden.

Nach der Fertigstellung und vor Inbetriebnahme der Anlage wird das Bedienungsgebiet durch die Spezialisten der PTT-Betriebe ausgemessen. Die dabei gewonnenen Messergebnisse ermöglichen eventuell noch notwendige kleine Korrekturen am Antennendiagramm vorzunehmen, um eine optimale Bedienung zu erreichen. Die geplante Fernsehumsetzeranlage ist nun einsatzbereit.
Das offizielle Einschaltdatum wird in der Lokalpresse bekanntgegeben, wobei eine weitere Fernsehbedienungslücke erschlossen ist.

Abb. 7. Abgesetzter Sendestandort auf der Hornfluh.

Abb. 8. Kanalbelegungsmessungen