

# Strato-Vision im schweizerischen Gelände? = La strato-vision et le relief de la Suisse?

Autor(en): **Kuentz, W.**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **29 (1951)**

Heft 4

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875333>

## **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.

sur la fréquence étalon et sur la fréquence à mesurer. Les valeurs des différentes fréquences sont, par exemple:

Fréquence de balayage  $1000 \cdot \frac{10}{7}$ ; fréquence mesurée

$1000 \cdot \frac{10}{7} \cdot \frac{9}{13} = 1000 \frac{90}{91}$ . Quand on est branché

sur la fréquence étalon, on a l'image [b = 10] et pour la fréquence à mesurer, l'image [b = 13]. On doit amener les deux images à l'immobilité. La précision est moins bonne que dans les autres mesures, mais elle est en général suffisante.

Dans tous les cas pratiques, il est facile de calculer la précision de la mesure. Elle est en général très grande, mais dépend essentiellement des caractéristiques de l'oscilloscope (grandeur de l'écran, amplification disponible), et de la qualité des signaux (bruit de fond, distorsions).

Adresse de l'auteur: J.-C. Hentsch, ing. dipl. EPF, Seefeldstrasse 60, Zürich.

### Strato-Vision im schweizerischen Gelände?

Von W. Kuentz, Bern 621.397.5:629.13

**Zusammenfassung.** Anhand von Kartenbeispielen wird gezeigt, welche Empfangsverhältnisse sich für einen Strato-Vision-Sender über Bern in den Kantonshauptorten ergeben würden. Massgebend für die Bestimmung der Schattenzonen in den Darstellungen war direkte Sicht unter Berücksichtigung der Erdkrümmung. Beugung und Brechung der Wellen wurden zunächst vernachlässigt.

Im Zusammenhang mit der in die Wege geleiteten Verwirklichung des Fernsehens in der Schweiz und im Hinblick auf die in unserem gebrochenen Gelände sich stellenden Probleme lag es nahe, auch die Möglichkeiten der Strato-Vision grundsätzlich zu untersuchen.

Unter Strato-Vision versteht man die Bildsendung aus in der Stratosphäre kreisenden Flugzeugen. Diese Flugzeuge empfangen das zu sendende Programm von einer zugeordneten Bodenstation, um es aus der Stratosphäre mit entsprechend grösserem Aktionsradius auf die Erde zurückzustrahlen. Es wird auf Dezimeterwellen gesendet. Auf diese Weise ist es möglich, mittelst weniger Sender ein grosses Gebiet mit Bildsendungen zu bedienen. Laut Veröffentlichungen ist man der Ansicht, mit 28 Sende-Flugzeugen die gesamte Fläche der USA (7,8 Millionen km<sup>2</sup>) erfassen zu können.

Für die Schweiz mit ihren kleinen Ausmassen (41 295 km<sup>2</sup>) und ihrer spezifischen topographischen Gestalt ergeben sich von vorneherein andere Bedingungen. Die auftretenden, verhältnismässig kurzen Distanzen zwischen Sender und Empfänger, das heisst die damit zusammenhängende Steilheit der Strahlung, lassen es zu, die Brechung der Wellen in der Atmosphäre in erster Näherung zu vernachlässigen. Ebenso durfte auch die Beugung der Wellen

Vertikalablenkplatten schaltet man abwechselungsweise die Eichfrequenz 1000 Hz und die zu messende Frequenz.

Beispiel: Frequenz der Zeitablenkung =  $1000 \frac{10}{7}$ ;

gemessene Frequenz =  $1000 \cdot \frac{10}{7} \cdot \frac{9}{13} = 1000 \cdot \frac{90}{91}$

Bei Schaltung auf der Eichfrequenz hat man das Bild [b = 10] und in der anderen Schalterstellung das Bild [b = 13]. Beide Bilder müssen dann stillstehen. Die Genauigkeit ist hier etwas kleiner, aber oft ausreichend.

In allen Fällen ist die Genauigkeit der Messung leicht nachzuprüfen. Sie ist im allgemeinen sehr gross und im übrigen abhängig von den Eigenschaften des Oszilloskops (Grösse des Schirmes, erzielbare Verstärkung) und von der Qualität der Signale (Grundgeräusch, Verzerrungen).

### La strato-vision et le relief de la Suisse?

Par W. Kuentz, Berne 621.397.5:629.13

**Résumé.** A l'aide de cartes, l'auteur montre quelles seraient, dans les chefs-lieux des cantons, les conditions de réception d'un émetteur de strato-vision placé sur un avion croisant au-dessus de Berne. Pour déterminer les zones d'ombre, il s'est basé sur la vue directe en tenant compte de la courbure de la terre. La diffraction et la réfraction des ondes ont été négligées.

Le relief tourmenté de la Suisse a conduit les spécialistes, occupés à la réalisation de la télévision chez nous, à envisager en principe les possibilités de la strato-vision.

On appelle strato-vision l'émission d'images à partir d'avions croisant dans la stratosphère. Ces avions reçoivent le programme à émettre d'une station terrestre et le retransmettent vers la terre avec un grand rayon d'action. L'émission se fait sur ondes décimétriques. On peut ainsi, avec peu d'avions, servir la télévision à un territoire étendu. Selon certaines études, 28 avions émetteurs suffiraient pour couvrir toute la surface des Etats-Unis (7,8 millions de km<sup>2</sup>).

Pour la Suisse, avec sa faible superficie (41 295 km<sup>2</sup>) et sa structure topographique particulière, il est évident que les conditions sont tout autres. Les distances relativement faibles séparant l'émetteur du récepteur, c'est-à-dire l'inclinaison du rayonnement qui en dépend, permettent de négliger dans une première approximation la réfraction des ondes dans l'atmosphère. Du fait qu'il s'agit d'ondes décimétriques, on peut également négliger leur diffraction au sol.

L'émetteur de strato-vision étant supposé au-dessus de Berne, à 10 000 m d'altitude s. m., on a tout d'abord examiné les conditions de réception dans les chefs-lieux des cantons.

im Gelände vernachlässigt werden, da es sich ja um Dezimeterwellen handelt.

Ausgehend von der Annahme eines Strato-Vision-Senders über Bern, in 10 000 m ü. M., wurden zunächst die Empfangsverhältnisse in den Kantonshauptorten untersucht. Der versuchsweise gewählte Standort dieses Senders hat sich in manchen Fällen als recht günstig erwiesen.

Zur Untersuchungsmethode ist weiter zu sagen, dass die lineare Sicht, unter Berücksichtigung der Erdkrümmung, zur Bestimmung der Schattenzonen in den Empfangsgebieten diene. Aus der Höhe des Senders und der Entfernung des betrachteten Ortes vom Sender (sowie einer kleinen Korrektur infolge der Erdkrümmung) ergibt sich für jeden Fall ein Einfallswinkel der Senderwellen gegenüber der Horizontebene des betreffenden Ortes. Dieser Winkel ist zur Vereinfachung für die ganze jeweils untersuchte Bildzone als konstant beibehalten worden. Auf Grund einer genügenden Zahl von Geländeprofilen wurden dann die Umrisse der Empfangs-Schattengebiete bestimmt. Als Grundlage für die in dieser Untersuchung vorkommenden Darstellungen dienten die neuen Dufourkarten 1:100 000. Aus drucktechnischen Gründen sind die Figuren jedoch nicht in Originalgrösse wiedergegeben.

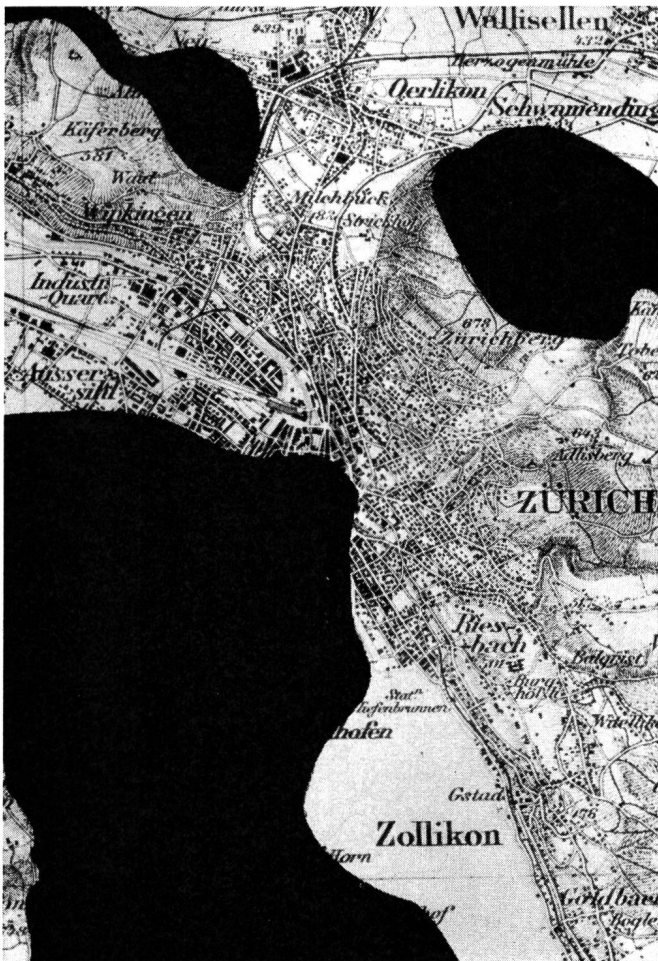


Fig. 1. Zürich — Zurich

L'emplacement de cet émetteur, choisi à titre d'essais, s'est révélé dans bien des cas assez favorable.

La vue directe, compte tenu de la courbure de la terre, a servi à déterminer les zones d'ombre dans les territoires à desservir. De la hauteur de l'émetteur et de la distance qui sépare celui-ci de l'endroit considéré (avec une petite correction pour tenir compte de la courbure de la terre), on a déduit pour chaque cas un angle d'incidence des ondes émises par rapport au plan d'horizon du lieu. Pour simplifier les choses, cet angle a été considéré comme constant pour toute la zone en cause. A l'aide d'un nombre suffisant de profils de terrains, on a déterminé les contours des zones d'ombre. Pour toutes les représentations, on s'est servi comme base des nouvelles cartes Dufour au 1:100 000. Pour des raisons techniques les figures ne sont cependant pas reproduites en grandeur originale.

La plupart de ces reproductions parlent d'elles-mêmes. On est surpris, en particulier, de voir la situation favorable de Genève et de St-Gall.

Les localités de Schwyz, Altdorf, Sarnen et Glaris ne sont pas indiquées car, situées dans des cantons particulièrement montagneux, elles se trouvent entièrement dans l'ombre des sommets qui les entourent.



Fig. 2. Luzern — Lucerne



Fig. 4. Basel — Bâle

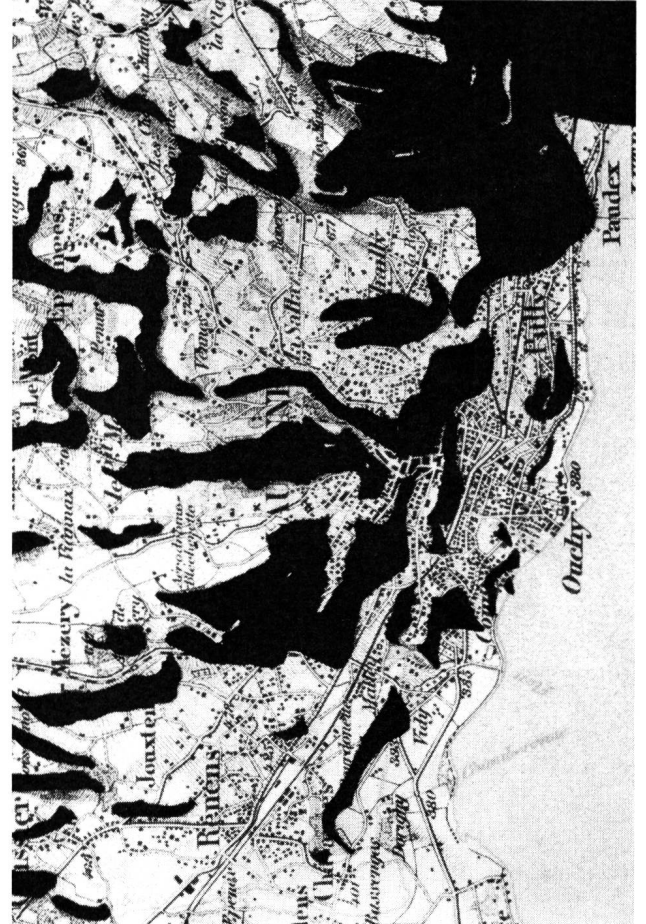


Fig. 6. Lausanne



Fig. 3. Fribourg — Fribourg

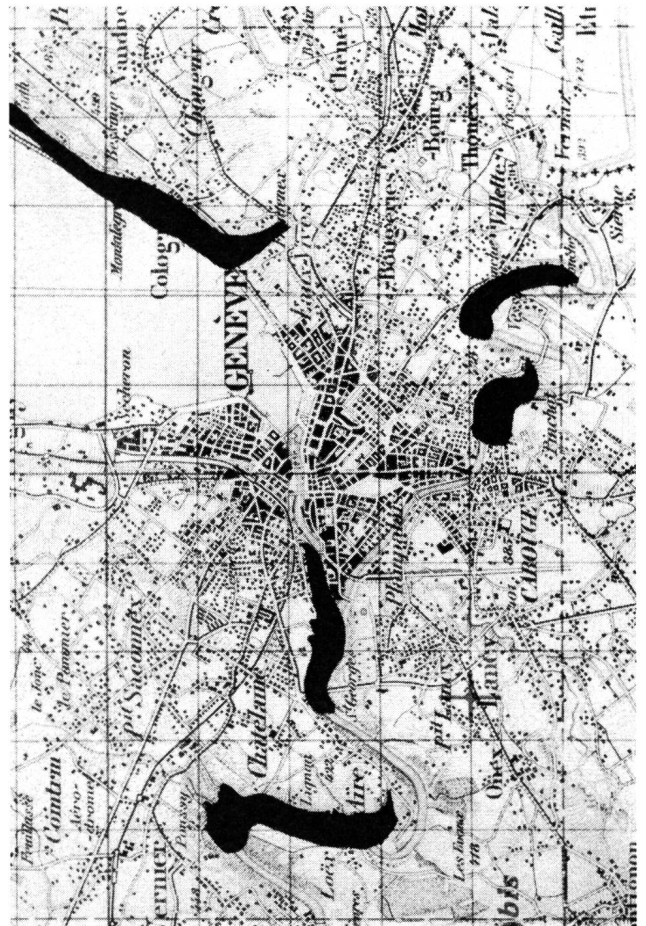


Fig. 5. Genève

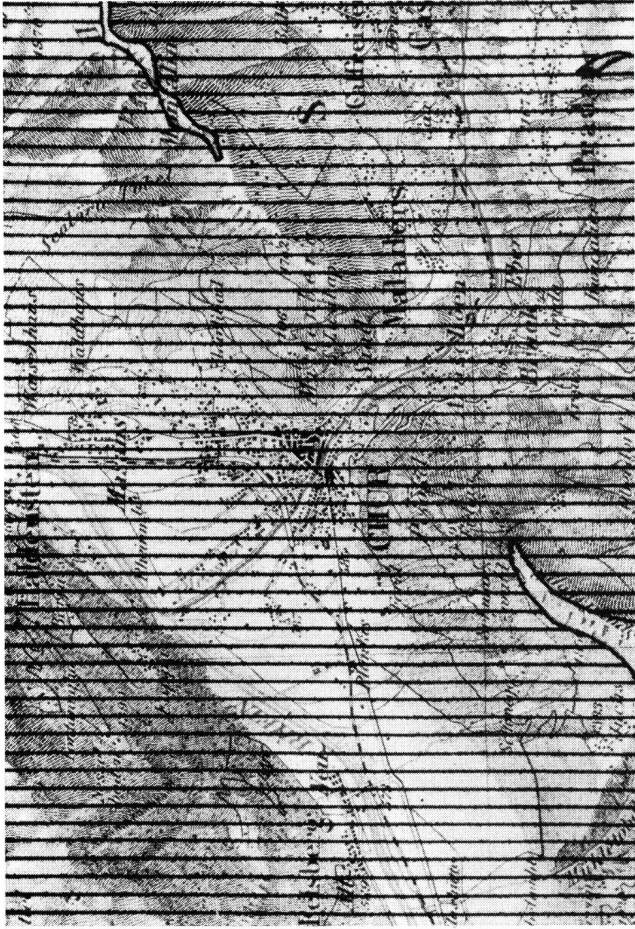


Fig. 8. Chur — Coire

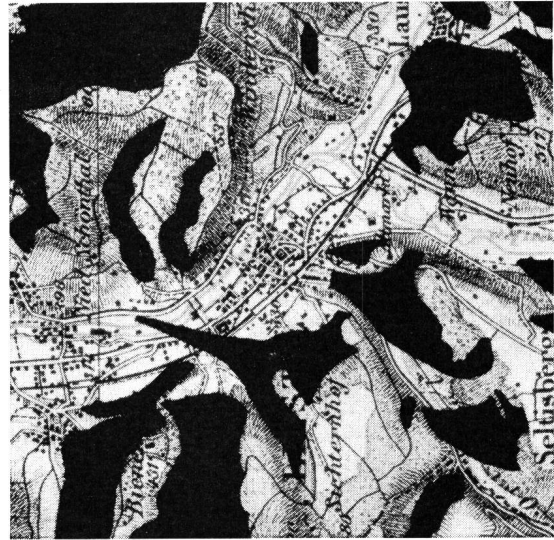


Fig. 11. Liestal

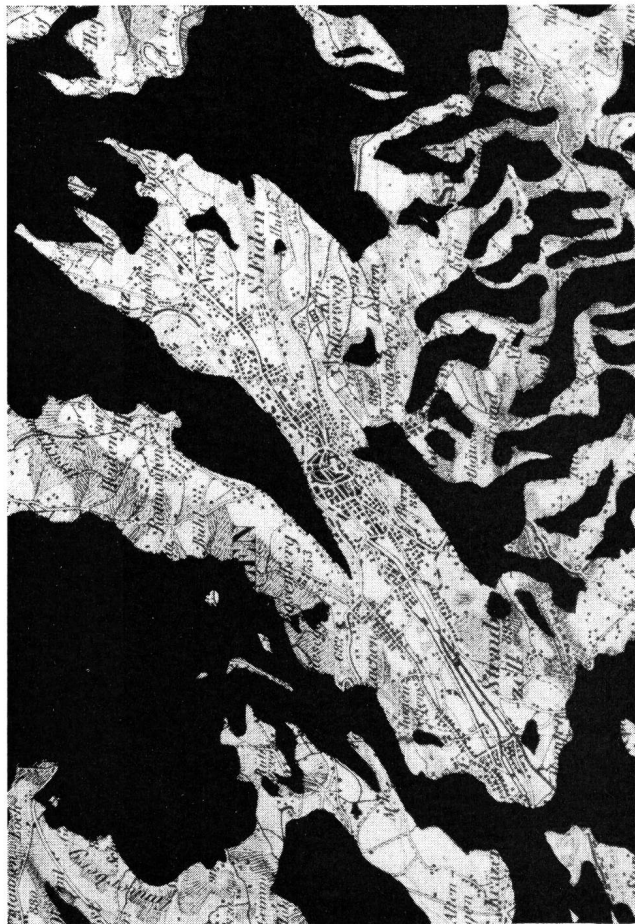


Fig. 7. St. Gallen — Saint-Gall



Fig. 10. Solothurn — Soleure

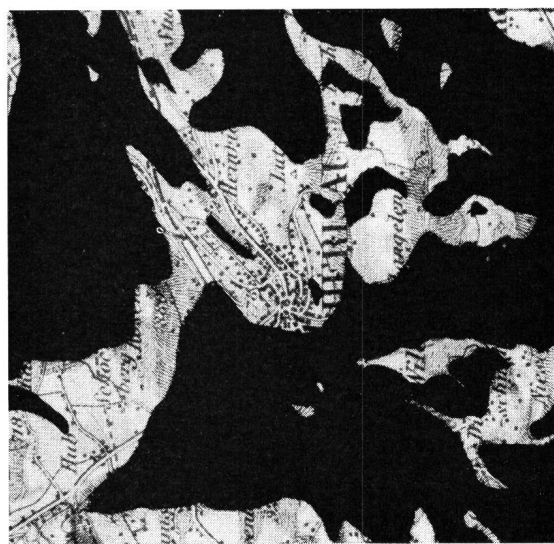


Fig. 9. Herisau

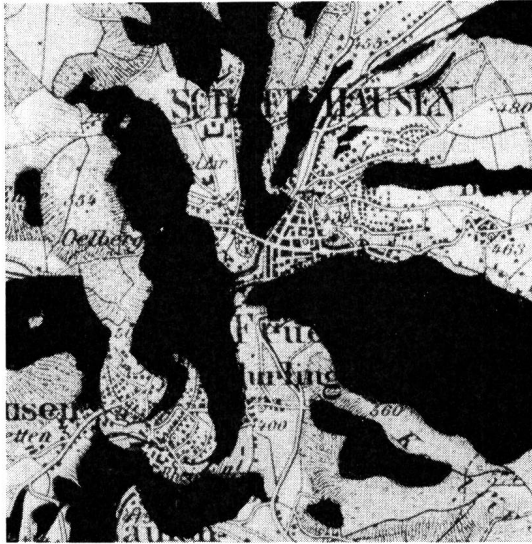


Fig. 12. Schaffhausen — Schaffhouse



Fig. 13. Frauenfeld



Fig. 14. Aarau

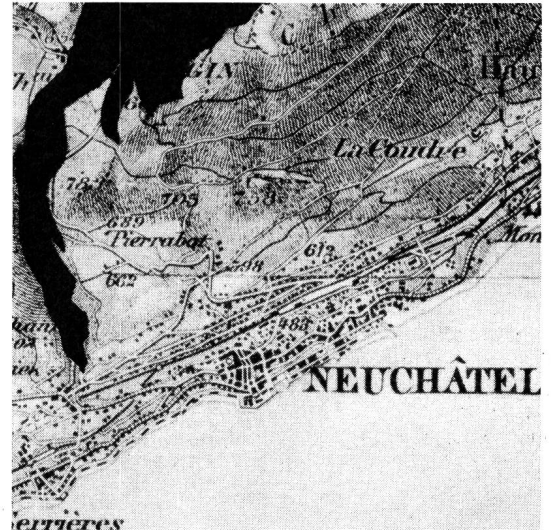


Fig. 15. Neuchâtel

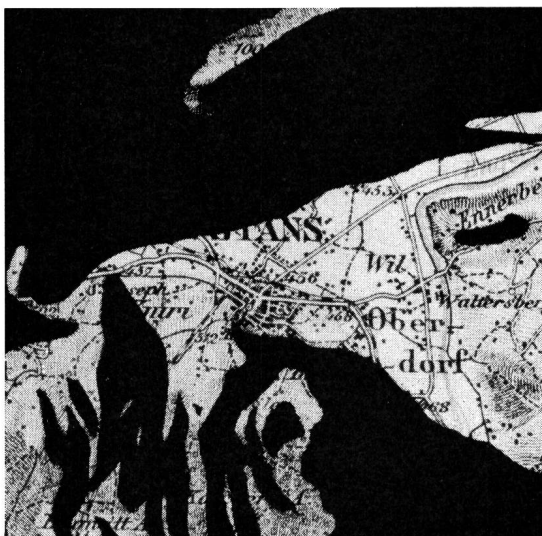


Fig. 16. Stans



Fig. 17. Zug — Zoug

Die meisten dieser Darstellungen sprechen für sich selbst. Genf und St. Gallen dürfen als überraschend günstig hervorgehoben werden.

Die Orte Altdorf, Schwyz, Sarnen und Glarus sind nicht dargestellt worden, da sie, in ausgesprochenen Bergkantonen gelegen, ganz im Schatten der sie umgebenden Gebirge liegen. Der Hauptort Appenzell kann den angenommenen Sender über Bern ebenfalls nicht unmittelbar empfangen. Hier spielt die recht beträchtliche Entfernung vom Sender eine ungünstige Rolle.

Die Situation in Chur wurde ausnahmsweise im Bilde festgehalten, um die ausgedehnte Schattenzone einerseits und die kleinen Empfangsinseln auf den Bergkämmen andererseits zu zeigen.

Einige weitere Daten seien hier ebenfalls erwähnt:

Auf Grund der Entfernung Bern—Chur von 159 km und der Höhe des Senders über Bern — 10 000 m ü. M. — sowie einer geringen Korrektur zufolge der Erdkrümmung ergibt sich in Chur ein Einfallswinkel der Senderwellen gegenüber der Horizontebene von ungefähr  $3\frac{1}{2}$  Grad. (Die entsprechenden Werte für das nahe gelegene Fribourg: Entfernung: 27 km, Winkel: etwa  $20\frac{1}{2}$  Grad.) Bei der demnach schon recht flachen Einstrahlung in Chur können bereits geringe Bodenerhebungen abschirmend wirken. Auch die Erdkrümmung vermag auf diese Distanzen gelegentlich zu stören. (Bei 159 km: 500 m, im Scheitel des Bogens gemessen.)

Die für den Empfang des Senders über Bern nicht eben günstige Situation in Zürich darf nicht übersehen werden. Der Kartenausschnitt zeigt, dass ein recht grosser Stadtteil im Empfangs-Schattengebiet des Uetliberges liegt.

Sowohl im Fall Zürich wie in den ausgedehnten Schattenzonen um Sitten, Bellinzona und Chur liesse sich mit Hilfe von Erdstationen auf den umliegenden Höhenzügen eine wesentliche Verbesserung des Empfanges in den Niederungen erreichen.

Zusammenfassend darf gesagt werden, dass sozusagen im ganzen schweizerischen Mittelland sowie in grössern angrenzenden Gebieten der supponierte Strato-Vision-Sender über Bern zu empfangen wäre. Ein zweckmässig angelegtes Netz von Erdstationen (Relais-Sendern) scheint geeignet, um weitem Landesteilen den Empfang jenes Senders ebenfalls zu ermöglichen. Ob allerdings ein einziger Strato-Vision-Sender genügen würde, um die gesamte Fläche der Schweiz mit Bildsendung zu bedienen, ist infolge der topographischen Vielgestaltigkeit nicht mit Sicherheit zu sagen.

Finanzielle und ähnliche Fragen sind mit Absicht nicht näher berührt worden, da sie nicht in den Rahmen dieser Studie gehören.

Appenzell ne peut pas non plus recevoir directement l'émetteur supposé au-dessus de Berne. La distance assez considérable qui sépare ce chef-lieu de l'émetteur joue ici un rôle défavorable.

La situation de Coire a été exceptionnellement représentée pour bien montrer, d'une part, l'étendue de la zone d'ombre, d'autre part, les îlots de réception sur les crêtes des montagnes.

Sachant que Berne et Coire sont distantes l'une de l'autre de 159 km et que l'émetteur se trouve au-dessus de Berne, à 10 000 m d'altitude s.m. on obtient pour Coire, en opérant une faible correction pour tenir compte de la courbure de la terre, un angle d'incidence de l'onde émise de  $3\frac{1}{2}$  degrés environ par rapport à l'horizontale. (Pour Fribourg, qui se trouve plus près, on a les valeurs suivantes: distance 27 km, angle  $20\frac{1}{2}$  degrés environ). Le rayonnement à Coire étant déjà presque rasant, la moindre aspérité peut former écran. La courbure de la terre aussi commence à gêner sur de telles distances. (Pour 159 km la flèche de l'arc terrestre atteint 500 m.)

Il convient de relever la situation peu favorable de Zurich pour la réception d'un émetteur supposé au-dessus de Berne. La carte montre qu'une très grande partie de la ville se trouve dans l'ombre projetée par l'Uetliberg.

Dans le cas de Zurich comme dans les zones d'ombre étendues de Sion, Bellinzona et Coire, on pourrait améliorer sensiblement la réception en plaine en plaçant des stations terrestres sur les hauteurs environnantes.

En résumé, on peut dire que presque tout le plateau suisse et une grande partie des régions avoisinantes pourraient recevoir un émetteur de strato-vision supposé au-dessus de Berne. Il semble, en outre, qu'un réseau bien conçu de stations terrestres (émetteurs-relais) permettrait la réception de cet émetteur dans d'autres régions du pays. On ne peut toutefois pas dire avec certitude, étant donné le relief tourmenté de notre pays, si un seul émetteur de strato-vision suffirait pour desservir toute la Suisse.

Les questions financières et autres, qui n'entrent pas dans le cadre de cette étude, ont été intentionnellement négligées.