

**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:** 30 (1952)

**Heft:** 2

**Artikel:** Der Uetliberg als Fernsehsender-Standort = Le choix de l'Uetliberg comme emplacement d'un émetteur de télévision

**Autor:** Laett, Harry

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876094>

### **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:** 17.11.2024

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

## Der Uetliberg als Fernsender-Standort

Von Harry Laett, Bern

621.397.61(494.34)

**Zusammenfassung.** Die an den Standort eines Fernsenders gestellten Bedingungen sind mannigfacher Art. Ausschlaggebend sind die Lage bezüglich des potentiellen Einzugsgebietes und die ausbreitungstechnisch notwendige Überhöhung (quasioptisches Verhalten der Ultrakurzwellen). Der Uetliberg-Kulm, die dominierende Warte im dichtbesiedeltesten Gebiet der Schweiz (Zürich und Umgebung), wird auf seine Eignung als Standort eines Fernsenders untersucht und beschrieben sowie die erhaltenen Resultate mitgeteilt.

Die mit der Wahl eines Standortes für einen Fernsender verbundenen Probleme sind mannigfacher, teils technischer, teils wirtschaftlicher Natur. Es geht nicht darum, in einem möglichst grossen Gebiet einen einwandfreien Empfang von Fernsehsignalen zu sichern, sondern darum, einer *grösstmöglichen* Zahl von Einwohnern die technischen Voraussetzungen eines Fernsehempfanges zu schaffen.

Ein Blick auf eine graphische Darstellung der Bevölkerungsdichte der Schweiz zeigt eindeutig, dass das Gebiet von Zürich mit seiner näheren und weiteren Umgebung — gleichsam als Bevölkerungsschwerpunkt unseres Landes — für den Fernsehempfang besonders begünstigt ist. Diese Begünstigung wird noch verstärkt durch die einzigartige, höhenmässig dominierende Lage des Uetlibergs. Für die Ausbreitung von Meterwellen ist ja in erster Näherung direkte Sicht zwischen Sender- und Empfangsantenne massgebend.

Im weiteren sind bei der Wahl eines Senderstandorts auch die Anschlussmöglichkeiten an ein nationales und internationales Richtstrahlnetz in Rechnung zu setzen, da bei den grossen zu übertragenden Bandbreiten über beträchtliche Distanzen die Richtstrahlverbindungen die Rolle von Kabelverbindungen übernehmen.

Hat ein Fernsender einmal von einem bestimmten Standort aus seine Emissionen aufgenommen, so wird es in der Praxis fast unmöglich, später einen Standortwechsel vorzunehmen, da sich das Einzugsgebiet, zusammen mit den Licht- und Schatteneffekten, ändert.

Bei der Prüfung eines Standortes auf seine Eignung kommt dem Phänomen der Reflexion der Wellen grosse Bedeutung zu, da sich diese auf dem Bildschirm als Mehrfachbild bemerkbar macht und damit den Genuss eines Programmes verunmöglicht. Die Ausmessung eines Fernsender-Standorts stellt somit im wesentlichen drei Aufgaben:

1. Reflexionsmessungen,
2. Feldstärkemessungen,
3. Qualitätsbestimmung des Empfangs (Störniveau).

### Technische Mittel

Da Messungen im allgemeinen um so zuverlässiger durchgeführt werden können, je kleiner die Zahl der

## Le choix de l'Uetliberg comme emplacement d'un émetteur de télévision

Par Harry Laett, Berne

621.397.61(494.34)

**Résumé.** L'emplacement d'un émetteur de télévision doit répondre à diverses exigences parmi lesquelles sa position par rapport à la zone à desservir et la surélévation qu'exigent les conditions de propagation quasi-optique des ondes ultra-courtes jouent le rôle essentiel. L'auteur décrit les mesures prises pour vérifier si le sommet de l'Uetliberg, qui domine la région la plus peuplée de Suisse (Zurich et environs), répond à ces exigences; il donne connaissance en même temps des résultats obtenus.

Les problèmes touchant au choix d'un emplacement pour un émetteur de télévision revêtent divers aspects, en partie techniques, en partie économiques. Il ne s'agit pas d'assurer la réception parfaite des signaux de télévision dans le plus grand territoire possible, mais de créer les conditions techniques voulues pour la réception de la télévision par le *plus grand nombre possible* d'habitants.

Un coup d'œil jeté sur un graphique représentant la densité de la population en Suisse montre clairement que la région de Zurich avec ses environs, la région la plus peuplée de notre pays, est tout particulièrement favorisée pour la réception de la télévision. Cette situation favorable est encore renforcée par la position dominante unique de l'Uetliberg, car, à faible distance, la vue directe entre l'antenne d'émission et l'antenne de réception est déterminante pour la propagation des ondes de l'ordre du mètre.

En outre, pour le choix de l'emplacement d'un émetteur, il faut aussi tenir compte des possibilités de raccordement à un réseau national et international de faisceaux hertziens, car, pour les larges bandes de fréquences à transmettre sur des distances considérables, les liaisons par faisceaux hertziens jouent le rôle de câbles.

D'autre part, lorsqu'un émetteur a commencé ses émissions d'un emplacement déterminé, il est presque impossible, pratiquement, de changer plus tard cet emplacement, du fait que la zone desservie change en même temps que les effets de lumière et d'ombre.

Lorsqu'on examine les qualités d'un emplacement, on doit vouer une attention toute spéciale au phénomène de la réflexion des ondes, celui-ci se manifestant sur l'écran sous la forme d'une image multiple qui empêche de jouir d'un programme. Le choix de l'emplacement d'un émetteur de télévision repose donc essentiellement sur trois sortes de mesures:

- 1° Les mesures de réflexion;
- 2° Les mesures d'intensité de champ;
- 3° La détermination de la qualité de la réception (niveau perturbateur).

### Moyens techniques

D'une manière générale, plus le nombre de sources d'erreurs possibles est petit, autrement dit plus les appareils utilisés sont simples, plus les mesures



Fig. 1. Blick vom Uetlibergturm auf das Gebiet der Stadt Zürich (von Norden über Osten nach Süden)

möglichen Fehlerquellen, das heisst, je einfacher die verwendeten Apparate sind, wurden für die Erzeugung eines Testbildes nur rein elektronische Mittel verwendet. Zur Aussendung gelangte ein geometrisches Muster von schwarzen und weissen Balken mit eingestreuten Graukeilen (s. Fig. 5). Das Blockschema der vollständigen Videokette geht aus Figur 4 hervor.

#### Messungen

Die Messungen erstreckten sich über die Monate November/Dezember 1950 und Februar und Mai 1951 und beziehen sich durchwegs auf den Uetliberg-Kulm als Senderstandort und eine Trägerfrequenz von 62,25 MHz (4,82 m Wellenlänge) mit horizontaler Polarisation.

##### 1. Reflexionsmessungen

Bei dieser ersten Serie von Messungen ging es darum, den Einfluss von allfällig auftretenden Reflexionen zu erfassen und die entsprechenden Gebiete abzugrenzen.

Anhand der durchgeführten Beobachtungen kann allgemein gesagt werden, dass Reflexionen, die auf den Fernsehempfang störend wirken, erst dann auftreten, wenn, der grossen Entfernung vom Sender wegen, die Feldstärke auf einen unbrauchbaren Wert gesunken ist. In dem mit Senderstandort Uetliberg in Frage kommenden Servicegebiet kann von Reflexionen abgesehen werden. Es gelang nur an vereinzelten Standorten, mit Hilfe einer besonders ungünstig aufgestellten Antenne mit starker Richtwirkung, einzelne Reflexionen zu beobachten.

Die einzigen störenden Bildverzerrungen, die beobachtet werden, rühren von stehenden Wellen unter den Fahrleitungsdrahten des Tram- und Trolleybusbetriebes her. Diese können jedoch durch geschickte Orientierung einer Richtantenne auf ein zulässiges Mass reduziert werden und spielen für die Öffentlichkeit keine Rolle, da solche Standorte für Empfangsantennen ohnehin nicht in Frage kommen.

donnent des résultats sûrs. En conséquence, pour engendrer une mire, on s'est servi uniquement de moyens électroniques. Cette mire consistait en une image géométrique formée de barres noires et blanches séparées par des rectangles de teinte dégradée (voir figure 5). Le schéma de la chaîne vidéo complète est représenté à la figure 4.

#### Mesures

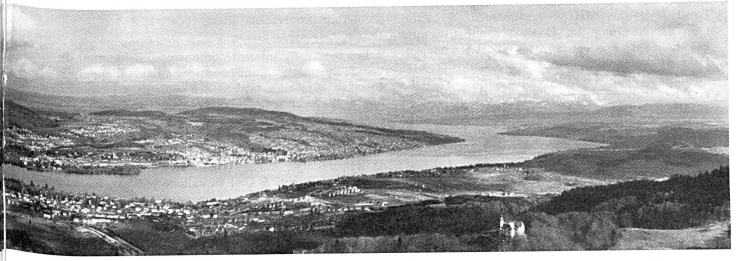
Les mesures se sont poursuivies durant les mois de novembre et décembre 1950, de février et mai 1951, et se rapportent exclusivement à l'Uetliberg-Kulm comme emplacement de l'émetteur et à une fréquence porteuse de 62,25 MHz (4,82 m) avec polarisation horizontale.

##### 1. Mesures de réflexion

Dans cette première série de mesures, il s'agissait de déterminer l'influence des réflexions éventuelles et de délimiter les zones touchées.

Sur la base des observations faites, on peut dire d'une manière générale que les réflexions exerçant une influence perturbatrice sur la réception de la télévision ne se manifestent que lorsque l'intensité de champ est descendue à une valeur inutilisable à cause du grand éloignement de l'émetteur. Dans le territoire desservi par un émetteur placé sur l'Uetliberg, on peut faire abstraction des réflexions. Des réflexions n'ont été observées que dans certains endroits isolés, où l'antenne était particulièrement mal placée et avait un fort effet directif.

Les seules distorsions d'images gênantes qui aient été observées sont dues aux ondes stationnaires se produisant sous les fils de contact des trams et des trolleybus. Cependant, on arrive à réduire ces ondes à un minimum tolérable en donnant à l'antenne l'orientation voulue. D'ailleurs, elles ne jouent pour le public aucun rôle puisque, de toute façon, cet emplacement n'entre pas en considération pour une antenne réceptrice.



Vue de la tour de l'Uetliberg sur la ville de Zurich et ses environs (de gauche à droite nord-est-sud)

Dadurch, dass Reflexionserscheinungen im Einzugsgebiet eines Senders auf dem Uetliberg ausser Betracht gelassen werden können, reduzierte sich die Eignungsprüfung auf die Korrelation Feldstärke—Empfangsqualität. Die Durchführung von reinen Feldstärkemessungen konnte somit sofort an die Hand genommen werden.

Du fait qu'on pouvait négliger les phénomènes de réflexion se produisant dans la zone desservie par un émetteur placé sur l'Uetliberg, on pouvait se borner à examiner la corrélation entre l'intensité de champ et la qualité de la réception. On put donc

##### 2. Feldstärkemessungen

Die Feldstärkemessungen, die, in Funktion des Ortes, auf registrierender Basis durchgeführt wurden, waren der Sektion Hochfrequenztechnik der Forschungs- und Versuchsanstalt der Generaldirektion PTT übertragen. Die Ergebnisse sind in einem Bericht vom 5. Juli 1951 niedergelegt. In diesem Zusammenhang seien die wichtigsten Daten hier wiederholt:

- Apparatives.** Der Sender (Typ SU25A8, AG. Brown, Boveri & Cie.) arbeitete während der Feldstärkemessungen in A1, das heisst unmoduliert. Die Trägerleistung wurde auf 450 Watt konstant gehalten. Der Messwagen (P 5046) war mit einer Kreisantenne (nach *Kandogan*) in 3 m Höhe ausgerüstet und arbeitete mit einem Feldstärkemessgerät direkt auf ein mechanisch mit dem Kilometerzähler verbundenes Registrierinstrument.
- Auswertung.** Für die Auswertung der Messungen wurde der quantisierte Mittelwert (Stufen 1, 3, 10...) aus der Grobstruktur des Feldes nach einem Farbencode aufgetragen. Sämtliche Messwerte wurden auf 1 kW Trägerleistung eines Halbwelldipols in einer Meridianebene umgerechnet, bezogen sich jedoch auf die bei der Messung eingehaltene Höhe von 3 Metern.
- Ergebnisse.** Der Feldstärkeverlauf zeigt eindeutig, dass die Sichtbeziehung Sender—Empfänger für die Grösse der Feldstärke von erster Bedeutung ist. Andererseits ist jedoch festzustellen, dass auch ausgeprägte Beugungszonen mit noch sehr brauchbaren Feldstärken vorhanden sind (z. B. Greifenseegebiet, Affoltern bei Zürich usw.), ein wichtiger

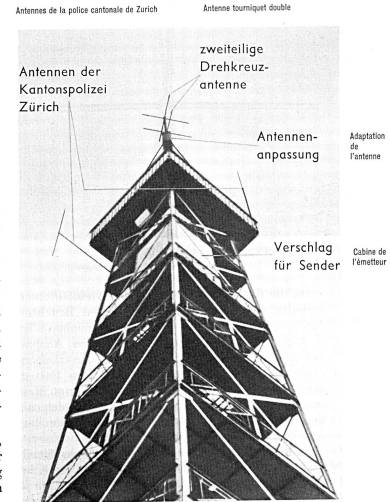


Fig. 2. Uetlibergturm während der Versuchsperiode  
Tour de l'Uetliberg pendant les essais

Grund dafür, die Wahl des Frequenzkanals im Band I (41...68 MHz) vorzunehmen. So kann man die Beugung, im Gegensatz zur Streuung bei höheren Frequenzen, als Vorteil buchen. Dass dies eine allgemeine Eigenschaft der Frequenzen im Band I ist, wird auch durch eine Reihe von Kontrollmessungen mit einer Frequenz von 56 MHz erhärtet.

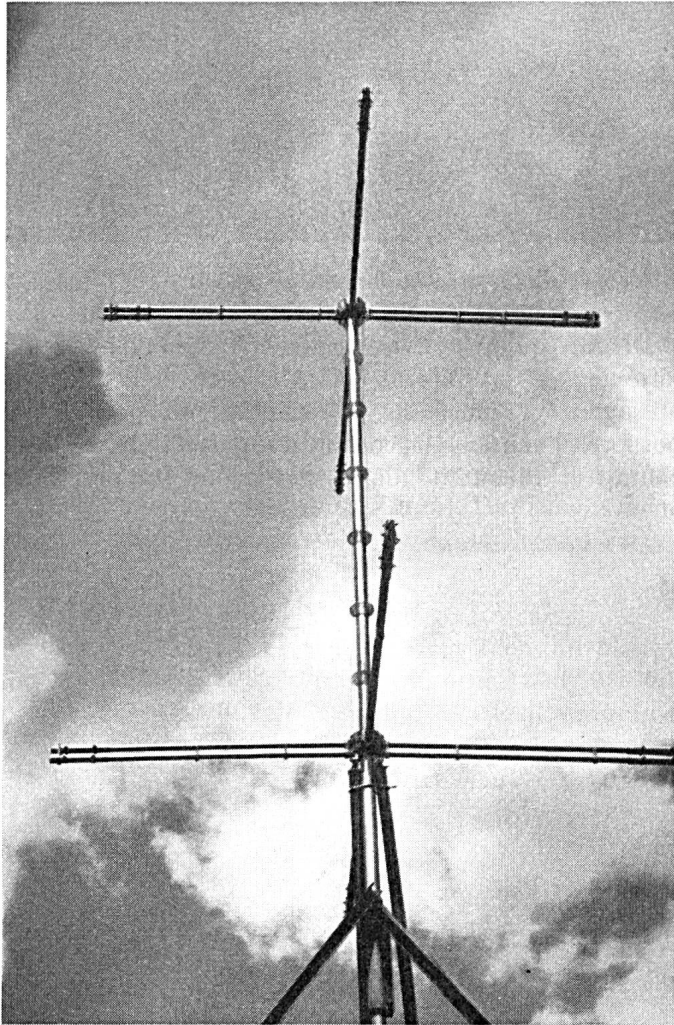


Fig. 3. Antenne auf dem Uetlibergturm  
Antenne sur la tour de l'Uetliberg

Da die durch Beugung erfassten Gebiete einen verhältnismässig nicht unbedeutenden Bruchteil des gesamten Einzugsgebietes ausmachen, ist es angezeigt, auch für den definitiven Ausbau mit einem Kanal im Frequenzband I zu arbeiten.

e) *Darstellung.* Da die Drucklegung des in Farben gehaltenen Feldstärkeplanes der registrierten Messungen preislich untragbar ist, findet sich als Figur 8 eine flächenmässige Darstellung der verschiedenen Feldstärkezonen.

Es handelt sich dabei um eine gleitende Mittelwertbildung über die Grössenordnung von Kilometern, die dahin zu interpretieren ist, dass die so gemittelte Feldstärke innerhalb der eingezeichneten Gebiete den angegebenen Minimalwert übertrifft.

commencer immédiatement les mesures d'intensité de champ proprement dites.

## 2. Mesures d'intensité de champ

Les mesures d'intensité de champ, en fonction du lieu de réception, furent exécutées à l'aide d'appareils enregistreurs; elles avaient été confiées à la section haute fréquence du laboratoire de recherches et d'essais de la direction générale des PTT. Les résultats sont indiqués dans un rapport du 5 juillet 1951. Nous en relevons l'essentiel.

a) *Appareillage.* L'émetteur (type SU25A8, S. A. Brown, Boveri & Cie) travaillait pendant les mesures d'intensité de champ dans la position A 1, c'est-à-dire sans modulation. La puissance porteuse était maintenue constamment à 450 watts. La voiture de mesure (P 5046) était équipée d'une antenne à diagramme de réception circulaire (d'après Kandojan) placée à 3 m au-dessus du sol et travaillait avec un appareil de mesure d'intensité de champ actionnant directement un instrument enregistreur relié mécaniquement au compteur de kilomètres.

b) *Evaluation.* Pour évaluer les mesures, on reporta, selon un code de couleurs (degrés 1, 3, 10...), les valeurs moyennes du champ, ces moyennes étant prises sur des distances beaucoup plus grandes que la longueur d'onde. Toutes ces valeurs furent converties de façon à correspondre à une puissance porteuse de 1 kW rayonnée par un dipôle demi-onde dans son plan méridien. Elles se rapportent toutefois à la hauteur de 3 mètres utilisée pour la mesure.

c) *Résultats.* La courbe de l'intensité de champ montre clairement que la qualité de la liaison optique émetteur-récepteur est de première importance pour la valeur de l'intensité de champ. D'autre part, on peut constater que même dans les zones de diffraction caractérisée on a encore des intensités de champ tout à fait utilisables (par exemple région de Greifensee, Affoltern près Zurich, etc.), raison importante pour choisir le canal de fréquence dans la bande I (41 à 68 MHz). De cette façon, on peut considérer la diffraction comme un avantage contrairement à la dispersion dans les hautes fréquences. Le fait qu'il s'agit là d'une propriété générale des fréquences de la bande I est confirmé par une série de mesures de contrôle exécutées avec une fréquence de 56 MHz.

Comme le territoire couvert par la diffraction représente une portion importante du territoire desservi, il est indiqué d'adopter aussi pour la construction définitive un canal de la bande de fréquences I.

e) *Représentation.* Du fait que l'impression en couleur du plan des intensités de champ résultant des mesures enregistrées est beaucoup trop coûteuse, on a représenté sur une carte de la région (figure 8) la répartition des champs en différentes zones.



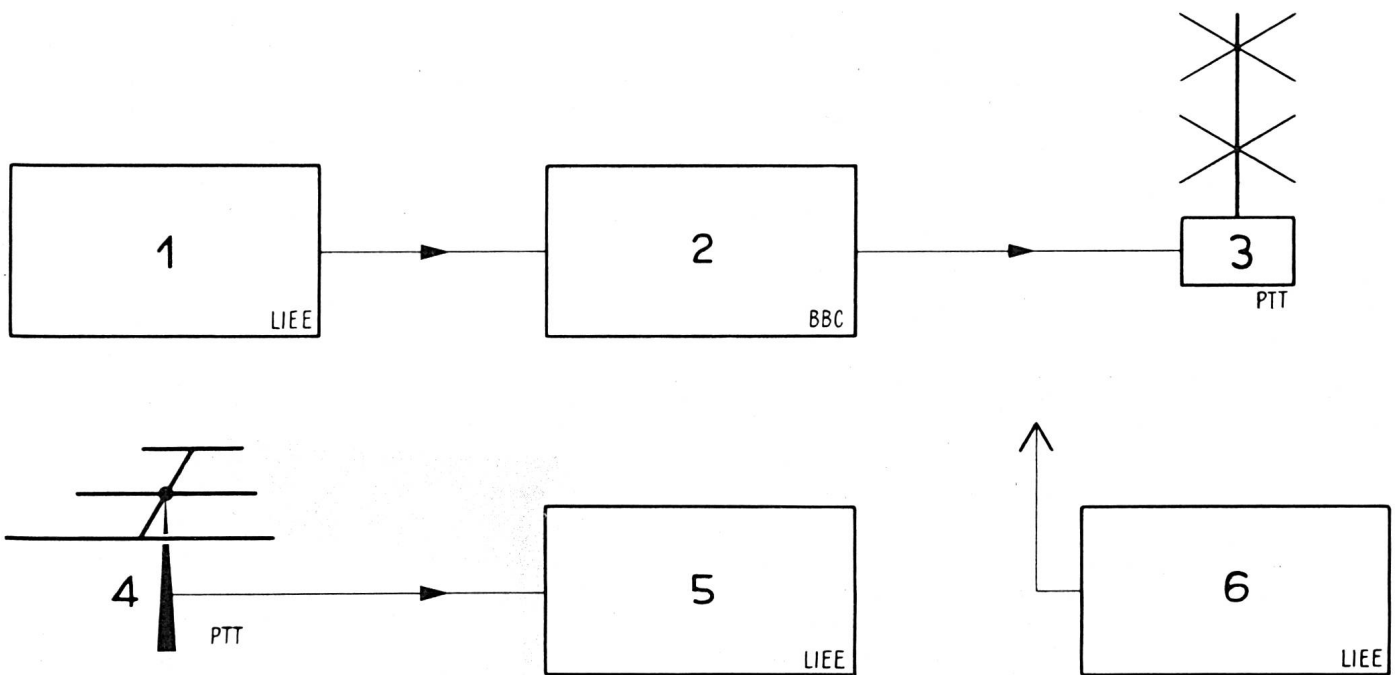


Fig. 4. Anordnung der Apparate

## Legende

- 1 = Impulsgenerator mit Testbilderzeugung 625 Zeilen, 25 Bilder, 2:1 Zeilensprung. Standort: Restaurant Uto-Kulm
- 2 = Sender Negative Modulation, 62,25 MHz-Träger, Zweiseitenband-Betrieb, 400 W Spitzenleistung,  $\Delta f = 5,5$  MHz. Standort: Uetliberg-Turm
- 3 = Zweifache Drehkreuz-Antenne mit Anpassungsschleife. Kreisförmiges Polardiagramm, horizontale Polarisation. Standort: Uetliberg-Turm
- 4 = Empfangsrichtantenne, 3-Element-Yagi, horizontale Polarisation. Standort: Messwagen P 44118
- 5 = Empfänger und Kontrolloszillograph, Einseitenband-Betrieb (oberes Seitenband),  $\Delta f = 6$  MHz. Standort: Messwagen P 44118
- 6 = Empfänger und Kontrolloszillograph, Einseitenband-Betrieb (oberes Seitenband),  $\Delta f = 6$  MHz. Standort: Restaurant Uto-Kulm

## Korrelation Feldstärke—Empfangsgüte

Jede Beurteilung der Empfangsgüte eines Fernsehbildes ist selbstverständlich eine subjektive Angelegenheit. Durch das Fehlen jeglicher bildlich-fesselnder Interessen (Testbild) wird an das Abstraktionsvermögen des Beobachters grosse Anforderungen gestellt.

Sämtliche Güteurteile fassen auf der im Messwagen P 44118 eingebauten Empfangsanlage und sind somit mit deren technischen Gegebenheiten verbunden. Besonders sind die folgenden drei Punkte zu beachten:

- a) Geringe effektive Höhe der Antenne;
- b) vom Netz unabhängiger Betrieb im Messwagen mit auftretenden Brumm- (Differenz-) Frequenzen bis 15 Hz (Schlingern des Bildes);
- c) direkte Zeilen- und Bildsynchronisierung ohne zeitliche Mittelwertbildung, was eine erhöhte Anfälligkeit gegen impulsartige Störungen bedingt.

Es ist daher unerlässlich, für die richtige Interpretation der Qualitätsstufen die wesentlichsten

Fig. 4. Disposition des appareils

## Légende

- 1 = Générateur d'impulsions et générateur de mire, 625 lignes, 25 images, entrelacement 2:1. Emplacement: Restaurant Uto-Kulm
- 2 = Emetteur, modulation négative, porteuse 62,25 MHz, deux bandes latérales, puissance maximum 400 W,  $\Delta f = 5,5$  MHz Emplacement: Tour de l'Uetliberg
- 3 = Antenne tourniquet double avec ligne d'adaptation. Diagramme de polarisation circulaire. Polarisation horizontale. Emplacement: Tour de l'Uetliberg
- 4 = Antenne directionnelle réceptrice. 3 éléments Yagi, Polarisation horizontale. Emplacement: Voiture de mesure P 44118
- 5 = Récepteur et oscillographe de contrôle. Bande latérale unique (bande latérale supérieure).  $\Delta f = 6$  MHz. Emplacement: Voiture de mesure P 44118
- 6 = Récepteur et oscillographe de contrôle. Bande latérale unique (bande latérale supérieure).  $\Delta f = 6$  MHz. Emplacement: Restaurant Uto-Kulm

Il s'agit là d'une moyenne glissante sur plusieurs kilomètres qu'il faut interpréter dans ce sens que l'intensité de champ ainsi obtenue dépasse la valeur minimum donnée à l'intérieur des zones dessinées.

## Corrélation d'intensité de champ — qualité de la réception

La qualité de la réception d'une image télévisée ne peut naturellement être appréciée que d'une façon subjective. Du fait de l'absence complète d'image de comparaison (mire), on doit faire appel dans une large mesure aux capacités d'abstraction de l'observateur.

Toutes les appréciations de la qualité sont fondées sur les observations faites au moyen de l'installation réceptrice montée dans la voiture P 44118 et sont par conséquent liées à ses caractéristiques techniques. Il faut considérer en particulier les trois points suivants:

- a) faible hauteur de l'antenne;
- b) exploitation indépendante du réseau dans la voi-

Daten des verwendeten Empfängers festzuhalten: *Messempfänger* der Laboratoires Industriels d'Etudes Electroniques (LIEE), Genève, Type RC 1, Superheterodyne für Einseitenbandbetrieb 61...68 MHz mit einstufiger Vorselektion, vierstufigem Zwischenfrequenzteil auf 25 MHz, Bandbreite 6 MHz bei  $-3$  dB, direkte Synchronisierung (Zeile: Multivibrator; Bild: Sperrschwinger) mit Bildröhre Philips MW-22/7 für magnetische Fokussierung und Ablenkung. Eingebauter Kontrolloszillograph mit Zeilen- und Bildzeitachse.

Vergleiche mit einigen Importgeräten zeigten im wesentlichen folgende Unterschiede zu unserem Standardempfänger:

- a) Die Bildsynchronisation der Importgeräte war im allgemeinen für die verwendete Synchronnorm (s. Fig. 6) ungenügend, bzw. es war unmöglich, einen Zwischenzeilenraster zu erhalten;
- b) weitgehende Störimmunität der Vergleichsempfänger in der Zeilensynchronisierung, sofern diese mit «fly-wheel» oder Phasen-Vergleichsschaltung ausgerüstet waren;
- c) geringe Bandbreite der Importgeräte, wodurch sie, ausser der Bildschärfe, weniger stör anfällig sind; dadurch zum Teil wesentliche Erhöhung der Empfindlichkeit.

#### Bildqualitätsstufen

- Stufe 5* Bild einwandfrei, keine Störungen erkennbar;
- Stufe 4* Bild gut; vereinzelte Störungen in der Zeilensynchronisation vorhanden;
- Stufe 3* mässige Bildqualität, da Synchronisierung (Zeile) stark stör anfällig;
- Stufe 2* stark gestörtes und unruhiges, jedoch geometrisch noch richtig zusammengesetztes Bild. Synchronisation zeitweise ausfallend;
- Stufe 1* Bild nicht mehr erkennbar.

Der Zusammenhang zwischen Bildgüte und Feldstärke ist, sofern man sich über die Gütekriterien geeinigt hat, sehr stark dem lokalen Störpegel unterworfen. Mit zunehmender Feldstärke, und damit zunehmendem Nutz-Störverhältnis, wird die Streuung der Abhängigkeit der Bildgüte von der Feldstärke kleiner. Die untere Grenzlinie der Streuungsfläche in Figur 7 bezieht sich auf Empfangsorte mit hohem Störpegel (städtische Verhältnisse), während die obere Grenze sich auf Orte mit geringem Störpegel (ländliche Verhältnisse) bezieht.

Der horizontale Übergang zwischen diesen beiden Grenzkurven weist, statistisch betrachtet, eine gleichmässige Belegung von Messpunkten auf, da ja der Übergang von extrem schlechten zu extrem guten Empfangsorten stetig erfolgt. Die in Figur 7 gewählte Darstellung ist als Umhüllende der in grosser Zahl durchgeführten Punktmessungen zu verstehen.

- ture de mesure avec des différences de fréquences allant jusqu'à 15 Hz (ondulation de l'image);
- c) synchronisation directe des lignes et des images sans formation d'une moyenne continue et, par conséquent, sensibilité accrue aux impulsions perturbatrices.

Pour interpréter exactement les divers degrés de la qualité, il est donc indispensable de bien connaître les caractéristiques essentielles du récepteur utilisé:

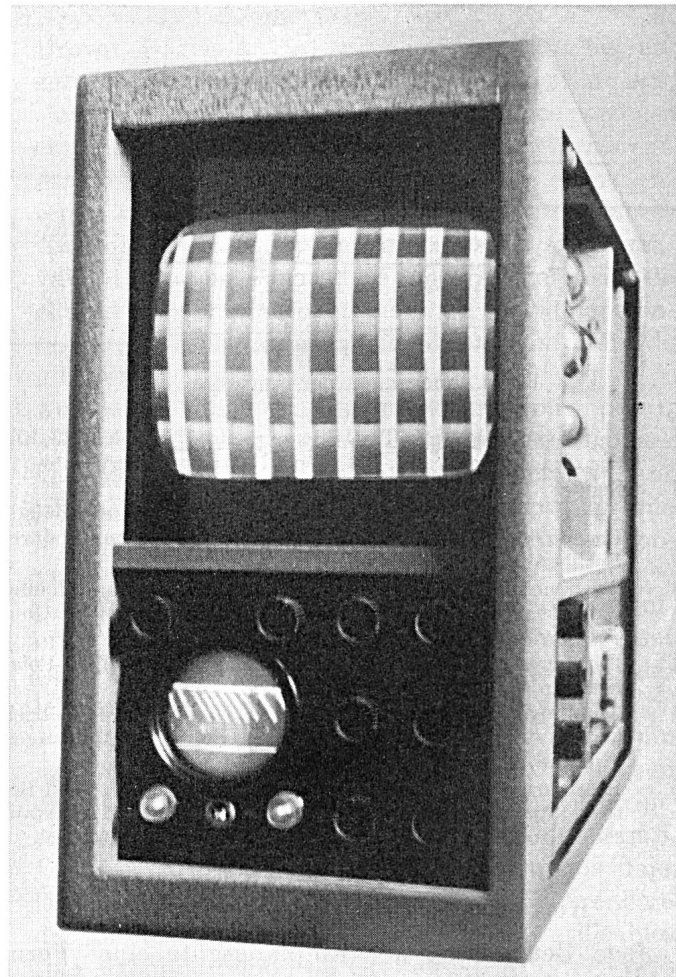


Fig. 5. Eines der bei den Messungen verwendeten Testbilder auf dem Schirm eines speziellen Kontrollempfängers  
Une des mires utilisées lors des mesures projetée sur l'écran d'un récepteur de contrôle spécial

*Récepteur de mesure* des Laboratoires industriels d'études électroniques (LIEE), Genève, type RC 1, superhétérodyne pour une bande latérale 61 à 68 MHz avec présélection à un étage, quatre étages de fréquences intermédiaires de 25 MHz, largeur de bande 6 MHz à  $-3$  dB, synchronisation directe (ligne: multivibrateur; image: oscillateur de blocage) avec tube analyseur Philips MW-22/7 à focalisation et déviation magnétiques. Oscillographe de contrôle encasté avec balayage horizontal à la fréquence de ligne ou d'image.

Des comparaisons entre quelques appareils importés et notre appareil standard ont fait ressortir les différences essentielles suivantes:

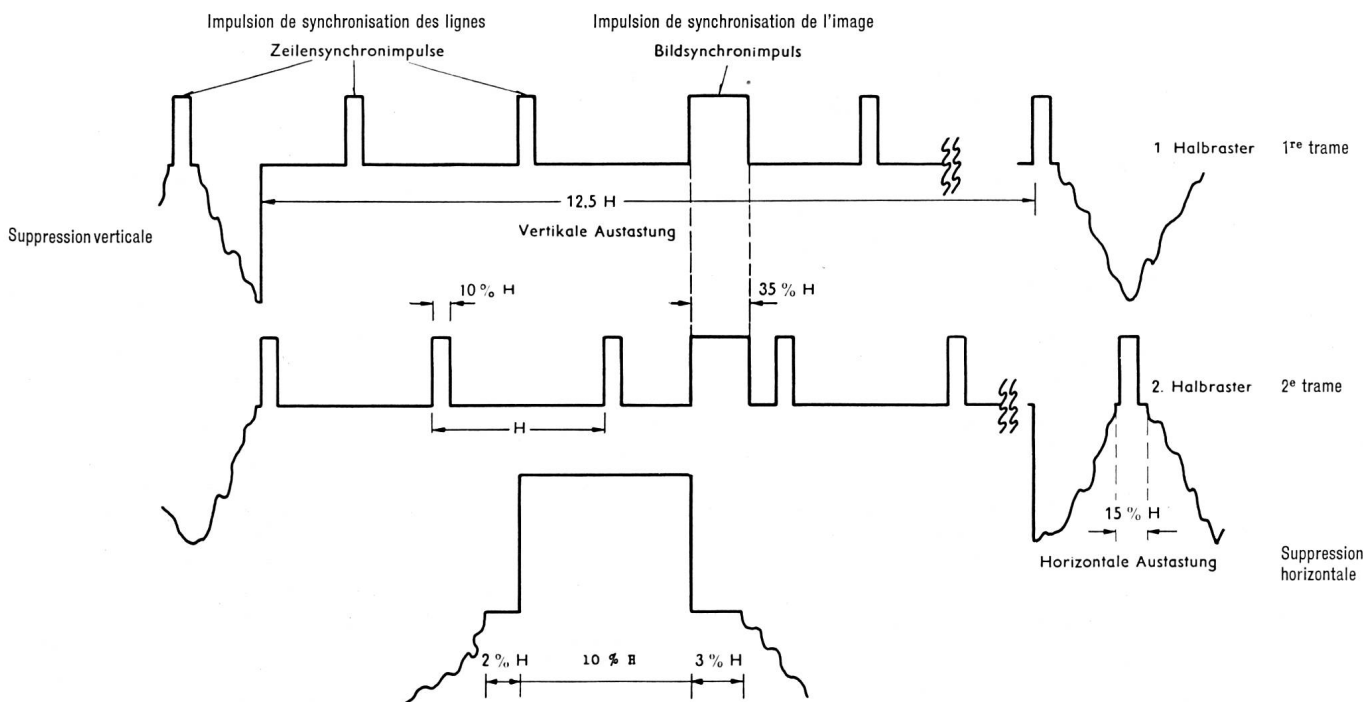


Fig. 6. Die für die Messungen verwendete Synchronnorm — La norme de synchronisation utilisée pour les mesures

**Störungen**

Die weitaus stärksten und unangenehmsten Fremdstörungen beim Empfang eines Fernsehbildes sind die Autozündstörungen. Selbst bei Feldstärken von 5...20 mV/m (Antennenhöhe 3 m über Boden) sind solche im Bilde gut sichtbar. Sie sind an einem «Zerreißen» des Bildes (Störung des Zeilensynchronismus) mit gleichzeitiger Schwärzung (Bildmodulation)

- a) D'une manière générale, pour la norme utilisée (fig. 6), la synchronisation de l'image des appareils importés était insuffisante, ou bien il était impossible d'obtenir une trame d'entrelacement;
- b) ces récepteurs présentaient une large immunité contre les perturbations dans la synchronisation des lignes en tant qu'ils étaient équipés d'un flywheel ou d'un dispositif de comparaison des phases;
- c) les appareils importés avaient une faible largeur de bande ce qui, la définition de l'image mise à part, les rend moins sujets aux perturbations mais donne en revanche une augmentation parfois appréciable de la sensibilité.

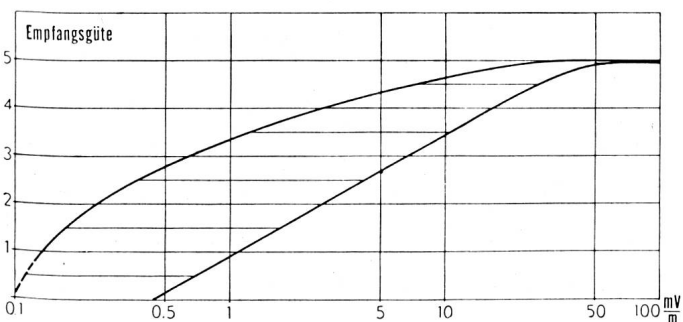


Fig. 7. Korrelation Empfangsgüte-Feldstärke

Empfänger: LIEE  
 Antenne: Halbwellen-Dipol  
 Antennenhöhe: 3 m über Boden

Corrélation entre la qualité de la réception et l'intensité de champ

Récepteur: LIEE  
 Antenne: Dipôle demi-onde  
 Hauteur d'antenne: 3 m au-dessus du sol

erkenntlich. Einige Größenordnungen kleiner sind die Funkenstörungen, die durch die Schleifbügel von Bahn und Tram entstehen. Sie machen sich erst bei verhältnismässig geringen Feldstärken geltend, wo die Empfangsgüte ohnehin nicht mehr 100%ig ist.

**Degrés de la qualité de l'image**

- Degré 5: image parfaite, aucune perturbation visible;
- Degré 4: bonne image, quelques perturbations dans la synchronisation de l'image;
- Degré 3: image de qualité moyenne, la synchronisation (lignes) étant très sujette aux perturbations;
- Degré 2: image fortement troublée et agitée mais d'une composition encore exacte géométriquement;
- Degré 1: image méconnaissable.

Le rapport entre la qualité de l'image et l'intensité de champ, en tant qu'on s'est mis d'accord sur les critères à appliquer, dépend dans une très large mesure du niveau perturbateur local. En même temps qu'augmente l'intensité de champ et, par là, le rapport signal utile — perturbation, la dispersion de la dépendance de la qualité de l'image de l'intensité de champ diminue. La limite inférieure de la surface de dispersion représentée à la figure 7 se rapporte



Horizontale Polarisation  
Polarisation horizontale

$f = 62,25 \text{ MHz}$     $\lambda = 4,82 \text{ m}$   
 $P = 1 \text{ kW}$     $E \cdot d = 221 \text{ V}$

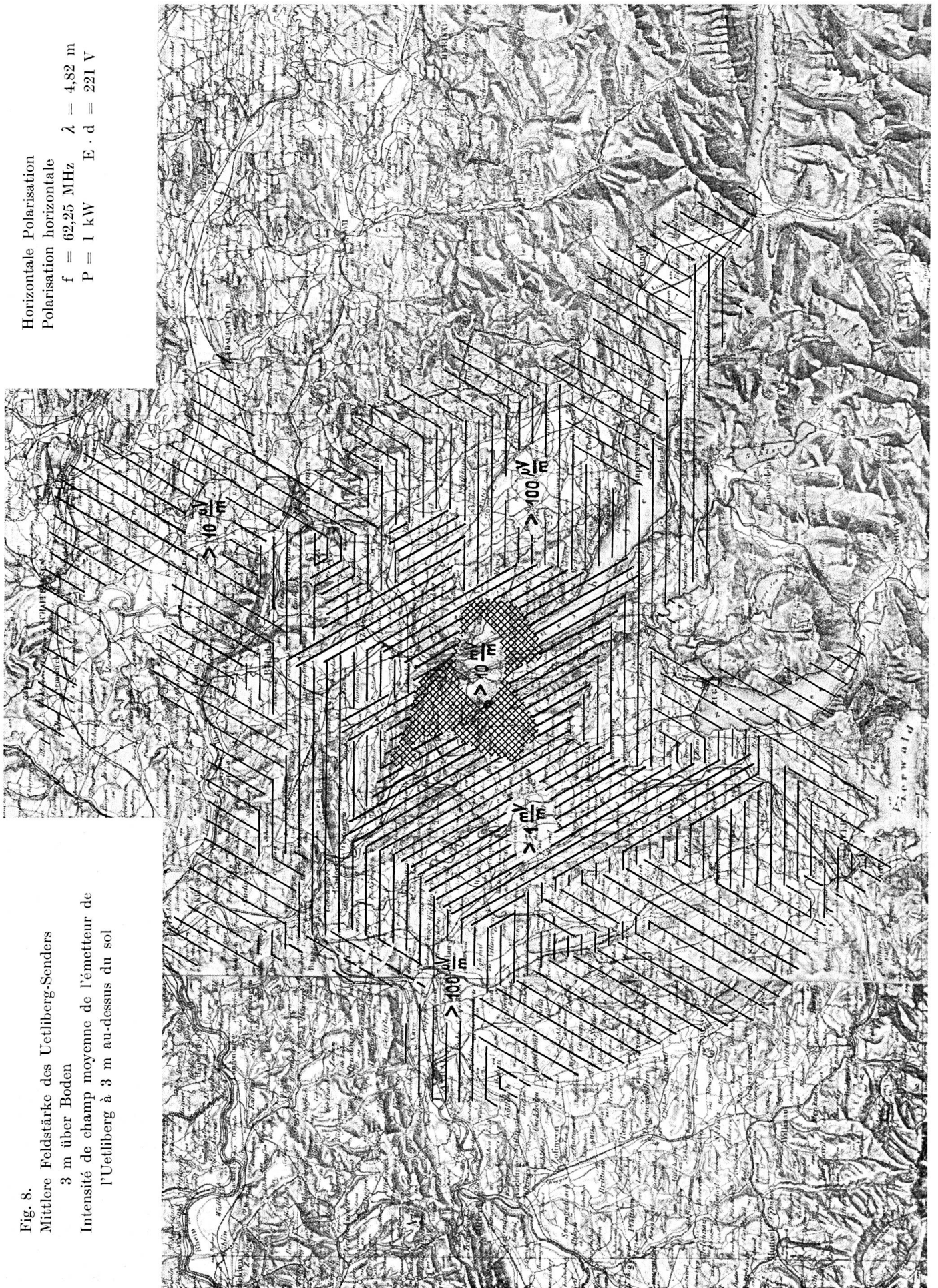


Fig. 8.  
Mittlere Feldstärke des Uetliberg-Senders  
3 m über Boden  
Intensité de champ moyenne de l'émetteur de  
l'Uetliberg à 3 m au-dessus du sol



Voraussetzungen

Internationale 625-Bildzeilen-Norm des C. C. I. R. Frequenzkanal 61...68 MHz. Horizontale Wellenpolarisation, Sender auf Uetliberg-Kulm. 5-kW-Spitzenleistung in der Antenne. 10-dB-Antennengewinn gegen Kugelstrahler. Empfangsdipol mit Reflektor. Antenne in 10 m Höhe über Erdboden

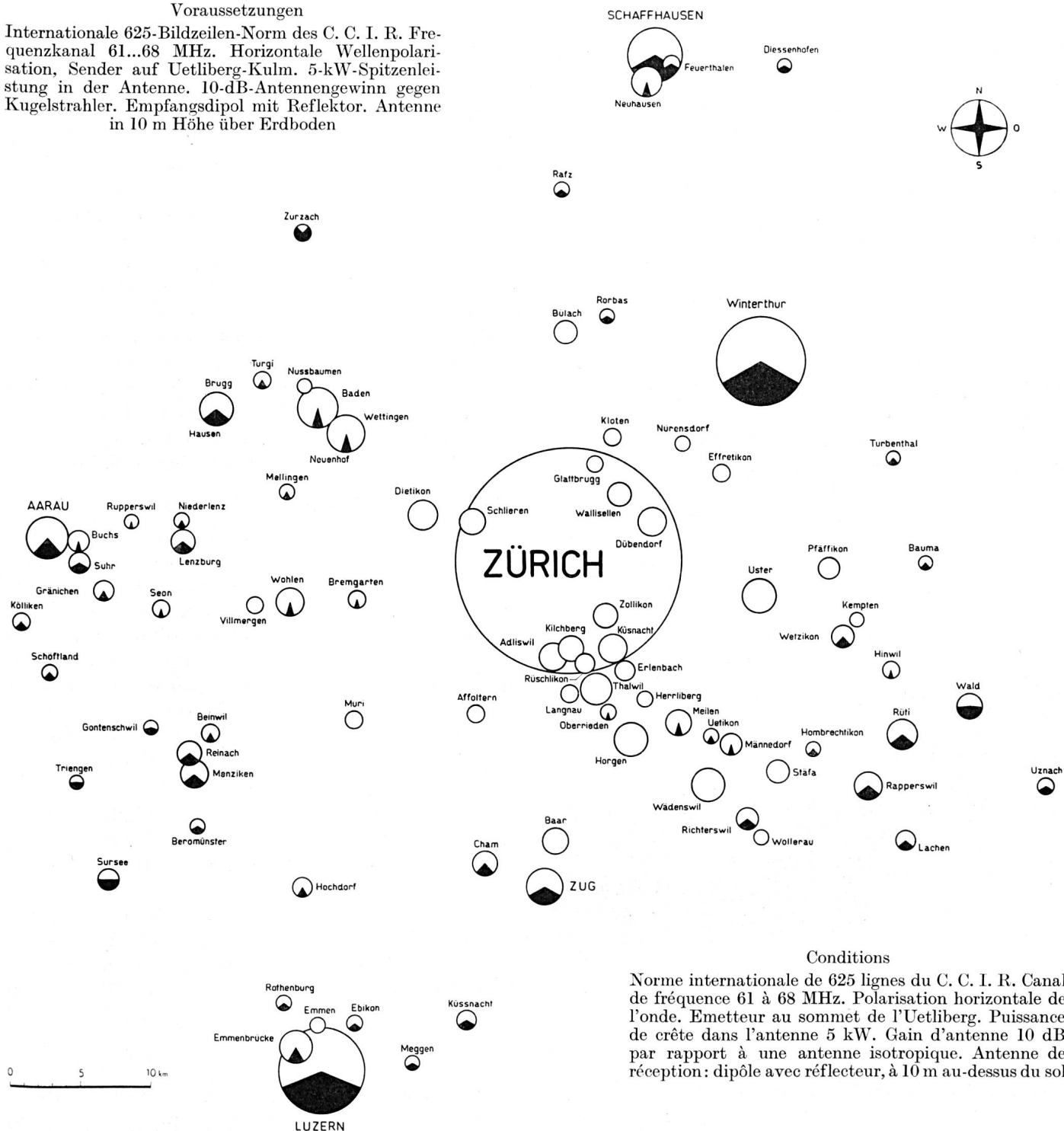


Fig. 9. Fernsehempfangsverhältnisse des projektierten Fernsehenders auf dem Uetliberg. Weiss entspricht genügendem, schwarz ungenügendem Empfang. Die Fläche der Kreise ist proportional der Einwohnerzahl

Bedienbare Einwohnerschaft

Zur quantitativen Abschätzung des Erfassungsvermögens eines Fernsehenders auf dem Uetliberg sind in Figur 9 — basierend auf den nachstehend genannten Annahmen, die dem projektierten Ausbau entsprechen — alle ausgemessenen Ortschaften mit mehr als 500 Haushaltungen flächenproportional aufgezeichnet, wobei der ungeschwärzte Sektor dem anteilmässig befriedigenden, der schwarze dem unbefriedigenden Empfang entspricht.

Conditions

Norme internationale de 625 lignes du C. C. I. R. Canal de fréquence 61 à 68 MHz. Polarisation horizontale de l'onde. Emetteur au sommet de l'Uetliberg. Puissance de crête dans l'antenne 5 kW. Gain d'antenne 10 dB par rapport à une antenne isotropique. Antenne de réception: dipôle avec réflecteur, à 10 m au-dessus du sol

Conditions de réception de l'émetteur de télévision projeté sur l'Uetliberg. Le blanc indique une réception satisfaisante, le noir une réception insuffisante. La surface des cercles est proportionnelle au nombre des habitants

à des lieux de réception à haut niveau perturbateur (conditions urbaines), tandis que la limite supérieure se rapporte à des lieux à faible niveau perturbateur (conditions rurales).

Une ligne horizontale d'une courbe à l'autre présente statistiquement une répartition régulière de points de mesure, car on passe constamment de lieux de réception extrêmement mauvais à des lieux de réception extrêmement favorables. La représentation adoptée à la figure 7 doit être considérée comme la

*Annahmen:*

Standort . . . . .	Uetliberg-Kulm
Leistung . . . . .	5 kW Spitze
Antennengewinn (Sender) . . . . .	10 dB, bezogen auf Kugelstrahler
Frequenzkanal . . . . .	61...68 MHz
Höhe der Empfangsantenne . . . . .	10 m
Antennengewinn (Empfänger) . . . . .	2, bezogen auf $\frac{\lambda}{2}$ -Dipol
Polarisation . . . . .	horizontal

Die Gesamtheit aller aufgeführten Ortschaften mit mehr als 500 Haushaltungen, entsprechend der relativen Empfangsqualität gewogen und addiert, ergibt bereits ein Total von 246 000 Haushaltungen. Unter Berücksichtigung eines Zuschlages, der einen Schluss



Fig. 10. Messwagen P 44118  
Voiture de mesure P 44118

von den Ortschaften mit mehr als 500 Haushaltungen auf die Gesamtzahl aller in Frage kommenden Ortschaften zulässt, erhält man, unter Zugrundelegung der vorgenannten Annahmen, mit einem Sender von 5 kW auf dem Uetliberg eine Zahl von 298 000 Haushaltungen. Umgerechnet entspricht dies einer Einwohnerzahl von 940 000 Seelen (3,17 Einwohner je Haushaltung). Bedenkt man noch, dass auch ausserhalb des ausgemessenen Gebietes Orte mit befriedigendem Empfang anzutreffen sind (so wurde zum Beispiel auf dem Chasseral, 110 km vom Uetliberg entfernt, ein erstklassiger Empfang festgestellt), so darf man wohl annehmen, dass durch einen Sender, unter den gemachten Voraussetzungen, rund eine

résultante des mesures faites en un grand nombre de points différents.

**Perturbations**

Pour la réception d'une image télévisée, les perturbations qui sont de loin les plus fortes et les plus gênantes sont celles qui sont provoquées par l'allumage des moteurs d'autos. Même avec des intensités de champ de 5 à 20 mV/m (hauteur d'antenne 3 m au-dessus du sol), ces perturbations sont bien visibles sur l'image. On les reconnaît à un «décrochage» de l'image (perturbation du synchronisme des lignes) accompagnée d'un noircissement (modulation de l'image). Les perturbations dues aux étincelles engendrées par les frotteurs des chemins de fer et des trams sont nettement moins graves. Elles ne se font sentir que dans les endroits où l'intensité de champ est relativement faible et où, de toute façon, la qualité de la réception n'est plus parfaite.

**Population desservie**

Pour calculer la population desservie par un émetteur de télévision placé sur l'Uetliberg — en se fondant sur les caractéristiques indiquées ci-dessous, qui correspondent à celles de l'installation projetée — on a représenté par des cercles d'une surface proportionnelle à leur importance (fig. 9) tous les endroits, de plus de 500 ménages, où des mesures ont été faites; la partie blanche du cercle représente la portion de territoire où la réception est satisfaisante, la partie noire celle où elle est insuffisante.

*Caractéristiques:*

Lieu . . . . .	Uetliberg-Kulm
Puissance . . . . .	5 kW crête
Gain d'antenne (émetteur) . . . . .	10 dB, par rapport à une antenne isotrope
Canal de fréquence . . . . .	61 à 68 MHz
Hauteur de l'antenne réceptrice . . . . .	10 m
Gain d'antenne (récepteur) . . . . .	6 dB par rapport à un dipôle $\frac{\lambda}{2}$
Polarisation . . . . .	horizontale

L'ensemble de tous les endroits indiqués avec plus de 500 ménages, estimés d'après la qualité relative de la réception et additionnés, donne déjà un total de 246 000 ménages. En extrapolant ces résultats pour prendre en considération l'ensemble des localités, on obtient, en se fondant sur les caractéristiques indiquées ci-dessus, un nombre de 298 000 ménages. Ce chiffre correspond à un nombre de 940 000 âmes (3,17 habitants par ménage). Si l'on songe qu'en dehors du territoire ayant fait l'objet des mesures se trouvent aussi des endroits où la réception est satisfaisante (par exemple, on a constaté une réception parfaite sur le Chasseral, à 110 km de l'Uetliberg), on peut bien admettre que, dans les conditions indiquées, un émetteur peut desservir en

Million Einwohner, das heisst mehr als ein Fünftel der Gesamtbevölkerung der Schweiz, erfasst wird.

So hat die Eignungsprüfung des Uetliberg-Kulms als Standort für einen Fernsender zur Bedienung des Gebietes von Zürich und dessen weiterer Umgebung ein eindeutig günstiges Resultat gezeitigt.

chiffre rond un million d'habitants, soit plus du cinquième de la population totale de la Suisse.

L'étude des conditions que présente l'Uetliberg-Kulm comme emplacement pour un émetteur de télévision destiné à desservir le territoire de Zurich et la région avoisinante a donné un résultat tout à fait favorable.

## **Staat und Forschung in Grossbritannien: Das Department of Scientific and Industrial Research**

Von *W. Mikulaschek*, Zürich

061.6 (42)

In der Schweiz erfolgt die Grundlagenforschung zum grössten Teil an den Hochschulen, die Zweckforschung dagegen fast ausschliesslich in den Laboratorien und Versuchsanstalten der Grossindustrie, also auf rein privatwirtschaftlicher Basis. Eigentliche staatliche Forschungsanstalten sind in unserem Land nicht vorhanden, doch macht sich auch bei uns das Bedürfnis nach vermehrter staatlicher Förderung der wissenschaftlichen und technischen Forschung im weitesten Sinne des Wortes immer stärker geltend. Ein erster Anfang dazu bildet die vor kurzem erfolgte Gründung des *Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung*, dem aus öffentlichen Mitteln jährlich vier Millionen Franken zugewendet werden sollen. Es ist deshalb interessant zu sehen, was in andern Ländern, namentlich im ältesten Industrieland, in Grossbritannien, in dieser Richtung geschieht.

Auch in Grossbritannien ist die reine oder Grundlagenforschung, das heisst die Forschung ohne Rücksicht auf ihre praktische Anwendung, weitgehend den Universitäten und ähnlichen Anstalten vorbehalten. Im Gegensatz zu unseren Verhältnissen wird aber dort die industrielle Forschung, ausser in der Industrie selbst, auch in besonderen, rein staatlichen Instituten betrieben; ferner wird sie durch die Subventionierung privater Forschungsorganisationen, der *Research Associations*, aus öffentlichen Mitteln staatlich gefördert. Die wichtigste der staatlichen Institutionen ist das am 15. Dezember 1916 ins Leben gerufene *Department of Scientific and Industrial Research (DSIR) in London*, das dem Lordpresident of the Council, also einem Kabinettsminister, unterstellt ist, welchem seinerseits ein *Advisory Council for Scientific and Industrial Research* beratend zur Seite steht. Die Organisation und das Wirken dieser Institution sollen im folgenden ausführlich behandelt werden und anschliessend soll von weiteren staatlichen Forschungsanstalten die Rede sein.

Das Arbeitsgebiet des DSIR umfasst sämtliche reinen und angewandten Wissenschaften, mit Ausnahme der Medizin, der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und der Fischerei, da für diese Gebiete besondere staatliche Forschungsanstalten bestehen.

Die Tätigkeit des DSIR lässt sich in drei grosse Abteilungen gliedern:

### A. *Research Organizations*

Forschung im nationalen Interesse im allgemeinen, Forschung über bestimmte Fragen im Auftrag daran interessierter Regierungsämter, Forschung über bestimmte Fragen im Auftrag der Industrie;

### B. *Research Associations*

Förderung der Forschung und der Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in der Industrie, besonders in der kleinen und mittleren Industrie, durch Bildung und Subventionierung von *Research Associations* für bestimmte Industriezweige;

### C. *Förderung der Grundlagenforschung*

Förderung der Grundlagenforschung an Universitäten und ähnlichen Anstalten durch öffentliche Mittel; Vorsorge dafür, dass stets gut ausgebildete Fachleute in genügender Zahl für Forschungsarbeiten in Laboratorien und Forschungsanstalten aller Art zur Verfügung stehen.

Es sollen nun diese drei Abteilungen näher behandelt werden.

#### A. *Research Organizations*

Die erste Abteilung wurde durch Übernahme bereits bestehender, sowie durch Gründung neuer Forschungsanstalten, im ganzen sind es gegenwärtig 14, in die Lage versetzt, die ihr übertragenen Aufgaben zu erfüllen. Jede dieser Forschungsanstalten wird von einem *Director of Research* geleitet, dem eine beratende Körperschaft zur Seite steht, welche vom Lordpresident of the Council eingesetzt wird. Sie besteht aus unabhängigen Wissenschaftlern und Industriellen, ferner aus einem Beisitzer, der die daran interessierten Regierungsstellen vertritt, in manchen Fällen auch aus Vertretern der Dominions und Indiens. Die einzige Ausnahme davon ist das *National Physical Laboratory*. Bis 1918, zu welchem Zeitpunkt es dem DSIR einverleibt wurde, unterstand das *National Physical Laboratory* der Leitung der