

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 45 (1954)  
**Heft:** 15

**Artikel:** Der Schweizerische Fernseh-Versuchsbetrieb  
**Autor:** Gerber, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1061185>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.09.2025

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

# BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

GEMEINSAMES PUBLIKATIONSORGAN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS (SEV) UND  
DES VERBANDES SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE (VSE)

## Der Schweizerische Fernseh-Versuchsbetrieb

Vortrag, gehalten an der 17. Hochfrequenztagung des SEV vom 19. November 1953 in Zürich,  
von W. Gerber, Bern

621.397.5 (494)

*Das Fernsehen, ursprünglich ein Privileg der grossen Weltstädte, ist nun auch in der Schweiz zur Tatsache geworden. Es handelt sich vorläufig um einen Versuchsbetrieb mit dem Ziel, eine schweizerische Lösung zu entwickeln, denn weder in technischer, noch in programmlicher Hinsicht besteht eine unmittelbare Vergleichsmöglichkeit mit den andern Fernsehländern. Das gebrochene Gelände, die verhältnismässig geringe, dezentralisierte Bevölkerung und nicht zuletzt die kulturelle Vielgestalt des Landes sind die besonderen Gegebenheiten.*

*La télévision, à l'origine un privilège des grandes capitales est devenue une réalité pour la Suisse aussi. Pour le moment, il s'agit d'un service d'expérimentation qui a pour but de trouver une solution applicable à toute la Suisse, car, tant au point de vue technique qu'au point de vue des programmes, il n'existe aucune possibilité de comparaison avec les autres pays possédant déjà la télévision. Le terrain accidenté, la population relativement faible et décentralisée et tout spécialement la diversité culturelle du pays sont les caractéristiques particulières.*

### I. Rückblick

Der Fernsehgedanke reicht bei uns, wie auch anderswo, bereits auf die dreissiger Jahre zurück. Das Institut für Hochfrequenztechnik der ETH sowie die Abteilung für industrielle Forschung an der ETH hatten ihre Aufmerksamkeit der Videotechnik zugewandt, während die PTT, zum Teil in Verbindung mit dem erstgenannten Institut, systematische Untersuchungen über die Ausbreitung der Meterwellen durchführte. Aus dieser Zeit stammt denn auch schon das Konzept unserer Höhenstationen und Höhenverbindungen. So wie heute noch, wurde bereits in früheren Jahren eifrig diskutiert. Es sei hier an die beiden internationalen Zürcher Fernsehkonferenzen 1938 und 1948 erinnert sowie an das Schweizerische Fernsehkomitee, ein Gremium, das sich vorwiegend mit den technisch-wissenschaftlichen Fragen befasste. Auch an interessanten Demonstrationen fehlte es nicht. Das Institut für Hochfrequenztechnik der ETH hatte für die Schweizerische Landesausstellung 1939 eine komplette Fernsehapparatur aufgebaut und regelrecht vorgeführt. Die Abteilung für industrielle Forschung an der ETH, die zunächst durch bedeutende Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiete der Fernseh-Grossprojektion hervortrat, zeigte von Zeit zu Zeit den Stand ihrer Arbeit — zuletzt das Farbenbild in Grossprojekten. Die gleiche Abteilung war ferner an allen massgebenden Demonstrationen beteiligt, im Zusammenhang mit den internationalen Normungsfragen sowie auch auf der Ebene der schweizerischen Politik und Wirtschaft. Recht wertvoll für unsere interne Auseinandersetzung waren zudem die Demonstrationen durch verschiedene Interessenten: das Auftreten einer französischen Fernsehkarawane am Lausanner Comptoir 1947, die Vorführungen der Firma Philips an der Schweizerischen

Radioausstellung 1948 und nicht zuletzt die grossangelegten Demonstrationen des französischen Fernsehdienstes in Genf im Herbst 1949. Doch nicht genug damit. Im Sommer 1951 führte die Stadt Lausanne in aller Form öffentliche Demonstrationen durch; im Sommer 1952 folgte die Radiogenossenschaft Basel und heute ist die Stadt Genf an der Reihe, ein Gleiches zu tun. Bei diesen drei Demonstrationen handelt es sich bereits um Manifestationen des regionalen politischen Willens.

Ein Markstein der Entwicklung war zweifellos die *Pressekonferenz der PTT, vom November 1949*. Die zuständige Instanz hatte zur Fernsehfrage erstmals Stellung bezogen. Damals zählte man in den USA bereits 2 1/2 Millionen Empfangsanlagen und in England 0,2 Millionen. Seither haben sich diese Ziffern mehr als verzehnfacht! Es wurde erklärt:

«Ob Heimfernsehen oder nicht, ist natürlich letzten Endes eine Ermessensfrage. Wir sind jedoch der Meinung, unser Land soll zu gegebener Zeit der vielseitigen Möglichkeiten des Heimfernsehens teilhaftig werden und sich damit auch in das internationale Fernsehen einschalten können. Mit dem Fernsehteilnehmer sind daran interessiert: Rundspruch, Film, Theater, Literatur und Presse, die bildenden Künste, Unterricht, Politik, Finanz, Verkehr, Handel und Industrie usw. Ein richtiggehendes Heimfernsehen ist allerdings auf die Dauer überhaupt nur auf breiter Basis möglich. So folgt zwangsläufig der Grundsatz der Zusammenfassung der nationalen Kräfte und dementsprechend auch die enge Anlehnung an Bestehendes. Für Sonderinteressen dürfte wohl wenig Raum übrigbleiben.»

Dann, auf die technischen Vorbereitungen übergehend:

«Eine der primären Aufgaben unserer Verwaltung besteht darin, die für die Bildübertragung erforderlichen Verkehrswege vorzubereiten und zwar auf verhältnismässig grosse Distanzen. Ein autarkes Fernsehen, das sich nur auf unser Land oder gar auf eine einzelne Schweizerstadt beschränken würde, ist hauptsächlich wegen der verhältnismässig hohen Programmkosten unmöglich. Und schliesslich wollen

wir doch gelegentlich in die Ferne sehen! Unsere Verwaltung befasst sich nun schon seit einigen Jahren mit dem Aufbau eines Netzes von Höhenstationen und Höhenverbindungen. Bereits sind der Chasseral, das Jungfraujoch, der Monte Generoso und der Üetliberg damit belegt. Diese Stationen dienen zunächst dem Telephonverkehr und zwar als Relais der sogenannten Richtstrahlverbindungen Genf-Zürich und Bern-Lügnano. Die Höhenstationen sind auch dazu berufen, im mobilen Verkehr eine wesentliche Rolle zu übernehmen und was uns hier ganz besonders interessieren muss: ihre grundsätzliche Verwendbarkeit sowohl zur Fernübertragung als auch zur Rundstrahlung von Bild und Ton unseres künftigen Heimfernsehens. Auf rund 100 km Distanz entfällt bei unseren Verhältnissen durchschnittlich ein Relais. Dabei kostet ein Relaisverstärker plus Antennen ca. 50 000 Fr. Das heisst, die Richtstrahlübertragung eines Fernsehbildes ist verhältnismässig billig, sofern man sich auf ein bestehendes System von Höhenstationen stützen kann. Zudem sind die Höhenverbindungen punkto Instradierung äusserst flexibel, nicht zuletzt auch, da die künftigen Rundstrahler ja ohnehin auf Anhöhen installiert sind.»

Weiter wurde auf die noch zu lösenden Normungsfragen hingewiesen; das Farbenbild wird als noch ungelöst hingestellt; ferner wurde damals schon, im Sinne eines Koordinationsanspruches, erklärt:

«Es ist nämlich durchaus möglich, dass später einmal der Radioabonnent in den dichter besiedelten Zonen unseres Landes über einen Ultrakurzwellenempfang verfügt, welcher sowohl dem Fernsehen als auch dem Rundspruch dient.»

Soweit die Technik.

Zum künftigen Aufbau der Darbietungen wurde ausgeführt:

«Auf weite Sicht beurteilt, dürfen wir zweifellos das Heimfernsehen nicht etwa lediglich als Mitläufer oder gar als Konkurrent des heutigen Rundspruches auffassen. Es bedeutet vielmehr eine weitere Entwicklungsphase des bereits Bestehenden. Unsere gegenwärtige Aufgabe mündet somit im wesentlichen darin, das Neue in organisch zweckmässiger Art und Weise mit dem Bestehenden zu verbinden. Andererseits wird die Einführung des Heimfernsehens in einer späteren Phase ganz erhebliche Rückwirkungen auf das Bestehende ausüben, sowohl technisch als auch in programmlicher Hinsicht.» Dementsprechend wird die PTT «— ähnlich wie im heutigen Rundspruchbetrieb — die sendeseitigen, technischen Einrichtungen beschaffen und betreiben, während der Programmtrieb auf dem Konzessionswege entweder an die Schweizerische Rundspruch-Gesellschaft oder eine besondere Gesellschaft zu delegieren wäre.» Und weiter: «Nach dem über die innern Beziehungen zwischen Rundspruch und Fernsehen bereits Gesagten wird jedenfalls beim heutigen Stand der Dinge eine privatwirtschaftliche Grundlage für das künftige Heimfernsehen wohl kaum in Frage kommen und damit ist nicht zuletzt die für den Fernseheteilnehmer gültige Ordnung bereits mehr oder weniger vorgezeichnet.»

Diese Stellungnahme mag heute vielleicht als selbstverständlich erscheinen; sie war es damals aber nicht, denn die ursprüngliche Initiative war kommerziellen Ursprungs. In- und ausländische Interessenten stellten Konzessionsgesuche, sogar eine Zürcher Fernseh A.-G. war in Gründung begriffen! Dass man das neue Ausdrucksmittel nicht einfach verkaufen wollte, sollte andererseits eine spätere kommerzielle Ergänzung nicht a priori ausschliessen. Zu den Finanzierungsfragen übergehend, wurde zunächst festgestellt, dass die Programmstunde im Fernsehen wesentlich teurer ist als im Rundspruch. Ein künftiges schweizerisches Heimfernsehen setzt daher voraus: Zusammenfassung des Programmes zu einem nationalen; äusserste Beschränkung in der Anzahl der Fernsehstudios; Konzentration der Fernsehversorgung auf die dichtbe-

völkerten Zonen; internationaler Programmaustausch, sowohl über elektrische Verbindungen als auch auf Filmbasis.

Die denkwürdige Konferenz schloss mit der Prognose, dass bis zum öffentlichen Betrieb noch drei bis vier Jahre zuzuwarten sei, wenn man sich nicht in ein Abenteuer begeben wolle.

## II. Internationale Normungsfragen

Die Fernsehübertragung erfordert bekanntlich die Präzisierung einer ganzen Reihe technischer Bedingungen, die in ihrer Gesamtheit einen bestimmten Standard bilden. Ein viel genanntes Kriterium ist die Bildzeilenzahl.

Bei der Wiederaufnahme des Heimfernsehens, nach dem letzten Weltkrieg, zeigte sich folgende Situation: England hielt an seinem 405-Zeilen-Bild aus dem Jahre 1936 fest; auch die USA blieben bei ihrem 525-Zeilen-Bild. Frankreich, das während des Krieges das 441-Zeilen-Bild eingeführt hatte, entschloss sich im Herbst 1948 für 819 Zeilen.

Die Notwendigkeiten des allgemeinen Programm- und Güteraustausches sowie die allfälligen Gefahren gegenseitiger Störungen durch Sender in benachbarten Ländern und Sender verschiedener Dienste machen die Normungsfragen zu solchen von internationaler Bedeutung. Insbesondere die Schweiz in ihrer Eigenschaft als kleines Land und nicht zuletzt infolge ihrer geographischen Lage hatte an den Normungsfragen ein vitales Interesse. Wir waren darin infolge ihrer geographischen Lage hatte an den Normungsfragen ein vitales Interesse. Wir waren darin infolge ihrer geographischen Lage hatte an den Normungsfragen ein vitales Interesse. Wir waren darin infolge ihrer geographischen Lage hatte an den Normungsfragen ein vitales Interesse.

Die durch das selbständige Vorgehen der USA, Englands und Frankreichs geschaffenen faits accomplis bereiteten allmählich den mittleren und kleineren Staaten nicht geringe Sorgen. Dazu gesellte sich dann noch eine intensive Propaganda, womit ein jedes der drei Länder versuchte, die andern vom eigenen Vorgehen zu überzeugen und gleichzuschalten. Die Normungsfragen hatten schliesslich einen politischen Charakter angenommen.

Angesichts dieser Sachlage war es zweifellos richtig, die Normungsfragen zunächst einmal auf der technisch-ökonomischen Ebene zu überprüfen. Das *Comité Consultatif International des Radiocommunications*, das CCIR, schaltete sich ein. Auf diesem weltweiten Forum galt es nun, zu retten, was noch zu retten war. Die Aufgabe war alles andere als leicht, Auffassung stand gegen Auffassung und Behauptung gegen Behauptung. Die Zürcher Konferenz vom Juli 1949 war ein erster Schritt. Hier wurden nun die Normungsfragen erstmals auf breiter Basis angegangen. Über einzelne Fragen konnte man sich bereits verständigen, in andern, insbesondere der Bildzeilenzahl, waren die USA, England und Frankreich bereits festgefahren. Man entschloss sich daher, die Dinge einmal aus der Nähe anzusehen. Es folgten die Einladungen zu internationalen Fernsehdemonstrationen, und so begab sich das CCIR im Frühjahr 1950 auf eine Inspektionsreise nach den USA, Frankreich, den Niederlanden und England. Die Schweiz war jeweils mit einer grösseren Delegation der verschiedenen interessierten Kreise beteiligt. Nachträglich darf man wohl sagen,

dass sich dadurch bei uns eine einheitliche Auffassung herausgebildet hat.

An der anschliessenden Londoner Konferenz plädierte die schweizerische Delegation erneut für das 625-Zeilen-Bild, diesmal im Verein mit allen andern

Das System gestattet die Übertragung von rund zehn Millionen Bildpunkten pro Sekunde. Es genügt danach verhältnismässig hohen Ansprüchen punkto Auflösungsvermögen und Information, wobei allerdings daran zu erinnern ist, dass die dem

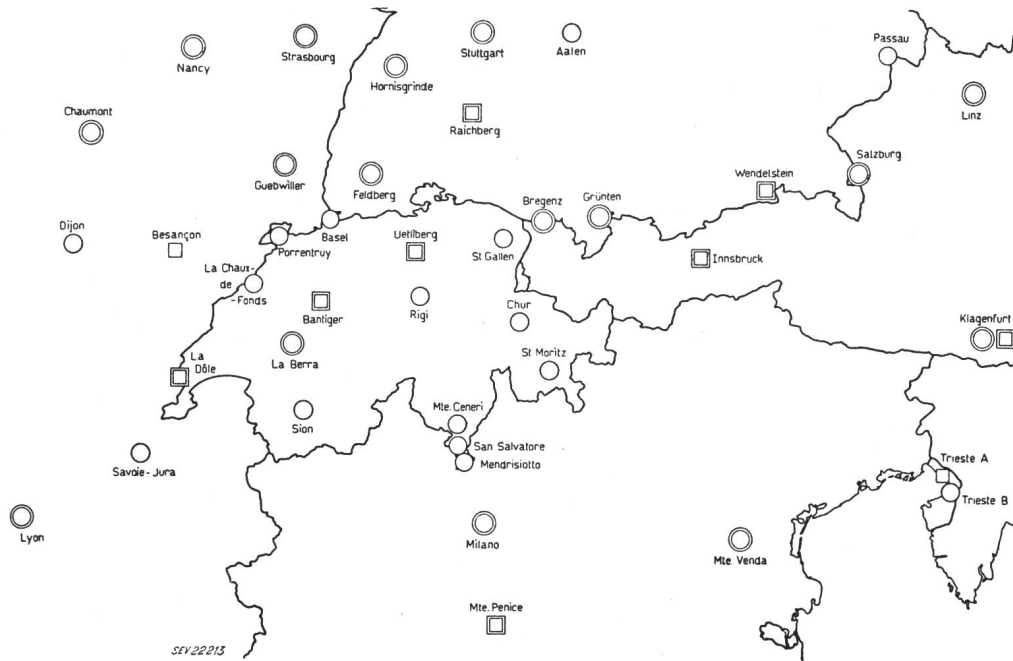


Fig. 1  
Fernsehsender der Schweiz und der Nachbargebiete gemäss Plan von Stockholm 1952 (Reservationen)

- □ horizontale Strahlungsleistung ≤ 10 kW
- □ Kanal im Band I
- ◎ □ horizontale Strahlungsleistung > 10 kW
- ◎ Kanal im Band III

Staaten, soweit sie nicht durch die erwähnten faits accomplis bereits gebunden waren. Und wenig später wurde eine Konferenz nach Genf einberufen, mit dem Auftrag, konkrete Vorschläge für ein internationales 625-Zeilen-System auszuarbeiten. Diese wurden in der Folge zum CCIR-Standard erhoben.

Der 625-Zeilen-Standard des CCIR umfasst im wesentlichen die folgenden Festlegungen:

Video-Bandbreite ... ..	5 MHz
Kanal-Bandbreite ... ..	7 MHz
Abstand des Tonträgers vom Bildträger ... ..	+ 5,5 MHz
Abstand des Tonträgers von der Kanalgrenze ... ..	— 0,25 MHz
Bildvermaschung ... ..	2 : 1
Bildsynchronismus unabhängig von	der Netzspeisung
Zeilenfrequenz ... ..	15 625 ± 1 %
Feldfrequenz ... ..	50 Hz
Bildfrequenz ... ..	25 Hz
Bildformat ... ..	4 : 3
Bildabtastung der aktiven Periode, von links nach rechts und von oben nach unten	
Modulation des Bildträgers ...	AM
Charakteristik der Bildemission ...	asymmetrisch negativ
Vorzeichen der Bildmodulation ...	negativ
Schwarzpegel ... ..	75 % des Bildträger-Scheitelwertes, unabhängig vom Bildinhalt
Weisspegel ... ..	10 % des Bildträger-Scheitelwertes
Modulation des Tonträgers ...	FM, ± 50 kHz, 50 µs Vorbetonung
Leistungsverhältnis zwischen Bild- und Tonsender ... ..	5 : 1

System inhärente Qualität und die praktisch in Erscheinung tretende nicht unbedingt gleich sind. Mit den heutigen Mitteln des Laboratoriums gelingt es gerade noch, der inhärenten Qualität einigermaßen nahe zu kommen. Dagegen dürfte es wohl noch etliche Jahre dauern, bis einmal auch der durchschnittliche Fernseher dieser Qualität teilhaftig wird. Im übrigen wird heute allgemein angenommen, dass das vorliegende 625-Zeilen-System, als Schwarz-Weiss-System, die nötigen Reserven der Videobandbreite enthält, um später einmal den Anschluss an ein kompatibles Farbensystem zu gestatten.

Der Grundsatz der absoluten Unabhängigkeit des Synchronismus vom Speisernetz sowie die praktische Übereinstimmung der Bildzeilenfrequenzen zwischen dem 625-Zeilen-Bild und dem amerikanischen 525-Zeilen-Bild gestatten a priori den elektrischen Bildaustausch unter den beiden Systemen. Infolge dieser Kompatibilität hat das 625-Zeilen-Bild heute tatsächlich den Charakter einer Weltnorm. Die einzigen Outsider sind die beiden Pionierländer England und Frankreich, die nun im Verkehr unter sich und mit den Nachbarstaaten auf Bildwandler angewiesen sind.

### III. Projekt eines öffentlichen Versuches, als Vorläufer des späteren, regulären Betriebes

Im Bestreben, eine schweizerische Lösung des Fernsehproblems zu entwickeln, hat im Herbst

1950 die Generaldirektion PTT, im Auftrage des Eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes, eine *Kommission für Fernsehfragen* als konsultatives Organ konstituiert, das die zuständigen Behörden in allen Fragen technischer, organisatorischer und finanzieller Natur beraten soll.

kum reagiert und es können auch mit der Zeit nennenswerte Erträge erwartet werden. Aus ökonomischen Gründen ist er jedoch auf eine einzelne Landesgegend zu konzentrieren. Als dem grössten Milieu der Schweiz mit einer hervorragenden Konstellation in bezug auf den Senderstandort, gehört die Priorität zweifellos dem Platze Zürich. Der Versuchszweck soll aber ein gesamtschweizerischer sein. Der Versuchsbe-

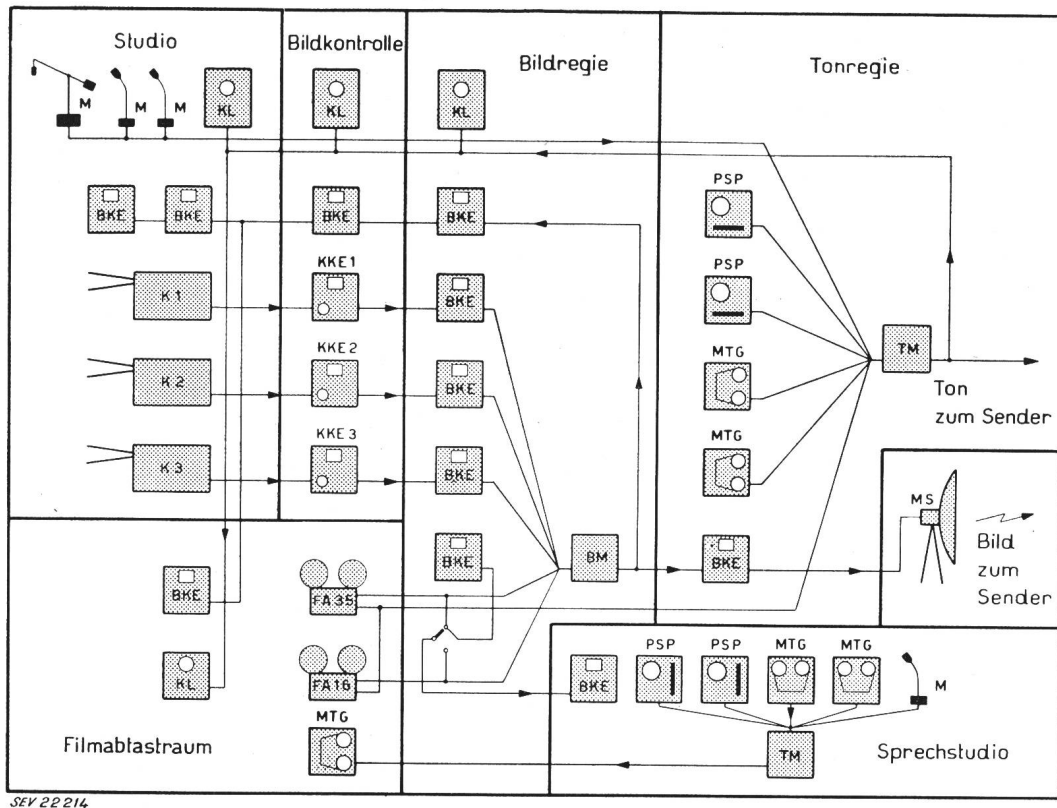


Fig. 2

#### Blockschema der elektrischen Einrichtungen im Studio

M Mikrophon; KL Kontrolllautsprecher; BKE Kontrollempfänger für das Bild; KKE Kamerakontrolleinheit; K Kamera; FA Filmabtaster; MTG Magnetongerät; PSP Plattenspieler; TM Tonmischeinheit; BM Bildmischeinheit; MS Mikrowellensender

Auf Grund eines sorgfältigen Studiums der schweizerischen Verhältnisse gelangte die Kommission für Fernsehfragen zur Auffassung, dass nur ein wohlabgewogenes schrittweises Vorgehen in Frage komme, bei dem sich im wesentlichen drei äussere Aufgaben unterscheiden lassen, die *Übertragungsversuche* zur technischen Planung des Fernsehnetzes, der *Versuchsbetrieb*, der die Programmherstellung erbringen soll, und schliesslich die Verwirklichung des *regulären Betriebes* im gesamtschweizerischen Rahmen. An sich ist der Versuchsbetrieb ein in weiten Grenzen unverbindlicher Vorläufer des späteren, regulären Betriebes. Er soll, mit beschränktem Aufwand durchgeführt, möglichst eine Ganzheitsbetrachtung gestatten, vor allem der entscheidenden Fragen der Programmgestaltung und der Bilderzeugung überhaupt. Zugleich hat der Versuchsbetrieb ganz allgemein der fachlichen Schulung und Vorbereitung der für das schweizerische Fernsehen erforderlichen Kräfte zu dienen. In der Folge wurde das «Projekt eines Versuchsbetriebes in Zürich» ausgearbeitet, mit dem Datum des 12. Dezember 1950.

Das Projekt sah im wesentlichen folgendes vor:

«Der Versuchsbetrieb wird in der Öffentlichkeit durchgeführt. Dadurch zeigt sich unter anderem, wie das Publi-

trier ist für eine Dauer von drei Jahren konzipiert und soll im Frühjahr 1952 beginnen. Senderseitig umfasst der Versuchsbetrieb:

1. Ein Studio für Direkt- und Telefilmübertragungen. Mit Rücksicht auf den gesamtschweizerischen Charakter des Versuchsbetriebes, ferner in der Absicht, voreiligen Studiobauten auszuweichen und nicht zuletzt, um mit der Filmseite von Anfang an in Kontakt zu kommen, scheint es naheliegend, die bereits vorhandenen technischen Anlagen der Filmstudio Bellerive A.-G. als Produktionszentrum des Programmes zu verwenden. Die Studiobelegschaft setzt sich zusammen aus betriebseigenem Personal und Delegierten aus weiteren interessierten Kreisen.

2. Eine Sendestation auf Uto-Kulm zur öffentlichen Ausstrahlung des Fernsehprogrammes, mit einem Richtstrahlanschluss an das Studio.

3. Eventuell eine mobile Filmequipe für gemeinsame Reportagen mit den Rundspruchstudios, wobei Bild und Ton synchron aufgenommen werden.

Auf Grund des Telegraphen-, Telephon- und Radioregals ist in erster Linie an folgende Konzessionen zu denken, wobei die Erfahrungen zeigen werden, welche andern Konzessionsarten noch erforderlich sind:

1. Eine provisorische Konzession, welche die Schweizerische Rundspruch-Gesellschaft mit der Erzeugung des Fernsehprogrammes betraut. Die Generaldirektion SRG führt einen Fernsehdienst, welchem der Betrieb des Fernsehstudios und die allfällige mobile Filmequipe zugeordnet sind. Die technischen Ausrüstungen werden durch die Verwaltung angeschafft. Ferner ist der Betrieb der Höhenstation Üetliberg, einschliesslich der Fernsehverbindung mit dem Studio sowie der Gebührenbezug, Sache der Verwaltung.

2. Fernsehempfangskonzession ohne Erlaubnis zur gewerbmässigen Verwertung oder öffentlichen Wiedergabe der Darbietungen. Die Konzession schliesst den Rundspruchempfang in sich und enthält eine Normungsklausel, um die technische Einheit des schweizerischen Heimfernsehens zu wahren.

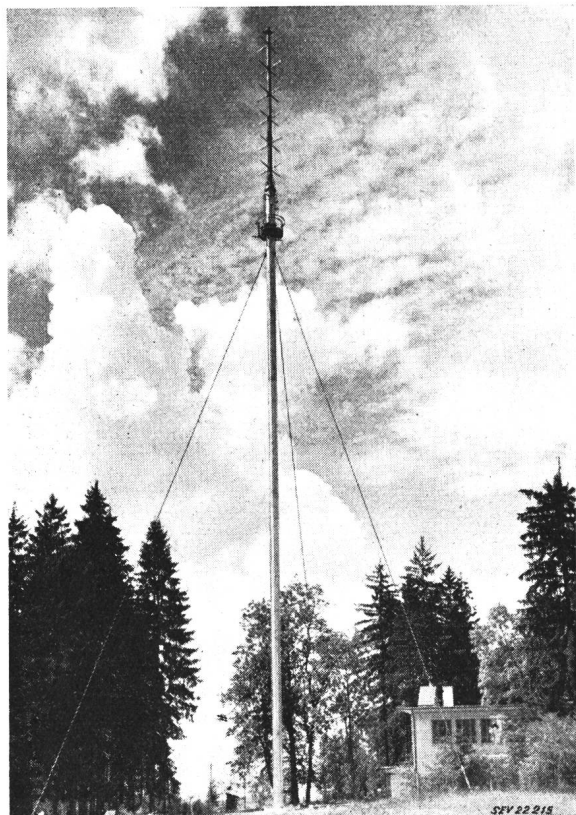


Fig. 3  
Fernsehsender Üetliberg

3. Fernsehsendekonzession für technische Versuche in Fabriken und Unterrichtszwecke.

4. Fernsehinstallationskonzession auf der Basis der bisherigen Radioinstallationskonzession, die den erhöhten Ansprüchen an das fachliche Können Rechnung trägt. Normungsklausel.»

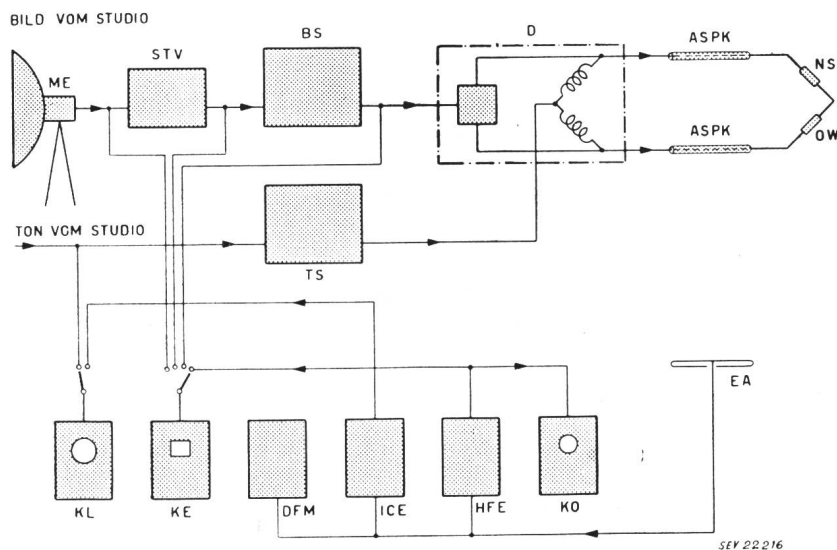


Fig. 4  
Blockschema der Sendeanlage auf dem Üetliberg

ME Mikrowellenempfänger; STV Stabilisierungsverstärker für das Bildsignal; BS Bildsender; D Diplexer; ASPK Antennenspeisekabel; NS Dipolebene der Sendeantenne in Nord-Süd-Richtung; OW Dipolebene der Sendeantenne in Ost-West-Richtung; TS Tonsender; KL Kontrollausprecher; KE Kontrollempfänger für das Bild; DFM Messgerät für Differenzfrequenz-Tonbildträger und Frequenzhub; ICE Intercarrier-Tonempfänger; HFE Hochfrequenzempfänger für das von der Antenne ausgestrahlte Bildsignal; EA Empfangsantenne zur Aufnahme des von der Antenne ausgestrahlten Bild- und Tonsignales; KO Kontrolloszillograph für das Bildsignal

verbindlichen Beschluss den Bundesrat zu ermächtigen, den Fernseh-Versuchsbetrieb durch Zuwendungen bis 2,4 Millionen Franken zu unterstützen, wovon 0,9 Millionen Franken auf Rechnung der PTT.

Die Bekanntgabe des Versuchsprojektes hatte, weit mehr als die seinerzeitige Pressekonferenz, eine tiefgreifende öffentliche Auseinandersetzung eingeleitet. Vor allem meldete sich nun die Kritik zum Wort, zunächst der Sektor Presse, Film und Rundspruch, der sich durch das neue Ausdrucksmittel mehr oder weniger konkurrenziert fühlt, dann die vielen Mitmenschen, die innerlich mehr der Antike als der Moderne zugewendet sind und schliesslich diejenigen, denen es wirklich darum ging, das neue Ausdrucksmittel zum Wohle und nicht zum Schaden der Allgemeinheit einzusetzen.

In der Zeit, da die öffentliche Diskussion um das Pro und Kontra ihrem Höhepunkt zustrebte, richtete die Gemischte Pressepolitische Kommission des Schweizerischen Zeitungsverlegerverbandes und des Vereins der Schweizer Presse eine Eingabe an die oberste Landesbehörde. Diese wurde ersucht, eine besondere begutachtende Kommission einzusetzen. «Beschlüsse irgendwelcher Art, die mit der Einführung des Fernsehens zusammenhängen, sollten erst gefasst werden, wenn das Problem nach allen Seiten, also namentlich auch nach den geistig-kulturell-politischen, geprüft und abgeklärt ist.»

Die öffentliche Diskussion erhärtete allmählich die Richtigkeit des offiziellen Projektes, wenn auch verbunden mit fühlbaren Zeitverlusten gegenüber der ursprünglichen Planung. Nahezu einstimmig wurde der Antrag der obersten Landesbehörde zum Bundesbeschluss vom 31. Januar 1952 erhoben.

#### IV. Stockholmer Vertrag 1952

Die Beziehungen des Versuchsbetriebes zum späteren regulären Betrieb sind nicht etwa so, dass der Sender Üetliberg auf die Dauer als eine Einzel-

Am 27. Februar 1951 stimmte der Bundesrat zu und richtete eine Botschaft an die Bundesversammlung, womit er beantragte, in einem nicht allgemein

erscheinung behandelt werden könnte; er ist vielmehr ein integrierender Bestandteil des künftigen, gesamtschweizerischen Sendernetzes.

Wenn man es mit Sendern auf Meterwellen zu tun hat, könnte man leicht dazu neigen, für schweizerische Verhältnisse ein Netz von Ortssendern zu empfehlen. So würde man zunächst einmal die grössten Ortschaften mit Sendern ausrüsten und dann allmählich zu den kleineren übergehen. Bei einem solchen Vorgehen würde man zweierlei feststellen: Erstens, dass ein Grossteil unserer Städte überhaupt nur von Bergeshöhen aus erfasst werden kann, und zweitens, dass unser Land über 3000 Gemeinden zählt!

Empfang unbefriedigend, hauptsächlich wegen der Mehrwegeausbreitung. So wie die Mehrwegeausbreitung über die Ionosphäre den «rayon d'action agréable» unserer Landessender bestimmt, setzt auch die durch Reflexionsstellen im Gelände be-

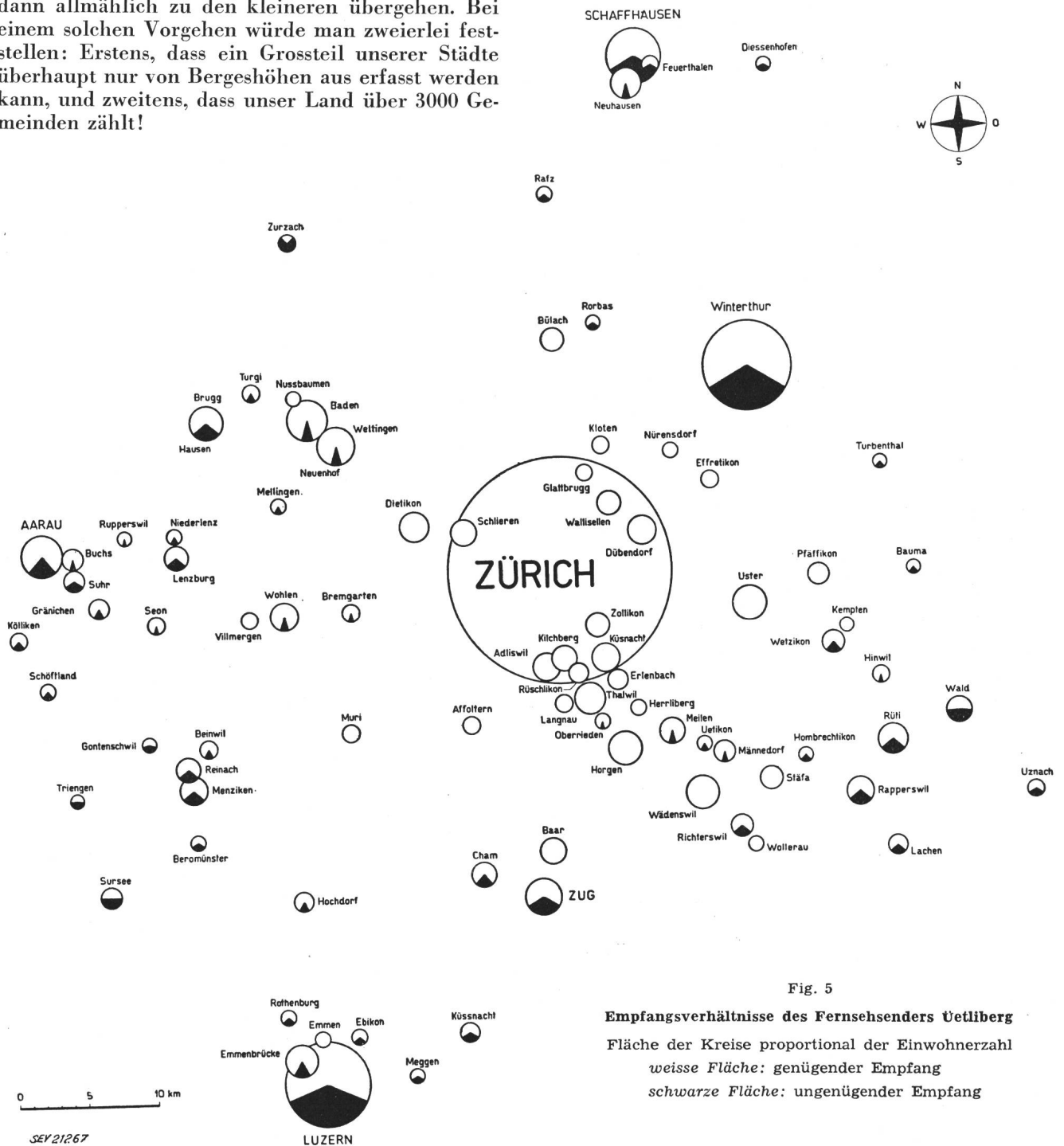


Fig. 5

**Empfangsverhältnisse des Fernsenders Uetliberg**

Fläche der Kreise proportional der Einwohnerzahl  
 weisse Fläche: genügender Empfang  
 schwarze Fläche: ungenügender Empfang

Das andere Extrem bestände darin, dass man beispielsweise zur Versorgung des Mittellandes drei Sender wie folgt aufstellen würde: Einen Sender auf dem Mont Tendre für den französischsprachigen und je einen Sender im oberen Jungfraujoeh und auf dem Säntis für den deutschsprachigen Landesteil. Flächenmässig würden diese drei Sender das ganze Gebiet zwischen Jura und Alpen, vom Léman bis zum Bodensee erfassen. In manchen und bedeutenden Bevölkerungszentren wäre jedoch der

dingte Mehrwegeausbreitung dem Meterwellenempfang natürliche Grenzen.

Es ist deshalb eine mittlere Linie die richtige, die im übrigen durch sorgfältige Messungen von Standort zu Standort abzuklären ist. Man gelangt so zu einem verhältnismässig aufgelockerten Sendesystem, das mit einem Bruchteil der heutigen Sendeleistung der Landessender auskommt. Weitere Überlegungen sprechen im übrigen dafür, die längeren Meterwellen möglichst für die Hauptsender zu ver-

wenden und die kürzeren Meterwellen für die noch verbleibenden «Löcher» zu reservieren.

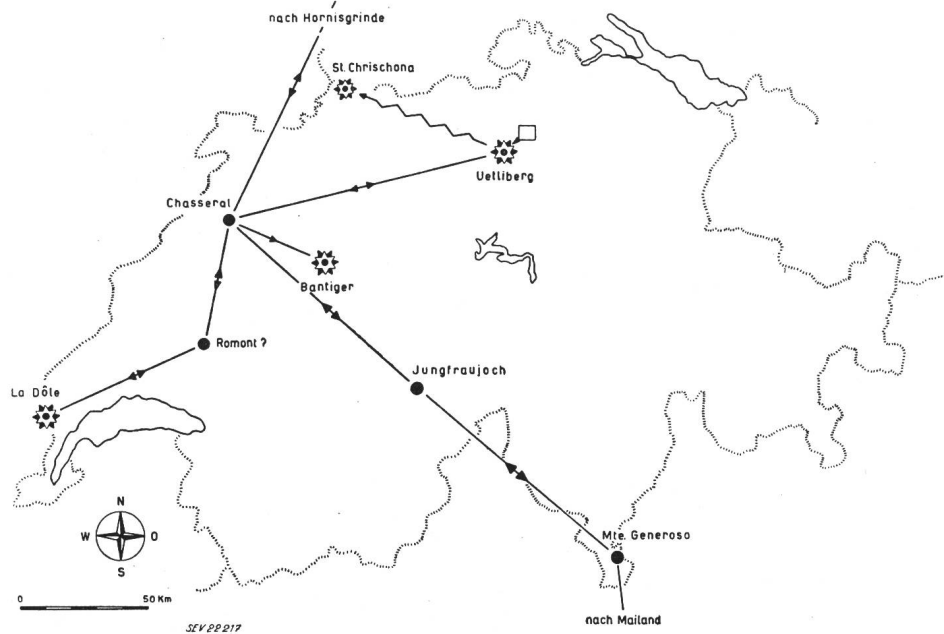
Wie bereits angedeutet, ist der Aktionsbereich eines Fernsehsenders mehr oder weniger durch den optischen Horizont gegeben. Die störende Fernwirkung aber kann normalerweise einige Hundert Kilometer weit reichen, unter Umständen sogar Tausend und mehr Kilometer. Die Planung eines Sendernetzes ist deshalb letzten Endes nicht eine nationale, sondern eine internationale Angelegenheit! Angesichts dieser Tatsache haben sich die europäi-

kreuzter Wellenpolarisation usw. Alle Leistungsangaben gelten als Maximalwerte.

Unsere Ansprüche gingen im wesentlichen darauf aus, die Möglichkeit zum Aufbau eines vollständigen Fernsehnetzes zu sichern, das für unsere drei

Fig 6  
Entwicklung des Fernsehnetzes im Jahre 1954

- ☼ Sender
- Relais
- ~ Ballübertragung
- Richtstrahlverbindung
- Studio



schen Verwaltungen im Juni 1952 in Stockholm versammelt, um die aus dem Weltnachrichtenvertrag von Atlantic City 1947 resultierenden Spektralbereiche für Rundspruch und Fernsehen auf Meterwellen bestmöglich unter sich zu verteilen. Das Ergebnis ist der sogenannte Stockholmer Plan. Damit

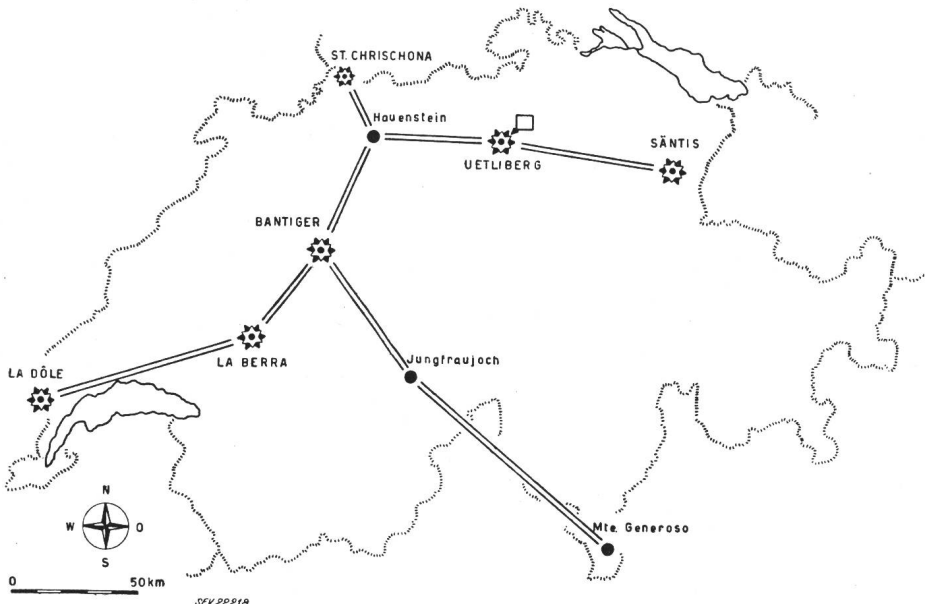
Sprachzonen je ein Programm gestattet. Dementsprechend gewährt uns der Plan für Fernseh Zwecke insgesamt 4 Hauptsender, 9 Nebensender und 1 Gleichkanal auf 216...223 MHz, um schliesslich die noch verbleibenden «Löcher» zu stopfen. Die im Betrieb stehende Sendeanlage auf dem Uetliberg

ist dabei wie folgt umschrieben: «Bildträger 55,25 MHz, Tonträger 60,75 MHz, Kanalbreite 7 MHz, Bildleistung 100 kW ERP<sup>1)</sup>, Tonleistung 20 kW ERP, horizontal polarisiert, Ton FM, 625 Bildzeilen, Träger um - 10,5 kHz versetzt.»

Fig. 7

Entwicklungsvariante des Fernsehnetzes, zunächst ohne Berücksichtigung der Verbindungsmöglichkeiten über Koaxialkabel

- ☼ Sender
- Relais
- Richtstrahlverbindungen
- Studio



ist nun auch die weitere Entwicklung unseres Sendernetzes einigermassen vorgezeichnet.

Der Plan erstreckt sich auf 600 Fernsehsender und 2000 Rundspruchsender. Die zugehörigen Angaben sind sehr eingehend gehalten und berücksichtigen somit auch die Möglichkeiten gerichteter Antennen, versetzter Träger, invertierter Kanäle, ge-

V. Gegenwärtiger Stand des Versuchsbetriebes

Am 20. Juli 1953 hat der Schweizerische Versuchsbetrieb die öffentliche Emissionstätigkeit aufgenommen. Empfangsseitig war vor allem der Radiohandel dabei, dem es zunächst darum ging, die fachliche Schulung durch die praktische Erfahrung

<sup>1)</sup> ERP = Effective Radiated Power



zu ergänzen, und einige wenige unentwegte Amateure. So ging dieses für die schweizerische Radiogeschichte nicht ganz unbedeutende Datum sozusagen unbemerkt vorbei. Und dem war schliesslich auch recht so, denn die beiden Partner des Versuchsbetriebes, die Generaldirektionen SRG und PTT, haben auf der programmlichen bzw. technischen Seite noch allerhand abzuklären.

Der Generaldirektion SRG war bereits am 28. Februar 1952 die Konzession für den Fernseh-Dienst erteilt worden. Die in Art. 4 dieser Konzession vorgesehene Programmkommission ist konstituiert. Ferner liegen die im selben Artikel vorgesehenen Richtlinien für die Programmgestaltung im Entwurf vor, als Ergebnis der Beratungen der Eidgenössischen Kommission zur Begutachtung kulturpolitischer Fernsehfragen. Das Hauptinteresse am Versuchsbetrieb liegt denn auch auf der programmlichen Seite.

Über die technischen Einrichtungen lässt sich kurz folgendes sagen:

Das im Stadtgebiet Zürich gelegene *Fernsehstudio* verfügt über ein Plateau von 300 m<sup>2</sup> Grundfläche und 10 m Höhe. Weitere Räume dienen als Sprechstudio, für Projektionszwecke, der Bildkontrolle, Bildregie, Tonregie usw. Gegenwärtig sind drei Kameraketten im Betrieb sowie je ein Filmabtaster für 16-mm- und 35-mm-Filme, die beide von der Abteilung für industrielle Forschung an der ETH zur Verfügung gestellt wurden. Die beiden Filmabtaster sind überdies auch zur Übertragung von Stehbildern geeignet. Ferner enthält das Studio die üblichen Einrichtungen zur Aufnahme und Übertragung des Begleittones.

Vom Studio wird das Videosignal über eine *Richtstrahlverbindung* zum Fernsehsender Üetliberg übertragen, der Begleitton auf dem Drahtweg.

Im *Fernsehsender Üetliberg* stehen je ein Bild- und Tonsender. Über einen Diplexer speisen diese Sender eine Drehfeldantenne. Diese emittiert die Bild- und Tonleistung, vorwiegend in der Horizontebene, mit einer relativen Intensität von 20 kW bzw. 4 kW. Gemäss Stockholmer Plan belegt die Anlage den Frequenzkanal 54...61 MHz.

Im Frühjahr wird zur technischen Ausrüstung des Versuchsbetriebes noch ein *Reportagewagen* hinzukommen. Der mit drei Kameraketten ausgerüstete Wagen soll gestatten, unabhängig vom Studio, beliebige Programmwellen zu erfassen. Der Anschluss an das Emissionszentrum wird über mobile Richtstrahlgeräte erfolgen. Dabei ist die Richtstrahl-Sendeeinheit über eine fliegende Kabelverbindung dem Wagen zugeordnet; die Empfangseinheit befindet sich oben in der Kanzel des Antennenturmes auf dem Üetliberg. Steht der Reportagewagen ausserhalb des Sichtbereiches des Üetliberges, so werden mobile Relais zwischengeschaltet.

Am 23. November 1953 wurde der Versuchsbetrieb offiziell eröffnet. Anfangs Februar 1954 wurde bereits regelmässig an sechs Abenden pro Woche emittiert. Einige Tausend Seher wohnen jeweils diesen Darbietungen bei. Natürlich wäre es heute noch verfrüht, irgendwelche Schlussfolgerungen zu ziehen. Immerhin hat sich bereits folgendes gezeigt:

1. Der tatsächliche Finanzbedarf des Versuchsbetriebes entspricht dem seinerzeit errechneten.

2. Die Empfangsbedingungen des Senders entsprechen ebenfalls den seinerzeitigen Erwartungen. Es ist damit denn auch in aller Öffentlichkeit der Beweis erbracht, dass Fernsehmissionen auf Meterwellen auch in unserem gebrochenen Gelände durchaus wirksam sind — sofern die technischen Mittel einigermaßen sinnvoll eingesetzt werden. Der Sender ist gegenwärtig in der Lage, bis anderthalb Millionen Einwohner einwandfrei zu erfassen, obschon die Strahlungsintensität erst ein Fünftel der im Stockholmer Vertrag zugelassenen beträgt.

3. Das Heimfernsehen ist bekanntlich von besonderer Art. Es ist weder ein behilderter Rundspruch, noch etwa das Lichtspieltheater zu Hause; es ist vor allem auf die vielseitigen Bedingungen der häuslichen Sphäre zugeschnitten. Trotzdem zeigte sich, dass, in der gegenwärtigen Entwicklungsphase, der öffentlichen Wiedergabe ein beträchtliches Interesse entgegengebracht wird. In der Folge war die zuständige Behörde veranlasst, eine besondere Empfangskonzession für Gaststätten herauszugeben.

4. Das Filmschaffen für Kinozwecke und für das Heimfernsehen sind sowohl regiemässig als auch hinsichtlich ihrer Dramaturgie grundverschieden — ganz abgesehen von den rein technischen Gegebenheiten. Mit der zunehmenden Entwicklung des Heimfernsehens wird man also immer mehr zwischen dem Kinofilm und dem Telefilm zu unterscheiden haben. Lichtspieltheater und Heimfernsehen werden sich also, wenn sie sich auf ihre arteilgen Gegebenheiten besinnen, inskünftig sehr wohl miteinander vertragen. Unter diesen Gesichtspunkten ist denn auch in letzter Zeit eine fühlbare Entspannung zwischen den beiden Lagern eingetreten.

## VI. Ansätze zum regulären Betrieb

Das im gegenwärtigen Versuchsbetrieb verwirklichte Konzept datiert aus dem Jahre 1950. Seither hat sich manches geändert. In den USA zählt man heute 28 Millionen Teilnehmeranlagen, in England gegen 3 Millionen. Ein jeder der Kulturstaaten befasst sich heute mit dem Aufbau seines Fernsehens, unter unseren Nachbarn insbesondere Deutschland, Frankreich und Italien. Allenthalben bemächtigt sich immer mehr der politische Wille des neuen Ausdrucksmittels und nährt damit, mehr oder weniger ungewollt, die Entwicklung des Fernsehgedankens. Der kulturellen Vielgestalt des Landes entsprechend manifestiert sich bei uns dieser Wille vornehmlich auf der Programmebene. Die Technik ist nur ein Mittel zum Zweck. Wohl die eindeutigste Manifestation unseres föderalistischen Staatsgedankens bedeutete in diesem Zusammenhang die Interpellation von Nationalrat *J. Peitrequin*, die in aller Form darauf ausging, weitere Landesteile dem Fernsehen zu erschliessen, indem diese in das Programmschaffen direkt einbezogen und gleichzeitig auch der Darbietungen teilhaftig werden sollen.

Wir sind also bereits auf dem Wege vom Versuchsbetrieb zum regulären Betrieb im gesamtschweizerischen Rahmen. Dieser führt zwangsläufig über die Erweiterung der Programm- und Sender-

basis, wobei zunächst an das Mittelland und Basel zu denken ist. Gleichzeitig muss damit aber auch eine Konsolidierung des Fernsehgedankens einher gehen. Es handelt sich nunmehr darum, Teilnehmer zu gewinnen.

Im Zuge des technischen Ausbaues ist im laufenden Jahre folgendes zu erwarten:

1. Fertigstellung der internationalen Richtstrahlverbindung Chasseral–Hornisgrinde.
2. Erstellung der transalpinen Verbindung Chasseral–Jungfrauoch–Monte Generoso, eventuell mit einem festen Anschluss nach Mailand.
3. Erstellung des Umsetzers Basel, zunächst als experimentelle und später als definitive Anlage.

4. Erstellung der Regionalsender La Dôle und Bantiger, mit den notwendigen Richtstrahlverbindungen.

5. Anschaffung eines zweiten Reportagewagens, für das Welschland.

Die verschiedenen Möglichkeiten des programmatischen Ausbaues werden zurzeit eingehend untersucht. In Punkt 5 ist bereits ein Ansatz enthalten. Nach wie vor aber bedingt die Grösse des Vorhabens ein Zusammenfassen der nationalen Kräfte.

Adresse des Autors:

Dr. W. Gerber, Experte für Fernsehfragen der Generaldirektion PTT, Elfenaueweg 64, Bern.

## Einführung in die praktischen Lösungen der Stabilitäts- und Blindleistungsfragen

Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung des SEV vom 25. März 1954 in Zürich,  
von R. Noser, Baden

621.315.051 : 621.3.016.35 + 621.3.016.25

*Die Regulierung der Blindleistungsübergabe zwischen gekoppelten Netzen durch Stufentransformatoren wird anhand von zwei verschiedenen Reguliermethoden dargelegt. Allgemein ist die Blindleistungserzeugung und -Absorption dargestellt, mit besonderer Berücksichtigung der Synchronkompensatoren, die je nach dem Erregungszustand Blindleistung liefern oder absorbieren können. Entsprechend der wachsenden Bedeutung von Synchronkompensatoren wird das allgemeine Verhalten einer Synchronmaschine im untererregten Zustand anhand des Diagrammes erläutert; schlussendlich ist eine Auswahl von Versuchen dargestellt, die mit der Regulierung der Erregung in Funktion des Winkels gemacht wurden. Es wird gezeigt, dass diese Regulierung in Funktion des Lastwinkels die Synchronmaschine beherrscht und Fehlsynchronisationen nach einer Störung unterdrückt.*

*L'auteur expose tout d'abord deux méthodes de réglage de la puissance réactive par transformateurs à gradins entre réseaux couplés. Il y montre comment l'énergie réactive est en général produite ou absorbée, entre autres au moyen de compensateurs synchrones, qui peuvent, selon leur courant d'excitation, produire ou absorber de l'énergie réactive. Etant donné l'importance croissante des compensateurs synchrones, les propriétés générales en régime sous-excité des machines synchrones sont étudiées ici à l'aide du diagramme; les résultats d'une série d'essais effectués par réglage de l'excitation en fonction de l'angle terminent cet article. On y montre que ce réglage en fonction de l'angle de charge de la machine synchrone permet de se rendre parfaitement maître de sa marche et écarte tout défaut de synchronisation après l'apparition d'une perturbation.*

### 1. Einleitung

In jedem Verbrauchernetz besteht neben dem Bedarf an Wirkleistung auch ein Bedarf an Blindleistung. Die Blindenergie muss deshalb, wie die Wirkenergie, erzeugt, transportiert und zwischen gekoppelten Netzen ausgetauscht werden. Bei der Erzeugung und Verteilung bestehen prinzipielle Unterschiede zwischen der Wirkenergie und der Blindenergie. Als Quellen für die Wirkenergie kommen praktisch allein die Generatoren der Kraftwerke in Frage, während die Blindenergie noch zusätzlich in speziellen Blindleistungserzeugern oder, ungewollt, in den Hochspannungs- und Kabelnetzen erzeugt wird. Ebenso kann der Austausch der Blindleistung zwischen gekoppelten Netzen nicht nur durch die Regulierung der Erzeuger geschehen, sondern auch durch geeignete Mittel an den Kupplungsstellen.

### 2. Blindleistungsübergabe zwischen gekoppelten Netzen

Um die Blindleistungsübergabe zwischen gekoppelten Netzen regulieren zu können, werden die Kupplungstransformatoren als unter Last schaltbare Stufentransformatoren gebaut. Die Stellung des Stufenschalters wird zweckmässig selbsttätig durch einen Blindlastregler reguliert, mit einem Unempfindlichkeitsgrad, der grösser sein muss als die durch den Stufensprung erzwungene Blindlaständerung

ist, da sonst Pendelungen des Reglers auftreten können. Diese Blindlaständerungen sind aber von der Konstellation der gekoppelten Netze abhängig. Sind z. B. im ersten Grenzfall die Spannungen am Transformator primär- und sekundärseitig starr, und hat der Transformator eine Streureaktanz von 10 % und einen Sprung von 1 % Leerlaufspannungsänderung pro Stufe, so beträgt die Blindlaständerung pro Stufe 10 % der Nennleistung des Transformators. Ist hingegen, als zweiter Grenzfall das Sekundärnetz unbelastet, so ändert die Blindleistung überhaupt nicht, wenn der Stufenschalter verstellt wird. Der Blindlastregler, der auf konstante Blindlast reguliert, würde daher den Stufenschalter bis zur Endlage verstellen und damit die Spannung dieser Netzseite auf einen unzulässigen Wert steuern. Um dieser Gefahr zu begegnen, kann die Verstellung des Stufenschalters je nach dem Netzstatus entweder durch einen Blindlastregler oder durch einen Spannungsregler wahlweise gesteuert werden. Beide Regler sind in die Anlage eingebaut, und ein zusätzliches Überwachungsorgan, das den Zustand des Netzes bei jedem Schaltschritt überwacht, schaltet automatisch den einen oder andern Regler in den Regelkreis ein. Als Kriterium für die Umschaltung wird das Verhältnis  $K$  zwischen der Blindlaständerung und der Spannungsänderung beim Schaltschritt genommen  $[1; 2]^1$ ). Bei Unterschrei-

<sup>1)</sup> siehe Literatur am Schluss der Arbeit.