Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 40 (1962)

Heft: 11

Artikel: Probleme des Weltfensehens = Problemi della televisione mondiale

Autor: Gerber, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-875143

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: 12.07.2025

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

W. Gerber, Bern

621.397.13

Probleme des Weltfernsehens*

Problemi della televisione mondiale*

Zusammenfassung. *Das öffentliche Fernsehen entwickelt sich zum weltweiten Massenmedium. Sozusagen die gesamte Erdbevölkerung wäre erreichbar in der Zeit, da die zweite Nachthälfte über dem pazifischen Raume liegt. Nachrichtensatelliten erfüllen erste technische Voraussetzungen eines künftigen Weltfernsehens. Noch sind aber zwei Fernsehnormen zu unterscheiden: das 625-Zeilenbild, mit 50 Halbbildern/Sekunde, und das 525-Zeilenbild, mit 60 Halbbildern/Sekunde. Nichtoptische Normenwandler, auch in Verbindung mit einer zur Fernübertragung geeigneten Zwischennorm, stehen zur Diskussion. Vielleicht lassen sich die beiden auf eine Weltnorm reduzieren?*

Riassunto. *In tutto il mondo, la televisione pubblica sarà presto alla portata d'ognuno. Quasi tutta la popolazione del globo sarebbe raggiungibile simultaneamente, poichè la seconda metà della notte copre l'Oceano Pacifico. I satelliti di telecomunicazione offrono le possibilità tecniche per realizzare la futura mondovisione. Occorre però tener conto dell'esistenza di due norme televisive: 625 linee/50 semiimmagini per secondo, e 525 linee/60 semiimmagini. Convertitori di norma non ottici, anche in unione con uno standard intermedio adeguato alla trasmissione a grande distanza, sono allo studio. Un unico standard mondiale sostituirà forse un giorno le due norme esistenti?*

Die Begründer der Fernsehtechnik dachten nicht an die Möglichkeit der öffentlichen Unterhaltung und Belehrung. Das öffentliche Fernsehen begann sich erst in den dreissiger Jahren durchzusetzen. Vor zehn Jahren noch verursachte die alltägliche Beschaffung des zur öffentlichen Ausstrahlung geeigneten Programmstoffes etwelche Schwierigkeiten. Und heute? Man produziert verschiedene Programme zugleich; das öffentliche Fernsehen ist ein kulturelles Politikum erster Güte geworden; sozusagen alle Kulturstaaten der Erde verfügen über richtiggehende Betriebe. Wie die *Figur 1* eindrücklich darlegt, entwickelt sich das anfänglich unerwartete öffentliche Fernsehen mehr und mehr zu einem Massenmedium. Über *fünfhundert Millionen Menschen sind heute an diesem weltweiten Spectatorium beteiligt*[1].

Natürlich möchte man gelegentlich auch in die Ferne sehen. Das Bild – anders als die Sprache – ist nicht an Grenzen gebunden. Die kulturelle Vielgestalt und der kulturelle Reichtum unseres alten Kontinentes sind eine beinahe unerschöpfliche Quelle für die Programmgestaltung. Die Eurovision nimmt ständig an Bedeutung zu. Global betrachtet bestehen

* Vortrag, gehalten auf der zehnten Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft in Würzburg.

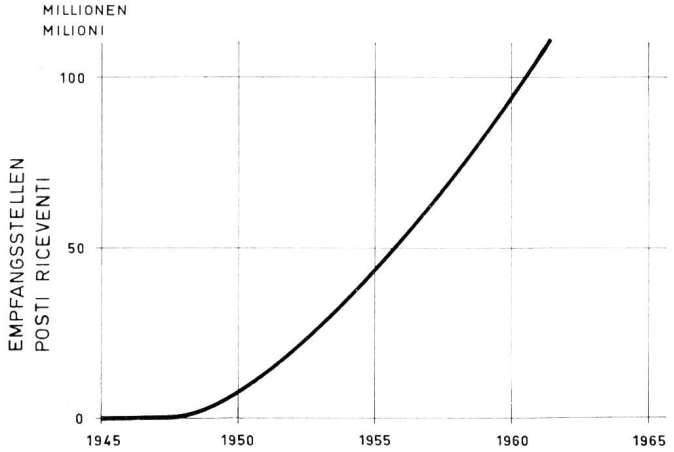


Fig. 1. Entwicklung des öffentlichen Fernsehens
Evoluzione della televisione pubblica

Gli iniziatori della tecnica televisiva non pensavano alle possibilità offerte dalla televisione quale mezzo educativo e di svago. La televisione pubblica cominciò a sorgere soltanto verso il 1930. Dieci anni or sono, numerose erano però le difficoltà per procurarsi ogni giorno la materia di programma adeguata alla diffusione pubblica. E oggi? Parecchi programmi sono prodotti simultaneamente, la televisione pubblica è divenuta un'affare politico-culturale di primo ordine; quasi tutti i paesi civilizzati dispongono di eccellenti servizi. Come lo illustra chiaramente la *figura 1*, la televisione pubblica tende sempre più ad essere accessibile a tutti. Nel mondo intero, più di *cinquecento milioni di persone seguono ogni giorno i programmi televisivi*[1].

Naturalmente si vorrebbe talvolta oltrepassare i confini nazionali. L'immagine – non come la lingua – non conosce frontiere. La molteplicità e la ricchezza culturale del nostro vecchio continente rappresentano una fonte inesauribile per i produttori di programmi. L'importanza dell'Eurovisione si accresce ogni giorno. Nell'insieme, esistono possibilità comuni molto interessanti. E poichè la televisione pubblica tende a internazionalizzarsi, vediamo ora fino a qual punto lo scambio di programmi sarebbe realizzabile tecnicamente sul piano mondiale.

Ripartizione della popolazione terrestre

Occorre dapprima esaminare come è ripartita l'umanità sul globo terrestre. A questo scopo sono stati effettuati rilevamenti statistici.

La *figura 2* rappresenta la ripartizione della popolazione mondiale alle varie latitudini. Vediamo che il 91,5% della popolazione vive nell'emisfero nord, l'8,5% rimanente nell'emisfero sud. Ancora più interessante è di conoscere la ripartizione lungo la circonferenza equatoriale. La *figura 3* la illustra, per gradi di longitudine. Anche in questo caso vediamo che è molto irregolare. Particolarmente evidente è lo *spiccato minimo nel settore pacifico*, in prossimità

* Conferenza (traduzione), tenuta al decimo congresso annuale della Fernseh-Technische Gesellschaft a Würzburg.

verwandte, ebenso interessante Möglichkeiten. Wenn also das öffentliche Fernsehen international veranlagt ist, inwieweit wird sich ein weltweiter Programmaustausch technisch verwirklichen lassen? Diese Frage soll nunmehr näher untersucht werden.

Verteilung der Erdbevölkerung

Zunächst gilt es abzuklären, wie sich die Menschheit über die Erdkugel verteilt. Zu diesem Zweck wurden statistische Erhebungen durchgeführt.

Als Ergebnis zeigt zunächst die *Figur 2* die Verteilung der Erdbevölkerung über die verschiedenen Breitengrade. Danach sind 91,5% der Erdbevölkerung auf der nördlichen Erdhälfte angesiedelt; die restlichen 8,5% befinden sich auf der südlichen Hälfte.

Für die folgenden Betrachtungen jedoch interessiert besonders die Verteilung über den Erdumfang; *Figur 3* zeigt diese nach Längengraden geordnet. Man sieht auch hier wieder, dass die Verteilung eine recht ungleichförmige ist. Besonders auffallend ist das *ausgeprägte Minimum im pazifischen Sektor*, im Bereich der Datumlinie. Und schliesslich zeigen noch die *Figuren 4 und 5* die gegenwärtige Verteilung der Empfangsstellen.

Unterschiedliche Lokalzeiten

Der mittlere Sonnentag ist bekanntlich in vierundzwanzig Stunden unterteilt. In dieser Zeit dreht sich die Erde, bezogen auf die Sonne, einmal um ihre Rotationsachse.

Wenn es sich darum handelt, täglich und immer zur selben Lokalzeit ein bestimmtes Programm auszustrahlen, dann wird, bei grösseren Zeitunterschieden zwischen dem Ort der Entstehung des Programmes und dem der Ausstrahlung, zunächst einmal das Programm aufgezeichnet und in einem späteren Zeitpunkt mit der erwünschten Verzögerung ausgestrahlt. Solches ist heute schon auf dem nordamerikanischen Konti-

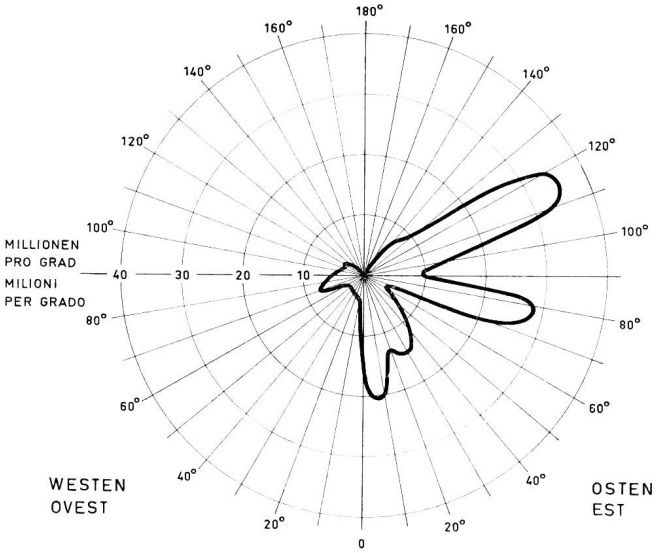


Fig. 3. Verteilung der Erdbevölkerung über die geographische Länge
Ripartizione della popolazione terrestre secondo la longitudine

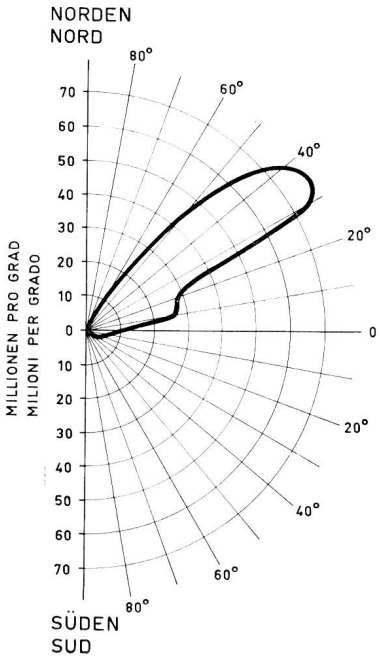


Fig. 2. Verteilung der Erdbevölkerung über die geographische Breite
Ripartizione della popolazione terrestre secondo la latitudine

della linea di cambiamento della data. Infine, le *figure 4 e 5* mostrano l'attuale distribuzione dei posti riceventi.

Varietà delle ore locali

La durata media del giorno solare è divisa in ventiquattro ore. In questo intervallo, la terra ruota una volta intorno al proprio asse rispetto al sole. Quando occorra diffondere quotidianamente e sempre alla stessa ora locale un programma determinato, e qualora esistano grandi differenze d'ora tra il luogo di produzione e quello di diffusione, il programma viene dapprima registrato, poi ridiffuso più tardi all'ora voluta. Tale procedimento è già oggidì corrente nel continente nordamericano. Si ricorre in tutti i casi a un mezzo di registrazione qualora il programma debba essere irradiato più tardi, eventualmente ripetuto ancora una volta. A questo proposito, non dimentichiamo i servizi dei notiziari televisivi, la cui importanza diventerà sempre maggiore, quando i collegamenti video si estenderanno a tutta la terra. La realizzazione di un vero e proprio telegiornale mondiale è ancora soltanto una questione di tempo.

Possiamo suddividere una giornata normale in quattro parti principali: mattino, pomeriggio, serata e consecutiva «notte». Come lo mostra la *figura 6*, ognuna di queste parti dura approssimativamente sei ore. Quale periodo di trasmissione e di ricezione, la mattinata è già perfettamente utilizzabile. Le ore del pomeriggio sono ancora meglio indicate, e quelle della serata sono per così dire ideali, soprattutto per i telespettatori. Le ore di trasmissione e di ricezione che coincidono con il periodo notturno, cioè quelle comprese tra mezzanotte e le sei, sono invece considerate come assolutamente poco propizie alla diffu-

nent üblich. Ganz allgemein wird von Verzögerungsmitteln immer dann Gebrauch gemacht, wenn ein Programm in einem späteren Zeitpunkt – allenfalls nochmals – gezeigt werden soll. Nicht vergessen seien in diesem Zusammenhang auch die Bildnachrichtendienste, die mit dem weltweiten Ausbau der elektrischen Videoverbindungen immer mehr an Bedeutung gewinnen werden. Die Verwirklichung der tatsächlichen Tagesschau ist nur noch eine Frage der Zeit.

Im bürgerlichen Alltag unterscheiden wir im wesentlichen vier Tageszeiten: Morgen, Nachmittag, Abend und nachfolgende «Nacht». Wie in *Figur 6* angedeutet, können wir jeder dieser vier Tageszeiten ungefähr sechs Stunden zuordnen. Als Sende- oder Empfangszeit wäre der Morgen schon recht gut brauchbar. Der Nachmittag ist eine beliebte Sende- und Empfangszeit, und als geradezu ideal gilt die abendliche Übertragungszeit, vor allem auf der Empfangsseite. Anderseits müssten Sende- oder Empfangszeiten, die in den Nachtsektor fallen, das heisst, zwischen null und sechs Uhr liegen, als unerwünscht bezeichnet werden, vor allem wiederum auf der Empfangsseite. Die schraffierte Fläche der Figur 6 bezeichnet diesen «verbotenen» Quadranten.

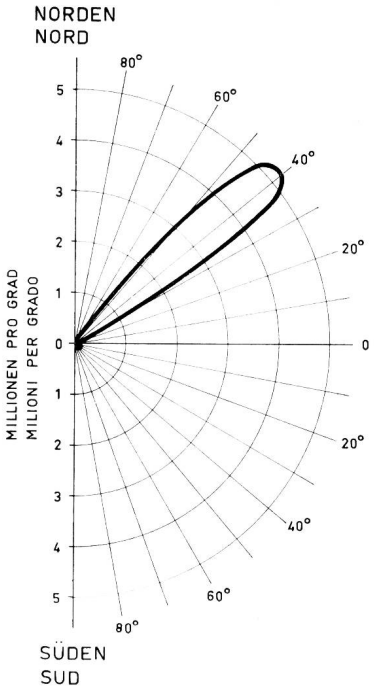


Fig. 4. Verteilung der Empfangsstellen über die geographische Breite
Ripartizione dei posti riceventi alle varie latitudini

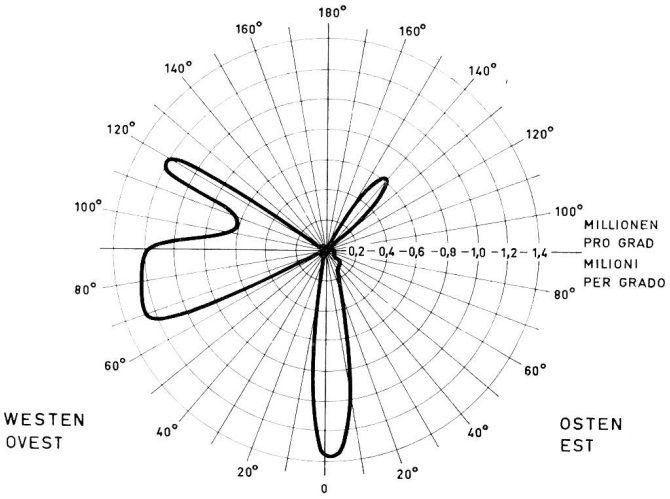


Fig. 5. Verteilung der Empfangsstellen über die geographische Länge
Ripartizione dei posti riceventi alle varie longitudini

Abgesehen von vereinzelten Versuchen, bewegten sich die internationalen Direktsendungen stets im Rahmen lokaler Zeitdifferenzen von wenigen Stunden. Mit dem sich nunmehr anbahnenden Weltfernsehen haben wir es jedoch mit Zeitdifferenzen von mehreren Stunden zu tun.

Aus den Figuren 3 und 6 folgt, dass sozusagen die gesamte Menschheit in jener Zeit erreichbar ist, da der verbotene Nachtquadrant mit dem pazifischen Bevölkerungsminimum zusammentrifft. Danach wäre ein Weltfernsehen grundsätzlich möglich.

sione di programmi, soprattutto da parte dei telespettatori. La superficie tratteggiata della figura 6 rappresenta questo «quadrante proibito».

Prescindendo da qualche trasmissione sperimentale, le trasmissioni internazionali dirette si estendono finora soltanto a regioni per le quali la differenza d'ora locale è quasi insignificante. La futura televisione sul piano mondiale dovrà però contare con differenze di parecchie ore.

Dalle figure 3 e 6 risalta che quasi tutta la popolazione del globo sarebbe raggiungibile durante l'intervallo di tempo in cui il quadrante notturno proibito coincide con il minimo di popolazione del settore dell'Oceano Pacifico. Pertanto, la mondovisione è cosa possibile in linea di massima.

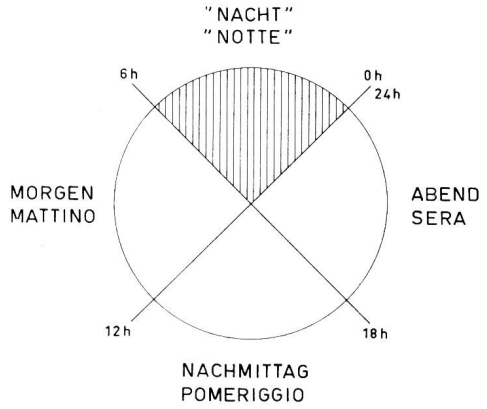


Fig. 6. Die vier Tageszeiten
Le quattro parti del giorno

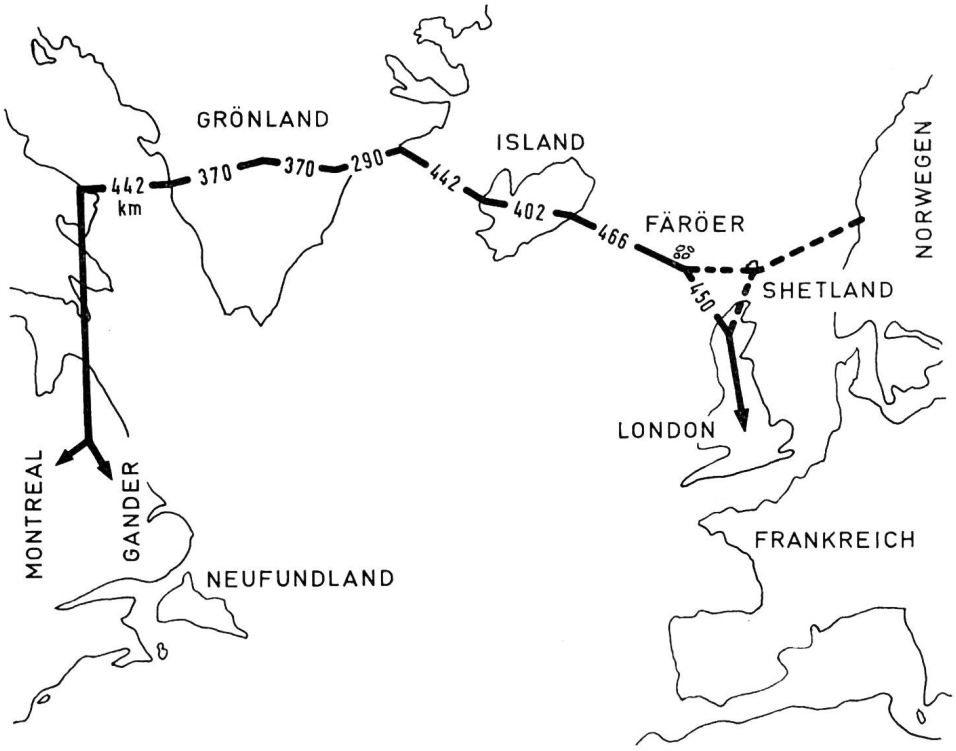


Fig. 7. NARCOM-Projekt – Progetto NARCOM

Mittel und Wege des Programmaustausches

Im Vordergrund des öffentlichen Interesses steht seit Beginn der Fernsehentwicklung die Erstellung einer Verbindung zwischen Europa und den USA. Verschiedene Möglichkeiten wurden vorgeschlagen. Zunächst dachte man an eine Richtstrahlverbindung über den Nordatlantik, mit Schiffen oder Flugzeugen als Relaisstationen. Dann entstand das NARCOM-Projekt, das, wie in *Figur 7* angedeutet, die beiden Kontinente, zum Teil über troposphärische Streuverbindungen, via Grönland, Island, Färöer und Shetlandinseln, miteinander verbinden sollte. Ob und inwieweit dieses Projekt die Erwartungen des Fernsehens hätte erfüllen können, darüber bestehen immer noch etwelche Zweifel. Jedenfalls ist die vor einiger Zeit verschiedentlich in Erscheinung getretene Behauptung, man könne die Möglichkeit ionosphärischer Streuverbindungen auch für Fernsehverbindungen über den Nordatlantik verwenden, nicht richtig. Wie man heute weiss, sind solche Verbindungen nur für schmalbandige Signale brauchbar und zudem nicht stetig genug, um ein Fernsehsignal innert vorgeschriebener Zeit zuverlässig zu übertragen (vgl. *Figur 8*). Die nunmehr im Juli dieses Jahres mit dem aktiven Raumrelais Telstar erfolgreich begonnenen Übertragungsversuche haben vorläufig alle vorangehend erwähnten Spekulationen vertagt.

Im übrigen sind genügend Gründe zur Annahme vorhanden, wonach sich unser Fernsehen später einmal auch dem afrikanischen Kontinent, als dem «natürlichen europäischen Partner» zuwenden dürfte[2]. Europa und Afrika liegen bekanntlich auf derselben geographischen Länge.

Vie e mezzi di scambio dei programmi

Fin dall'inizio dello sviluppo della televisione, l'interesse pubblico si concentra sulla realizzazione d'un collegamento tra l'Europa e gli Stati Uniti d'America. Diverse possibilità sono state proposte. Si pensò dapprima a una trasmissione su ponti radio attraverso l'Atlantico, utilizzando navi o aerei quali stazioni ripetitrici. Poi nacque il progetto NARCOM che prevedeva – come la mostra la *figura 7* – il collegamento tra ambo i continenti via la Groenlandia, l'Islanda, le Isole Färöer e Shetland, parzialmente grazie a collegamenti troposferici erratici (scatter). Se e fino a qual punto questo progetto avesse potuto rispondere alle esigenze della televisione, alcuni dubbi sussistono. È in ogni caso inesatta l'opinione espressa qualche tempo fa da varie parti, secondo cui i collegamenti ionosferici erratici potrebbero essere sfruttati anche per trasmissioni televisive transoceaniche. Come è noto attualmente, simili collegamenti sono utilizzabili soltanto per segnali a banda ristretta; inoltre essi non sono abbastanza costanti per permettere la trasmissione sicura d'un segnale televisivo entro un'ora voluta (vedasi *figura 8*). Le trasmissioni sperimentali iniziati in luglio di quest'anno con il ripetitore spaziale attivo Telstar hanno per intanto eclissato tutte le teorie e i progetti sopraccitati.

Esistono inoltre sufficienti motivi per ritenere che la nostra televisione dovrà pure ben presto rivolgersi verso il continente africano «naturale associato dell'Europa»[2]. L'Europa e l'Africa si trovano infatti alla medesima longitudine.

Naturalmente, con un sistema di modulazione

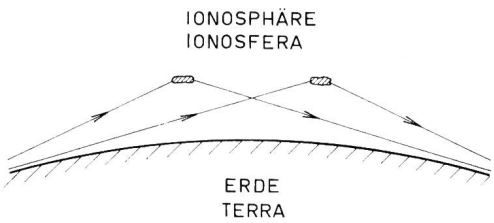


Fig. 8. Mehrwegausbreitung der ionosphärischen Streuverbindung
Propagazione per vie multiple d'un collegamento ionosferico «scatter»

Natürlich wäre das *klassische Richtstrahlprinzip*, in Verbindung mit geeigneten Modulationsverfahren, technisch nach wie vor geeignet, ein weltweites Netz aufzubauen. In diesem Zusammenhang sei wieder einmal an die richtstrahlstrategische Bedeutung der Beringstrasse, als Brücke zwischen den eurasischen und amerikanischen Kontinenten, erinnert. Es scheint aber, dass das althergebrachte Richtstrahlprinzip in seiner Anwendung vorläufig auf die einzelnen Kontinente beschränkt bleibt.

Mehr und mehr häufen sich in letzter Zeit die Meldungen über durchgeführte und beabsichtigte *Versuche mit Nachrichtensatelliten*. In Verbindung mit all diesen Versuchen werden Bodenstationen gebaut. Die *Figur 9* vermittelt eine Übersicht über den derzeitigen Stand der erstellten und der im Aufbau begriffenen Bodenstationen. Nachrichtentechnisch wird besonders das umlaufende aktive Relais versucht. Eine nächste, unmittelbar bevorstehende Versuchsetappe gilt dem über dem Äquator stabilisierten Synchronrelais. Dabei auftretende Zeitverzögerungen von einigen Zehntelsekunden sind für das öffentliche Fernsehen bedeutungslos. Beispielsweise ist vorgesehen, im Zusammenhang mit den Olympischen Spielen 1964 in Tokio, einen Nachrichtensatelliten auf 0° Breite und 170° westlicher Länge mit der Erdrotation in 35 810 km Höhe zu stabilisieren. Schliesslich befasst man sich auch schon mit dem Gedanken, adeguato, il *principio dei ponti radio classici* sarebbe pure tecnicamente indicato per costituire una rete estesa a tutto il mondo. Rammentiamo qui ancora una volta l'importanza dello stretto di Bering per un collegamento hertziano tra il continente eurasiatico e quello americano. Sembra però che i ponti radio, i quali da anni danno piena soddisfazione, debbano almeno per intanto rimanere limitati ai collegamenti nell'ambito dei singoli continenti.

Gli annunci *d'esperimenti con satelliti di telecomunicazione* effettuati o progettati divengono sempre più frequenti. A questo scopo vengono costruite stazioni terrestri. La *figura 9* dà un'idea dell'effettivo attuale di quelle realizzate o in corso di costruzione. Dal punto di vista della tecnica delle telecomunicazioni, le esperienze principali concernono il relè spaziale attivo, in orbita attorno alla terra. La prossima imminente serie di esperienze concernerà invece il relè sicrono stabilizzato sull'equatore. Ritardi di qualche decimo di secondo sono senza importanza per la televisione pubblica. Si prevede per esempio di lanciare un satellite di telecomunicazione stabilizzato con la rotazione terrestre a 0° di latitudine e 170° di longitudine, a 35 810 km di altezza, per i Giochi Olimpici del 1964 a Tokio. Per finire, si studia già sin d'ora il progetto di utilizzare satelliti quali stazioni trasmittenti pubbliche. Tuttavia, una soluzione di quest'ultimo problema non esiste ancora per il momento. La situazione attuale è illustrata nello specchietto qui appresso (p. 400).

Naturalmente, la questione delle frequenze appropriate ha sollevato ampie discussioni. Ultimamente è stata espressa l'opinione che, con certe riserve, i ponti radio terrestri e i satelliti di telecomunicazione potrebbero in principio lavorare su gamme di frequenze comuni[3]. Il 7 ottobre 1963, *l'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (UIT) convocherà a Ginevra una conferenza sui collegamenti spaziali radioelettrici*[4].

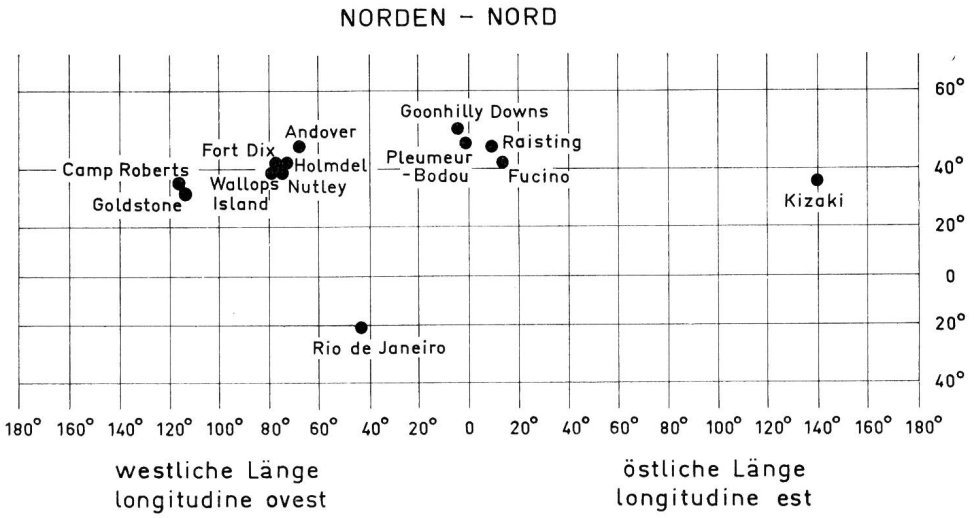
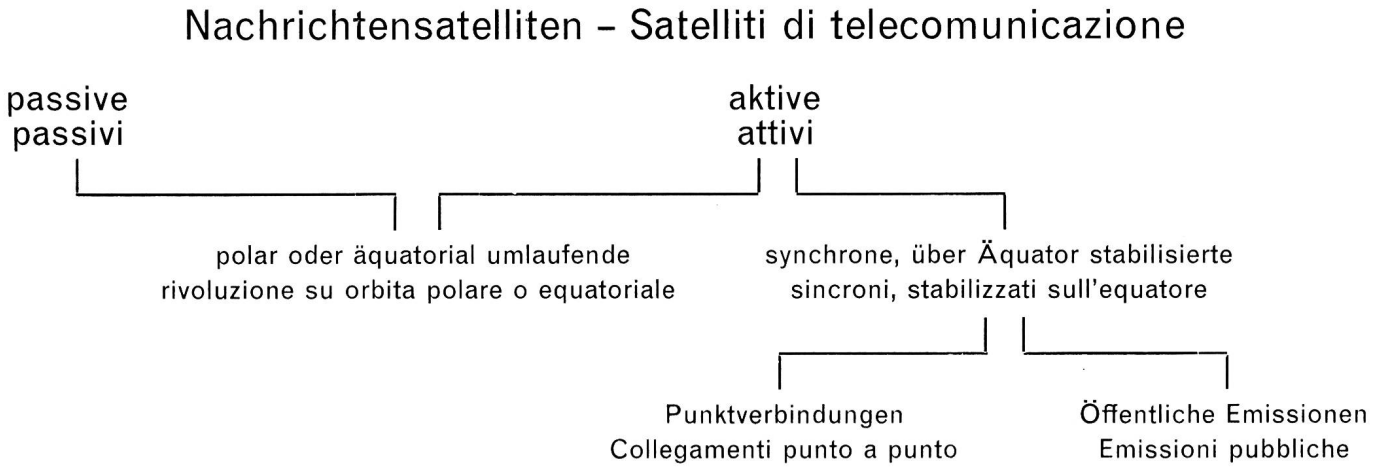


Fig. 9. Standorte der Bodenstationen für Übertragungsversuche mit Nachrichtensatelliten
Ubicazione delle stazioni terrestri per le trasmissioni sperimentali mediante satelliti di telecomunicazione

Satelliten als öffentliche Sender zu verwenden. Irgend ein gangbarer Weg in dieser Richtung besteht jedoch zurzeit noch nicht. Die gegenwärtige Situation ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:



Natürlich hat die Frage nach der Verwendung geeigneter Frequenzen weitreichende Diskussionen verursacht. In letzter Zeit wird nun die Meinung vertreten, dass, unter gewissen Vorbehalten, erdgebundene Richtstrahlanlagen und Nachrichtensatelliten im wesentlichen gemeinsame Frequenzbereiche verwenden könnten[3]. Auf den 7. Oktober 1963 wird die *Internationale Fernmeldeunion* (UIT) eine *Radiokonferenz über Raumverbindungen* nach Genf einberufen[4].

Normungsfragen

Beim heutigen Stand der Dinge wird man im wesentlichen zwischen dem *625-Zeilenbild*, mit *50 Halbbildern/Sekunde*, und dem *525-Zeilenbild*, mit *60 Halbbildern/Sekunde*, zu unterscheiden haben. Da die Zeilenfrequenz beider Normen annähernd dieselbe ist, lassen sich Empfänger bauen, die einfach mitlaufen. Es sind lediglich vermehrte Beruhigungsmittel und ein automatischer Bildseitenausgleich notwendig. Angesichts der grossen Zahl von Empfangsstellen scheinen jedoch heute die sendeseitigen Vorkehren naheliegender.

Das klassische Verfahren zur *Normwandlung* ist das optische, mit je einem geeigneten Geber und Empfänger des Bildes. Dieses Verfahren geht jedoch nicht ohne weiteres, wenn die Bildfrequenzen unterschiedlich sind. Im vorliegenden Fall verwendet man zusätzlich ein 10-Hz-Korrektursignal, mit dem ein variabler Verstärker gesteuert wird[5], oder auch bewegte Blenden, die in den optischen Weg eingeschaltet sind[6]. Neuere Bemühungen gehen dahin, den optischen Umweg und die damit verbundenen Verzerrungen zu vermeiden. In dieser Absicht können beispielsweise die aufeinanderfolgenden Halbbilder mit einem Zweikopfschreiber magnetisch aufgezeichnet und mit einem Zweikopfabtaster anderer Breite und Drehzahl, das heisst veränderter Bildwechselzahl,

Questioni di norma

Nello stato presente delle cose avremo essenzialmente da distinguere tra lo standard a 625 linee e 50 semiimmagini per secondo e quello a 525 linee/60 semiimmagini per secondo. Siccome la frequenza di riga è quasi la stessa per ambo le norme, la costruzione di ricevitori funzionanti nei due casi è abbastanza semplice. Occorreranno soltanto alcuni elementi stabilizzatori supplementari e una equalizzazione automatica dell'altezza di quadro. Tuttavia, considerato il gran numero di posti riceventi in esercizio, sembra più indicato che i dovuti provvedimenti siano presi dalla parte delle stazioni trasmittenti.

Il metodo classico di *conversione di norma* è quello ottico, con un trasmettitore e un ricevitore d'immagini appropriati. Questo sistema non è però senza altro applicabile allorchè le frequenze delle immagini sono diverse. Nel caso presente si utilizza un segnale complementare di correzione a 10 Hz che pilota un amplificatore variabile[5], oppure diaframmi mobili intercalati nel percorso ottico[6]. Si studia attualmente il mezzo per eliminare il ricorso a qualsiasi aggiramento ottico, evitando così le distorsioni che vi sono vincolate. Per esempio, le semiimmagini consecutive possono essere registrate mediante due teste magnetiche e riprodotte poi mediante un analizzatore, pure a due teste di lettura, ma d'altra larghezza e numero di giri diverso, in modo da ottenere una conversione della frequenza delle immagini[7]. Occorrerà infine modificare il numero di linee, nel modo abituale oppure ricorrendo a un convertitore elettronico non ottico[8] o magari anche in questo caso a un convertitore magnetico.

Secondo l'articolo giapponese menzionato[7], la conversione magnetica della frequenza delle immagini e di riga dovrebbe del resto essere possibile anche per il segnale NTSC a colori. Ai sistemi di *conversione di norma per la televisione* a colori[9 10 11] finora noti all'autore se ne aggiunge quindi un nuovo che, come tutti gli altri e per motivi evidenti, non fa uso di mezzi ottici. Per fortuna, la portante ausiliaria di

gelesen werden[7]. Anschliessend wird noch die Zeilenzahl zu verändern sein. Dies wird entweder auf herkömmliche Art und Weise geschehen, oder aber es könnte ein nichtoptischer, elektronischer Synchronwandler[8] oder wiederum ein magnetischer Wandler in Frage kommen.

Nach der erwähnten japanischen Arbeit[7] soll übrigens die magnetische Wandlung der Bild- und Zeilenzahl auch für das NTSC-Farbsignal durchführbar sein. Damit gesellt sich zu den bisherigen, dem Verfasser bekannt gewordenen Vorschlägen zur *Normwandlung farbiger Bilder*[9 10 11] ein weiterer, der wie alle übrigen aus naheliegenden Gründen nichtoptische Mittel verwendet. Erfreulicherweise ist bereits für sämtliche Varianten des 625-Zeilenbildes mit sieben oder mehr Megahertz Kanalbreite ein gemeinsamer Chrominanzhilfsträger, und zwar 4,43 MHz, vorgesehen.

Man könnte sich schliesslich auch fragen, ob es nicht besser wäre, die beiden geschichtlich begründeten Normen auf eine einzige zurückzuführen? Die 50 oder gar 60 Halbbilder je Sekunde des Fernsehens wurden seinerzeit mit Rücksicht auf die Frequenzen der Gerätespeisung und unzulässiges Flackern des Schirmbildes gewählt. Tatsächlich würden aber nach wie vor zwölf bis sechzehn Bilder je Sekunde genügen, um einen mittleren Bewegungsinhalt wiederzugeben*. Obschon also die beiden miteinander direkt nichts zu tun haben, wird doch ein wesentlicher Anteil des Spektrums zur Bekämpfung unzulässigen Flackerns aufgewendet, und es fällt auf, dass die ältere der beiden Normen 20% mehr dafür einsetzt. Ist das wirklich notwendig? Die europäische Erfahrung mit 50 Halbbildern je Sekunde zeigt, dass bei sachgemässer Betriebsweise neuzeitlicher Empfänger kein unzulässiges Flackern auftritt. Immerhin wäre eine etwas grössere Reserve gelegentlich erwünscht. Diesem Bedürfnis könnte denn auch im Sinne des *Ferry-Porter-Gesetzes* durch längeres Nachleuchten Rechnung getragen werden[12] (vgl. *Figur 10*). Bei 12 Bildern in der Sekunde stünde beispielsweise eine Abklingzeit von 83 ms zur Verfügung, und bei 50 Halbbildern je Sekunde wären es immer noch 20 ms, um

* Das CCIR stellte neulich fest:

«Man könnte erwarten, dass verhältnismässig einfache Massnahmen, wie etwa eine Vermaschung der Bildzeilen im Verhältnis 4:1, oder eine Kombination von Zweiervermaschungen sowohl der Zeilen als auch der Bildpunkte, beiden Bedingungen genügen dürften, um bei gleicher Bildauflösung nur die Hälfte der heutigen Bandbreite zu benötigen. Anordnungen mit einer Vermaschung der Bildzeilen im Verhältnis 4:1 sind seit 1941 untersucht worden, haben sich aber den Anordnungen, die eine Vermaschung der Bildzeilen im Verhältnis 2:1 verwenden, bezüglich des Zwischenzeilenflackerns, des Zeilenkriechens, und der Auszähnung senkrechter Kanten bei rasch bewegtem Bildinhalt als stark unterlegen gezeigt. Auch die waagrechte Vermaschung der Bildpunkte ist schon als Mittel der Bandeinsparung im monochromen Fernsehen untersucht und verworfen worden. Es wäre denkbar, dass neue Bildgeber mit verbesserten Speichereigenschaften, die eine kontinuierliche Wiedergabe ermöglichen würden, das Flackern überhaupt vermeiden liessen und somit auch die Notwendigkeit einer zeitlichen Vermaschung der Zeilen oder Punkte des Bildes. Eine neuliche Überprüfung zeigt, dass solche Vorkehren vorläufig noch nicht für das Heimfernsehen in Frage kommen.»

crominanza è stata fissata a 4,43 MHz per tutte le versioni a 625 linee e canali di 7 MHz e più.

Si potrebbe infine chiedersi se non fosse meglio ridurre a una sola le due norme storicamente motivate. Le 50 o 60 semiimmagini per secondo furono scelte in funzione della frequenza della rete di alimentazione dei ricevitori, per evitare lo sfarfallio. Dodici a sedici immagini per secondo sarebbero però ampiamente sufficienti per riprodurre un contenuto medio di movimento*.

Tuttavia, e nonostante il fatto che non ci sia relazione diretta, una buona parte dello spettro viene appunto utilizzata per evitare uno sfarfallio inammissibile e si nota che la più vecchia delle due norme ne utilizza a questo scopo il 20% di più. Ciò è proprio

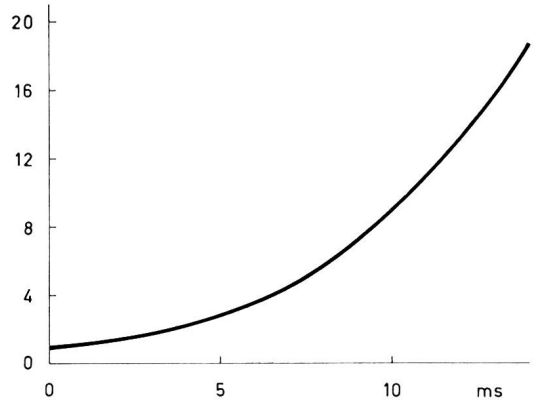


Fig. 10. Gewinn an kritischer Leuchtdichte, verglichen mit derjenigen eines normalen Sulfidschirmes, als Funktion der Nachleuchtdauer – nach J. Haantjes and W. F. de Vrijer[12].
Guadagno di densità luminosa critica, rispetto à quella d'un normale schermo al solfuro, come funzione della persistenza – secondo J. Haantjes and W. F. de Vrijer[12].

necessario? L'esperienza europea con 50 semiimmagini per secondo dimostra che i ricevitori moderni ben regolati sono esenti da qualsiasi sfarfallio d'immagine. Tuttavia, una riserva un po' più grande sarebbe talvolta desiderabile. Si potrebbe pure tener conto di questo bisogno, conformemente alla *legge di Ferry-Porter*, aumentando la persistenza[12] (vedasi *fig. 10*). A 12 immagini per secondo, il tempo di cancellazione

* Recentemente il CCIR rilevava:

«Si può ammettere che provvedimenti relativamente semplici, quali ad esempio l'interlacciamento delle linee nel rapporto 4:1, oppure una combinazione d'interlacciamento 2:1 tanto delle righe quanto dei punti dell'immagine, risponderebbero ad ambo i requisiti e permetterebbero di ridurre di metà l'attuale larghezza di banda, mantenendo tuttavia la medesima qualità di definizione. Dei sistemi con interlacciamento delle linee nel rapporto 4:1 furono oggetto di ricerche già fin dal 1941 ma si sono dimostrati molto inferiori a quelli con interlacciamento 2:1 per quanto concerne lo sfarfallio interlinee, lo scorrimento delle linee e il peggioramento della definizione verticale per gli oggetti in movimento rapido. Anche l'interlacciamento orizzontale dei punti è già stato studiato quale mezzo per ridurre la larghezza di banda della televisione monocroma, ma venne abbandonato visti i risultati negativi. Si può ritenere che nuovi generatori d'immagini a caratteristiche d'immagazzinamento migliorate, che rendono possibile una riproduzione continua, permetterebbero di sopprimere qualsiasi sfarfallio, senza dover ricorrere a espedienti come l'interlacciamento delle linee o dei punti. Le più recenti ricerche dimostrano che tali procedimenti, almeno per intanto, non possono essere presi in considerazione per la televisione domestica.»

die einmal vorgesehene Bildwechselzahl hinsichtlich des Bewegungsinhaltes voll auszunützen. In Wirklichkeit aber liegen die Zeitkonstanten der heutigen Leuchtstoffe des monochromen Empfängers bei einigen wenigen Millisekunden. Es besteht noch ein wesentlicher Spielraum, auch in technologischer Hinsicht, wie neuere Untersuchungen zeigen[13].

Gestattet die Fernverbindung jedoch die ursprüngliche Bandbreite nicht beizubehalten, das heisst: ist aus technisch-ökonomischen Gründen nur eine beschränkte Bandbreite möglich, so wird man unter Umständen zu einer mehr oder weniger kompatiblen *Zwischennorm* greifen müssen. Oftmals wäre sogar ein gutes Stehbild einem bewegten minderwertigen Bild vorzuziehen, wie etwa das gewöhnliche Telephoto, das wohl die kleinste Bandbreite benötigt. Ebenfalls mit geringer Bandbreite arbeiten der Cablefilm[14] und die Fernsehtelephonie. Ihre Mittel zur Bandbeschränkung sind beispielsweise: die verlangsamte Durchgabe der Information, eine spezielle Abtastung des Bildes, die kleinere bereits erwähnte Bildwechselzahl überhaupt, weniger Graustufen usw. Ganz allgemein ist die Frage der benötigten Kanalkapazität heute Gegenstand intensiver Untersuchungen geworden[15]. Ein neuerer, konkreter Vorschlag für Farbfernsehen sieht die Übertragung quantisierter Reizkoordinaten vor[16].

In diesem Zusammenhang dürfte sich denn auch später einmal die Frage nach einer *Weltnorm* stellen.

disponibile sarebbe di 83 ms; a 50 immagini per secondo rimarrebbero ancora 20 ms per sfruttare interamente il numero d'immagini prestabilito quanto al contenuto di movimento. In realtà, le costanti di tempo degli attuali schermi luminescenti dei ricevitori monocromi sono di pochi millisecondi. Esiste pertanto ancora abbastanza margine, anche dal lato tecnologico, come lo dimostrano le recenti ricerche[13].

Tuttavia, qualora la larghezza di banda originale non potesse essere conservata sui collegamenti a grande distanza, ossia se motivi tecnico-economici richiedessero l'adozione di una larghezza di banda ridotta, si dovrà eventualmente ricorrere a una *norma intermedia* più o meno compatibile. Sovente un'immagine in movimento di cattiva qualità potrebbe vantaggiosamente essere sostituita con una buona immagine ferma come la normale telefoto che necessita una banda ristrettissima. Anche il «cablefilm»[14] e la fonotelevisione lavorano con minori larghezze di banda. I mezzi per limitare la larghezza di banda sono per esempio: transmissione rallentata dell'informazione, analisi speciale dell'immagine, minore frequenza delle immagini (come già menzionato), meno gradini di grigio, ecc. In generale, il problema della capacità di canale occorrente è attualmente oggetto d'intense ricerche[15]. Un nuovo e concreto progetto di televisione a colori prevede la trasmissione di coordinate d'eccitazione quantizzate[16].

A questo proposito, dovremo forse un giorno esaminare anche la questione d'una *norma mondiale*.

Bibliographie

1 *M. J. M. Ponte:* L'avenir de la télévision, Internat. Fernseh-Symposium, Montreux 1962.

2 *J. R. Brinkley:* The economics of space communications. URSI Symposium on space communications research. Paris 1961.

3 *S. G. Lutz:* Frequency sharing between satellite communication and surface radio systems. Telecommunication journal, 1961, p. 585...593.

4 *A. G. Haley:* Developments leading to and the need for the 1963 extraordinary administrative radio conference an space communications. Telecommunication journal, 1961, p. 9e...20e.

5 *K. Blair Benson:* CBS Television Standard Conversion Techniques. Journal of the SMPTE, 1961, p. 628...632.

6 *C. G. Mayo* and *J. W. Head:* Transcription of television programme material to a different field frequency. Electronic Engineering, 1962, p. 335...336.

7 *T. Nomura:* TV standard conversion systems. Internat. Fernseh-Symposium, Montreux 1961.

8 *A. V. Lord* and *E. R. Rout:* An outline of synchronous standards conversion using a delay-lyne interpolator. BBC Report No T. 096 (1962/31).

9 *R. Genève:* Echanges de programmes de télévision en couleurs et compatibilité entre deux versions du système NTSC. L'Onde Electrique, 1958, p. 709...712.

10 *F. W. de Vrijer:* Farbfernsehnormen und Programmaustausch. Jahrestagung der FTG in Darmstadt 1959.

11 *H. Görling:* Umwandlung eines NTSC-Farbfernsehsignals in ein Signal mit anderem Farbhilfsträger. NTZ, 1961, S. 336...344.

12 *J. Haantjes* and *W. F. de Vrijer:* Flicker in Television Pictures. Wireless Engineer, 1951, p. 40...42.

13 *R. R. Bathelt* und *G. A. W. Vermeulen:* Ein experimenteller Leuchtschirm in Direktröhren für Farbfernsehen. Philips' Technische Rundschau, 1962, S. 133...142.

14 *C. B. B. Wood, S. H. Padel* and *P. Rainiger:* Cablefilm Equipment, Journal of the SMPTE, 1961, p. 494...498.

15 *F. Schröter:* Bandbreitenersparnis beim Fernsehen. Techn. Mitt. PTT 40 (1962), S. 354...363.

16 *G. Valensi:* Télévision en couleurs par satellites artificiels. Annales des télécommunications, 1962, p. 67...76.