

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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 65 (1987)

Heft: 12

Artikel: Fernsehempfänger der neunziger Jahre

Autor: Messerschmid, Ulrich

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874841>

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: 12.01.2026

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

Fernsehempfänger der neunziger Jahre

Ulrich MESSERSCHMID, München¹

Zusammenfassung. Dem Markt für Fernsehempfänger – und vor allem der Verteilung der Anteile an diesem Markt – kommt jetzt und auch in Zukunft grosse ökonomische Bedeutung zu. Entsprechend wichtig nimmt die Industrie die Strategie der Entwicklung erfolgreicher Empfängerkonzepte. Dabei ist ein Trend zum universal nutzbaren Gerät erkennbar, das in den 90er Jahren auch einen Satelliten-Tuner und einen D2-MAC-Decoder enthalten wird und sich sowohl für 50-Hz- als auch für 60-Hz-Signale eignet. Getrennte Satelliten-Receiver bilden also wahrscheinlich nur eine Zwischenstufe. Besondere Bedeutung kommt den vielfältigen Anwendungen des Bildspeichers im Heimempfänger zu. Er kann das Flimmern und Flackern reduzieren, das Rauschen vermindern und besondere Effekte, wie «Bild im Bild», bieten. Die grösste Herausforderung für die 90er Jahre und danach bildet die HDTV-Grossbildwiedergabe im Heim, die aber neue, heute erst in Ansätzen erkennbare Technologie erfordert.

Téléviseurs des années 90

Résumé. Le marché des téléviseurs – en particulier la répartition des quotes-parts sur le marché en question – revêt et revêtera aussi à l'avenir une grande importance économique. C'est pourquoi l'industrie prend très au sérieux la stratégie appliquée au développement des modèles de téléviseurs qui remportent un franc succès de vente. On s'aperçoit notamment que le téléviseur de type universel a la cote, et l'on peut s'attendre qu'il sera complété au cours des années 90 par un tuner satellite et un décodeur D2-MAC capables de traiter aussi bien la fréquence de trame de 50 Hz que celle de 60 Hz. Les récepteurs spécialement conçus pour les signaux qu'émettent les satellites ne seront donc probablement qu'une étape intermédiaire. Les mémoires d'images trouveront aussi un large domaine d'application dans les récepteurs grand public. Une telle mémoire est en effet capable de réduire le scintillement et le papillotement, de diminuer le souffle et d'éliminer les «images fantômes». Le défi majeur des années 90 résidera dans le lancement de téléviseurs à grand écran et à haute définition (TVHD), ce qui nécessitera l'application de nouvelles technologies qui n'en sont encore qu'à leur début.

I televisori degli anni 90

Riassunto. Già oggi, il mercato dei televisori e, prima di tutto, la ripartizione delle quote di partecipazione a questo mercato rivestono un ruolo economico molto importante. Di conseguenza, l'industria presta particolare importanza allo sviluppo di nuove idee di sicuro successo nella costruzione dei ricevitori. Si nota, in particolare, la tendenza verso l'apparecchio ad uso universale. Si prevede che, negli anni 90, il televisore comprenderà sia un sintonizzatore per la ricezione via satelliti, sia un decodificatore D2-MAC e sarà utilizzabile per segnali a 50 e a 60 Hz. Ricevitori separati per le emissioni via satellite costituiranno probabilmente solo una tappa intermedia. Particolare importanza è data all'impiego plurimo della memoria delle immagini nel televisore domestico, che permette di ridurre lo scintillio e lo sfarfallamento, di attenuare il rumore di fondo e di ottenere effetti particolari come «immagine nell'immagine». La maggiore conquista, dagli anni 90 in poi, sarà rappresentata dall'impiego in privato della riproduzione HDTV su grande schermo, per la quale sono necessarie nuove tecnologie che, al momento, si trovano ancora in embrione.

1 Vorbemerkung

Marktpolitisch und ökonomisch ist der Fernsehempfänger ein hochinteressantes und wichtiges Produkt. Daran hat sich auch durch das Hinzutreten des Videorecorders nichts Entscheidendes geändert. Bekanntlich wird um die Anteile an diesem Markt erbittert gekämpft, und zwar innerhalb Europas und vor allem zwischen Europa und dem Fernen Osten. Dementsprechend wichtig ist eine optimale Marktstrategie für die am Wettbewerb beteiligten Firmen. Nur diese Firmen können daher auf diesem Feld wirklich fundierte Aussagen machen.

Die folgenden Ausführungen können solche firmenspezifischen Aussagen selbstverständlich nicht ersetzen, sondern beschränken sich darauf, auf einigen wenigen Teilgebieten gewisse Trends und Möglichkeiten aufzuzeigen. Dabei stehen insbesondere die mit der Bildqualität zusammenhängenden Gesichtspunkte im Vordergrund.

2 Empfängerkonzepte

Fernsehen über Satelliten und Kabel stellt eine Fülle neuer Anforderungen an den Fernsehempfänger der Zukunft. Diese reichen von den unterschiedlichen Frequenzbereichen und Modulationsparametern bis zu

neuen Fernsehsystemen, wie D2-MAC, und in der ferneren Zukunft auch HDTV.

Wird der Trend zum Universalempfänger mit Kabeltuner, Satelliten-Receiver, D2-MAC- und Videotext-Decoder zusammen mit allen Teilen des bisherigen Empfängers in einem Gehäuse anhalten oder wird es überwiegend modulare Geräte mit beispielsweise einem getrennten Satelliten-Receiver geben? Die hierzu vorliegenden Äusserungen der einzelnen Firmen sind nicht frei von Widersprüchen, deuten aber auf ein Anhalten des Trends zum Universalempfänger hin, den es allerdings in der wirklich vollständigen Form erst relativ spät geben wird. Zunächst werden Satelliten-Receiver auf den Markt kommen, die als wichtigste Baugruppen den Satelliten-Tuner und den D2-MAC-Decoder enthalten werden. Diese Geräte können dann über die Euro-AV-Buchse (Scart-Buchse) mit den konventionellen Fernsehempfängern verbunden werden.

D2-MAC-Decoder der ersten Generation unterliegen gewissen Einschränkungen, die in den sogenannten rules of operation festgelegt wurden, und sind für Pay-TV ungeeignet. Die folgenden D2-MAC-Decoder werden dann von solchen Einschränkungen frei sein und wohl auch die Entschlüsselungsschaltungen für Pay-TV enthalten. Solche künftigen D2-MAC-Decoder könnten dann auch mit Hilfe eines zweiten Kompressionsverhältnisses für Chrominanz und Luminanz eine höhere Horizontalauflösung bereitstellen, falls eine solche vom Studio angeboten würde. Vernünftigerweise sollte man hier jedoch nicht über die 5,5-MHz-Auflösung hinausgehen, die bei-

¹ Referat anl. des Internationalen Pressekolloquium Rundfunktechnik von ARD/ZDF am 31. August 1987. Prof. Dr. Ulrich Messerschmid ist Direktor des Instituts für Rundfunktechnik, Florianismühlstr. 60, D-8000 München 45

spielsweise das digitale Komponentenstudio maximal liefern kann und die auch schon mit den MAC-Decodern der ersten Generation möglich ist.

3 Reduktion des Flimmerns

Unsere derzeitigen Fernsehbilder leiden unter 50-Hz-Grossflächenflimmern und 25-Hz-Kantenflackern sowie weiteren, auf den Zeilensprung zurückzuführenden Defekten. Ab diesem Jahr werden nun Empfänger angeboten, die mit Hilfe eines Bildspeichers das Grossflächenflimmern beseitigen, nicht jedoch das mindestens ebenso stark störende Kantenflackern und die übrigen Zeilensprungeffekte. Neuere Forschungsarbeiten, insbesondere aus dem Institut für Nachrichtentechnik der TU Braunschweig, deuten Möglichkeiten an, wie mit Hilfe eines Bewegungsdetektors zwischen zwei Verarbeitungsverfahren adaptiv umgeschaltet werden könnte: für ruhende Bildinhalte eine modifizierte Vollbildwiederholung mit zeitlicher Interpolation in jedem Teilbild und für bewegte Bildinhalte eine Teilbildwiederholung mit interpolierter Rasterlage jedes zweiten Teilbilds. Auf diese Weise könnte es gelingen, neben dem Grossflächenflimmern wenigstens in den ruhenden Bildteilen auch das Kantenflackern zu beseitigen. Eine andere Lösungsvariante, die allerdings noch weitere Untersuchungen nötig macht, stellt ein sogenanntes Medianfilter zur Flimmerreduktion dar, das ohne Bewegungsdetektor auskommt.

Der Speicheraufwand für diese komplizierteren Flimmerreduktionsverfahren ist deutlich höher als bei der einfachen Variante, die dieses Jahr auf den Markt kommt. In den 90er Jahren jedoch ist auch hier mit weiter sinkenden Preisen für Halbleiterspeicher zu rechnen.

4 Progressive Wiedergabe

Die beschriebenen Verfahren können als Zeilensprungwiedergabe mit einer Vollbildfrequenz von 100 Hz und entsprechend einer Halbbildfrequenz von 50 Hz aufgefasst werden. Durch diese Verdoppelung der Bildfrequenz werden die meisten Störungen stark reduziert oder auch ganz unterdrückt. Spezielle Zeilensprungdefekte allerdings, wie das Zeilenwandern, die insbesondere die Vertikalauflösung und damit den sogenannten Zwischenzeilenfaktor betreffen, sind auch in diesem 100-Hz-Zeilensprungsystem noch vorhanden. Sollen diese unterdrückt werden, so muss das ankommende Zeilensprungsignal in ein zeilensprungfreies, progressives Signal gewandelt und entsprechend wiedergegeben werden. Mit dieser sogenannten Vollbildwiedergabe lässt sich dann die Vertikalauflösung etwa um den Faktor 1,5 verbessern. Eine Vollbildwiedergabe mit 50 Hz, wie sie bisher bereits untersucht und vorgestellt wurde, leidet aber noch unter dem Grossflächenflimmern. Vollbildwiedergabe mit 100 Hz Bildfrequenz wiederum erscheint von den benötigten Bandbreiten und Ablenkfrequenzen her als sehr aufwendig. In weitaus verschärftem Mass würde diese Problematik bei künftigen 50-Hz-HDTV-Empfängern in Erscheinung treten.

Bei einer Bildfrequenz von 60 Hz jedoch liegt das Grossflächenflimmern von vornherein bei nicht mehr störenden Werten, so dass die Verbesserungen mit Bildspeicher sich sofort ganz auf die Vollbildwiedergabe richten

können, die dann mit noch realistischem Aufwand sowohl für konventionelle Systeme als später auch für HDTV-Empfänger einer 2. Generation machbar erscheint. Der damit verbundene Gewinn an Vertikalauflösung lässt sich sowohl in einem MAC-Szenarium als auch bei HDTV als evolutionär kompatible Verbesserung auf der Empfängerseite strategisch sinnvoll einsetzen. Hier liegt eines der ganz wesentlichen Argumente zugunsten einer Bildfrequenz von 60 Hz.

Der Bildspeicher im Heimempfänger lässt sich darüber hinaus auch für Anwendungen wie «Bild im Bild» oder zur Rauschbefreiung nutzen. Im letzteren Fall wird das Rauschen durch Mittelwertbildung über mehrere Bilder verringert, wobei natürlich in Kauf zu nehmen ist, dass Bewegungen in gewissem Umfang verschmiert erscheinen.

In den meisten Fällen werden die digitalen Bildspeicher nur einen Teil der gesamten digitalen Bildverarbeitung im Empfänger bilden. Der Entwicklungsaufwand verlagert sich damit vom Gerätehersteller zum Hersteller der Bauelemente. In den Geräten selbst werden dann gerätespezifische Softwareprogramme zur Steuerung der Digitalschaltungen eine immer wichtigere Rolle spielen.

5 Mehrnormenwiedergabe 50 Hz/60 Hz

Nachdem bisherige Empfänger bereits in der Lage sind, mit Hilfe von Mehrnormendecodern und umschaltbarer Ablenktechnik 50-Hz-PAL-Signale, 60-Hz-NTSC-Signale und 50-Hz-SECAM-Signale automatisch zu erkennen, zu verarbeiten und wiederzugeben, ist es nur noch ein relativ kleiner Schritt, einen solchen Mehrnormenempfänger, der darüber hinaus bereits 50-Hz-D2-MAC verarbeitet, auch noch für 60-Hz-D2-MAC auszurüsten.

Wenn es gelingt, eine 60-Hz-MAC-Norm so zu spezifizieren, dass die Signalverarbeitung für 60- und 50-Hz-MAC insbesondere im Ton- und Datenbereich weitestgehend identisch ist, dann ist der schaltungstechnische Mehraufwand für einen solchen Empfänger gering. Auf diese Weise könnte ab der 2. Generation von D2-MAC-Empfängern ein Potential an 60-Hz-D2-MAC-fähigen Empfängern geschaffen werden, das dann beispielsweise am Ende der 90er Jahre für 60-Hz-MAC-Ausstrahlungen kompatibel nutzbar wäre. Auf diese Weise liessen sich die Vorteile einer 60-Hz-Weltnorm für HDTV mit den Forderungen einer kompatiblen Einführung unter Nutzung vorhandener Empfänger verbinden. Innerhalb eines solchen Szenariums sind natürlich verschiedene Varianten möglich. Eine besonders attraktive Variante stützt sich für die HDTV-Ausstrahlung auf ein digitales Breitbandverfahren (Transponder-Bandbreite im Satelliten etwa 50 MHz). Sollen Teile dieses neuen HDTV-Programms in bestehenden schmalbandigen Rundfunksatellitenkanälen (WARC 1977) dupliziert werden, so bietet sich dafür eine 60-Hz-MAC-Ausstrahlung an, die ohne Normwandlung der Bildfrequenz auskäme.

Die 50-Hz/60-Hz-Mehrnormenempfänger erlauben aber selbstverständlich auch Ausstrahlungsverfahren nach Art des sog. High-Definition-MAC. In diesem Fall würden schmalbandige Satellitenkanäle von D2-MAC-50-Hz nach HD-MAC-60-Hz umgestellt werden. Allerdings hätte diese Lösung die erheblichen Nachteile der kompatiblen HDTV-Ausstrahlung, die sich zwingend aus den

Kompatibilitätsforderungen als Qualitätseinschränkungen ergeben. Und zwar gilt dies im HD-MAC-Szenarium ebenso für den Empfang mit bestehenden D2-MAC-Empfängern als auch für den Empfang mit neuen HD-MAC-tüchtigen Empfängern.

6 Grossbildwiedergabe

Farbbildröhren mit Schlitz- oder Lochmasken und selbstleuchtenden, von Kathodenstrahlen angeregten Farbtripeln lassen sich wohl nur bis zu einer Bildschirm-diagonale von etwa 1 m bauen. Bei einem Bild/Seiten-Verhältnis von 16:9 entspricht das einer Bildhöhe von etwa 50 cm. Eine solche Röhre wiegt rund 85 kg und führt zu einem entsprechend grossen und schweren Gerät. Trotzdem ist die damit erreichte Bildgrösse für HDTV unzureichend.

Vielfältige Überlegungen und Untersuchungen ergeben eindeutig, dass echtes HDTV Bildhöhen von über 80 cm erfordert. Andernfalls kann der Zuschauer die volle HDTV-Qualität aus seinem gewohnten Betrachtungsab-

stand nicht richtig ausschöpfen. Daher ist es eine unerlässliche und bisher nicht befriedigend gelöste Aufgabe, ein für die Heimwiedergabe geeignetes Grossbildverfahren zu entwickeln. Ausser den flachen selbstleuchtenden Grossbildschirmen, deren Entwicklung noch immer nicht den entscheidenden Sprung nach vorne erreicht hat, sind Projektionsempfänger entweder für Rück- oder für Aufprojektion denkbar. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang die Idee eines Festkörper-Lichtventils, das über eine aktive Matrix angesteuert und adressiert wird. Besonders interessant ist, dass derartige Displays praktisch flimmerfrei sind, weil der Zustand der aktiven Matrix praktisch über die ganze Bildperiode konstant gehalten werden könnte. Es bleibt jedoch abzuwarten, inwieweit diese hochinteressanten Entwicklungen zum Erfolg führen und in ein marktfähiges Produkt umgesetzt werden können.

Insgesamt lässt sich somit feststellen, dass die Grossbildwiedergabe im Heim nach wie vor eine technologische Herausforderung besonderer Art darstellt und verlässliche Prognosen auf diesem Feld noch immer nicht möglich sind.

Die nächste Nummer bringt unter anderem:

Vous pourrez lire dans le prochain numéro:

1/88

Stäger Chr.	Untersuchung über mögliche Einflüsse hochfrequenter elektromagnetischer Wellen auf den Wald Examen des influences possibles d'ondes électromagnétiques sur la forêt
Vögtli K.	Was ist Digitalisierung?
Käser A. Stettler U.	Le réseau primaire en fibre optique de Télégénève Das optische Übertragungsnetz von Télégénève
