Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 76 (1985)

Heft: 15

Artikel: Mehrfachnutzung von Kabelfernsehnetzen

Autor: Willmann, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904650

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: 10.12.2025

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

Mehrfachnutzung von Kabelfernsehnetzen

J. Willmann

Wirtschaft, Industrie und Private wünschen immer schnellere und bessere Kommunikationsmöglichkeiten. Daten, Ton und Bilder sollen von jedem Punkt zu jedem Punkt übertragen werden können. Dafür ist eine völlig neue Infrastruktur notwendig (z.B. ISDN). Bis indessen diese neuen Systeme durch die PTT erstellt sind – nur diese sind autorisiert, solche Netze zu erstellen und zu betreiben –, werden Jahrzehnte vergehen. Der Anwender will oder kann oft nicht so lange warten. Es wäre deshalb sinnvoll, die Koaxialkabel der Gross-Gemeinschaftsantennenanlagen, welche noch keinesfalls voll ausgenützt sind, wie z.B. in den USA für die Datenübertragung zu benützen. In der Schweiz behalten sich die PTT das Recht vor, diese Dienste anzubieten – in einigen Jahren.

L'industrie et l'économie privée demandent des possibilités de communications toujours plus rapides et meilleures. Données, sons et images doivent pouvoir être transmis d'un point quelconque à un autre, ce qui nécessite une infrastructure totalement nouvelle (RNIS, par exemple). Jusqu'à ce que ces nouveaux systèmes soient établis par les PTT – les seuls autorisés à installer et exploiter de tels réseaux – il se passera encore quelques décennies. Pour ne pas faire attendre les utilisateurs, il conviendrait par conséquent d'utiliser les câbles coaxiaux des réseaux d'antennes communes peu chargés pour la transmission de données, comme cela se fait déjà aux USA. En Suisse, les PTT se réservent le droit d'offrir ces services dans quelques années.

Adresse des Autors

J. Willmann, Vizepräsident des Verbandes Schweizerischer Kabelfernsehbetriebe, Schwarztorstrasse 56, 3007 Bern.

Einleitung

Schlagworte wie Glasfaser, grosse Bandbreite, ISDN (Integrated Services Digital Network), totale Kommunikation (im Kontext mit Orwell 1984) hört man in letzter Zeit oft. Dabei ist oft unklar, welche Aussagen man ernst nehmen muss, was auf uns tatsächlich zukommt, was sinnvoll und was ökonomisch tragbar ist.

Klar ist, dass neue Kommunikationsformen eingeführt werden, allerdings nicht auf einmal, sondern jede zu ihrer Zeit. Eine sehr wichtige Frage ist dabei, auf welchen Kommunikationswegen die neuen Dienstleistungen basieren werden. Sicher ist, dass dazu schnelle, kabelgebundene Systeme notwendig sind, welche eine genügend grosse Übertragungskapazität bis zu jedem einzelnen Haushalt oder Betrieb sicherstellen (Fig. 1). Müssen nun aber, selbst wenn man alle neuen Dienste einführen will, bereits heute neue Kabelnetze mit einer Technologie des Jahres 2000 und mehr erstellt werden? Diese Frage soll mit diesem Aufsatz erörtert werden.

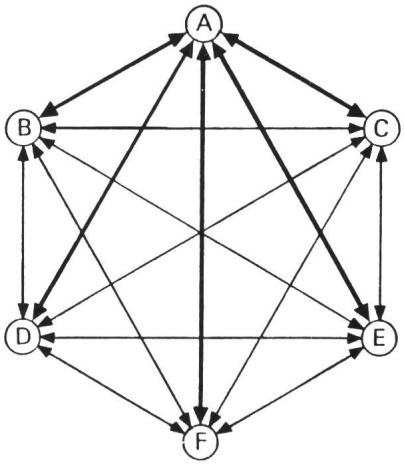

Fig. 1 Zukünftige Kabelnetze sollen Verbindungen von jedem zu jedem Teilnehmer ermöglichen und Daten, Töne und Bilder übertragen können

Bestehende Kabelnetze

Bereits im Telegrafen- und Telefonverkehrsgesetz vom 14. Oktober 1922 ist die Absicht dokumentiert, dass ein Kabelnetz – anfänglich fast nur aus Freileitungen bestehend – erstellt werden soll, das Verbindungen zwischen Firmen, Familien usw., d.h. Verbindungen aller Art, ermöglichen soll. Dieses Netz präsentiert sich heute als sehr gut ausgebautes Telefonnetz mit einer der höchsten Anschlussdichten der Welt. Über dieses Netz können verschiedene Dienste übertragen und vermittelt werden, z.B. Telefongespräche, Daten, Alarme, Bilder usw.

Aufgrund eines Berichtes des Bundesrates vom 22. Mai 1968 entstanden dann in den letzten 20 Jahren weitere weitverzweigte Kabelnetze, die Gross-Gemeinschaftsantennenanlagen (GGA), welche zum Telefonnetz die folgenden zwei markanten Unterschiede aufweisen:

1. Sie sind alle im Privateigentum.
2. Sie übertragen Bewegtbilder und sind deshalb ausnahmslos breitbandig gebaut.

Diese grosse Bandbreite wird jedoch bei weitem nicht ausgenützt, weshalb man sich fragen kann, ob es nicht sinnvoll wäre, vorerst die freie Kapazität dieser Netze auszunützen und erst später neue, zusätzliche Systeme zu erstellen. Dazu soll im folgenden der GGA-Markt in der Schweiz etwas näher betrachtet werden.

Die Gross-Gemeinschaftsantennenanlagen

Die ersten kleinen Kabelnetze entstanden Anfang der sechziger Jahre und dienten vor allem dem Heimatschutzgedanken (Baden, Eglisau, Kaiserstuhl usw.). Mit ihnen versorgte man eine grosse Zahl von Teilnehmern mittels einer einzigen Antennenanla-

ge. Dabei wurden damals schon alle Programme im Frequenzmultiplexverfahren über ein einziges Koaxialkabel verteilt. Später waren es die zunehmende Programmvielfalt und die Verbesserung der Empfangsqualität, welche immer mehr Kabelnetze entstehen liessen. Natürlich machte auch die angewandte Technik laufend Fortschritte. Doch darauf soll später eingegangen werden.

In der Schweiz gibt es bekanntlich etwas mehr als 3000 Gemeinden mit etwa 2 300 000 Wohnungen, welche grundsätzlich für die Erschliessung zur Diskussion stehen. Hinzu kämen noch alle Firmen, welche - soll das System allumfassend sein - ebenfalls einen oder mehrere Anschlüsse benötigen. Dabei gibt es Gebiete mit hoher und solche mit niedriger Siedlungsdichte. Der wesentliche Unterschied der GGA-Netze zum vorher erwähnten PTT-Netz ist, dass die PTT eine allumfassende Versorgung gewährleisten muss, während sich die privaten Kabelnetze auf die erschliessungsmässig interessanteren Gebiete beschränken. In diesen Gebieten sind etwa 85% der Bevölkerung und über 90% der Industrie zu finden.

Anzufügen wäre noch, dass die GGA-Netze wohl als private Verteilanlagen bezeichnet werden, aber sehr viele davon Genossenschaften, Gemeinden, Zweckverbänden oder Stromversorgungsfirmen gehören. Seit den sechziger Jahren wurde mit zunehmender Geschwindigkeit verkabelt. Etwas mehr als 70% sind zur Zeit erfasst, d.h., in etwa der Hälfte aller Gemeinden mit etwa 70% aller Wohnungen ist ein Kabelnetz installiert oder in Erstellung. Diese hohe Verfügbarkeit sollte breiter genutzt werden. Nicht zuletzt sollte auch daran gedacht werden, dass die getätigten Investitionen bei weit über 1 Milliarde Franken liegen, die es volkswirtschaftlich sinnvoll zu nutzen gilt.

Die GGA-Technik

Bereits im letzten Abschnitt wurde angeführt, dass alle Kabelfernsehnetze breitbandig aufgebaut sind, d.h., alle aufbereiteten Signale werden in einer *Baumstruktur* im Frequenzmultiplexerverfahren aus einer Zentrale, dem Head-End, den Teilnehmern zugeführt. Dabei können Programme und andere Dienste über Richtstrahlverbindungen oder Zubringerleitungen von anderen Empfangs- oder Aufbereitungsorten zugeführt werden.

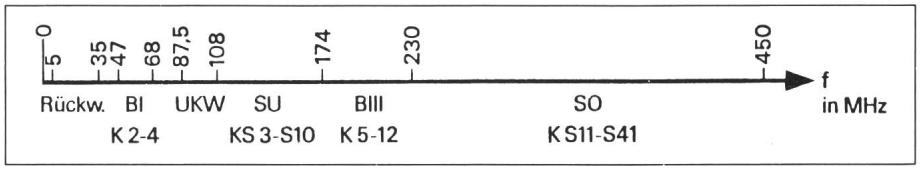

Fig. 2 Moderne Kabelnetze stellen die Übertragungen in zwei Richtungen und in einem Frequenzumfang von rund 450 MHz sicher

Moderne GGA-Kabelnetze sind zweiwegtauglich, ja zu einem beachtlichen Teil bereits zweiwegbestückt. Es können also Signale sowohl vorwärts als auch rückwärts übertragen werden. Dieser Punkt spielt in der Diskussion Sternverteilung contra Baumverteilung eine wesentliche Rolle. (Die Erstellungskosten sind natürlich von der Netzstruktur stark abhängig.)

Die Bandbreite eines GGA-Kabelnetzes beträgt rund 450 MHz (Fig. 2). Davon ist der unterste, relativ schmale Teil für den Rückwärtsweg reserviert (etwa 5...30 MHz). Ab 47 MHz bis 450 MHz steht das Frequenzspektrum zur Übertragung von UKW- und Fernsehprogrammen oder eben anderen Diensten zur Verfügung. Klammert man den UKW-Bereich von 87,5 bis 108 MHz aus, so verbleiben noch rund 382 MHz Bandbreite, die, könnte man lükkenlose Nachbarkanalbelegung für Fernsehen machen, für rund 55 TV-Kanäle heutiger Norm genügen würde. Anstelle eines einzigen TV-Kanals könnten aber auch rund 1000 Datenkanäle oder 2000 Telefonkanäle übertragen werden. Diese Zahlen versetzen selbst den Techniker in Staunen. Wenn auch von diesem Resultat noch einige Abstriche gemacht werden müssen, sei es wegen Problemen der Kreuzmodulation, der Direkteinstrahlung usw., so ist doch sofort zu erkennen, dass bei heutigen modernen Kabelfernsehnetzen, in welchen im Maximum 17 TV- und etwa 25 UKW-Programme übertragen werden, die Auslastung noch unter 50% liegt. Diese freie Kapazität könnte für viele andere Dienste genutzt werden, was von vielen Anwendern auch gewünscht wird, wie das nachstehende Beispiel zeigt.

Das Kabelnetz Limmattal-Reusstal

In der Region Limmattal-Reusstal, zwischen Turgi und Dietikon einerseits und Mägenwil-Zufikon und dem Wehntal andererseits, besteht eine grosse Kabelfernsehanlage, an welcher heute 43 Gemeinden mit rund 80 000 Wohnungen angeschlossen sind. Obwohl die verschiedensten Eigentumsformen bestehen (EW, Gemeinde, Private, Genossenschaft usw.), wäre eine Ausweitung auf weitere Dienste denkbar und sinnvoll.

Die Brown-Boveri AG zum Beispiel, die in dieser Region verschiedene Betriebe, welche alle einen oder mehrere Anschlüsse an das Kabelnetz Limmattal-Reusstal haben, besitzt, wäre interessiert, ihre internen LANs (Local-Area-Network) untereinander zu verbinden. Am einfachsten und preisgünstigsten wäre dies über das GGA-Netz zu bewerkstelligen (Fig. 3). Im gleichen hochindustrialisierten Gebiet wären noch viele weitere Firmen an der Nutzung der freien Kapazität interessiert. Sogenannte Breitband-LANs sind heute als Datennetze durchaus gängige Technik und bieten ungeahnte Möglichkeiten. Auch hierzu ein Beispiel: An der Universität und an der ETH Zürich entsteht zur Zeit ein LAN-Verbund mit mehreren tausend Anschlüssen. Basis dazu ist eine Kabelfernsehanlage. Fazit: Die enormen Kapazitäten sollte man nutzen; möchte man nutzen. Jedoch, und das ist die Crux an der Geschichte, die PTT erlauben dies zurzeit nicht.

Die Haltung der PTT

Das eingangs erwähnte Telegrafen- und Telefonverkehrsgesetz sagt, dass die PTT das ausschliessliche Recht haben, Sende- und Empfangseinrichtungen sowie Anlagen jeder Art, die der elektrischen oder radioelektrischen Zeichen-, Bild- oder Lautübertragung dienen, zu erstellen und zu betreiben. Obwohl einige Ausnahmen bewilligt sind (Armee, SBB oder GGA), macht dieses Regal die Zustimmung der PTT notwendig, wenn man auf PTT-fremden Netzen etwas übertragen will, das der erwähnten Definition entspricht. Dies betrifft schlichtweg alles; seien es noch so schmale Daten- oder sonstige Informationskanäle.

Die PTT selbst sind heute nur in

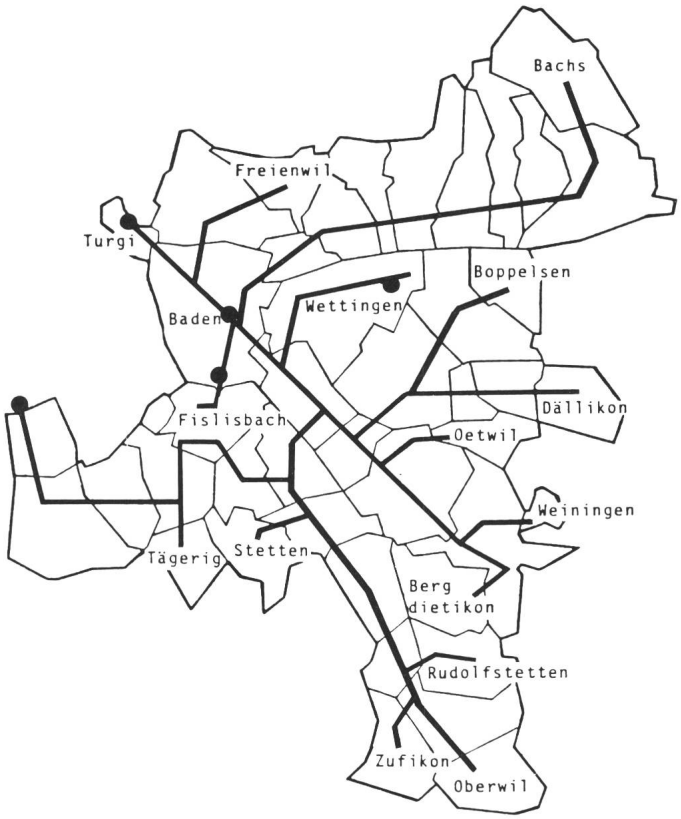

Fig. 3
Die Grossgemeinschaftsantennenanlage Limmattal-Reusstal
43 Gemeinden, ein Gebiet mit mehr als 130 000 Einwohnern, werden durch ein einziges Gemeinschaftsantennensystem erschlossen. Damit könnten vielfältige, moderne und schnelle Verbindungen realisiert werden. Zur Illustration der Möglichkeiten sind die Betriebe der BBC eingetragen.

— Hauptkabel der GGA Limmattal-Reusstal
● Betriebe der BBC

sehr beschränktem Umfang in der Lage, schnelle, breitbandige Verbindungen anzubieten; sie beharren aber auf ihrem Regal (Konkurrenz, Monopol usw.), und der Anwender oder Kunde muss warten, warten bis die PTT ihr künftiges System entwickelt und gebaut haben.

Was wäre technisch und ökonomisch sinnvoll?

Nach dem Vorhergehenden kann man nun versuchen, die eingangs gestellte Frage, ob ab sofort neue Kabelnetze, selbstverständlich im Eigentum der PTT, mit der Technologie des Jahres 2000 erstellt werden müssen, zu beantworten.

Sicher müssen auch in Zukunft neue, bessere und modernere Kabelnetze, eventuell in Sternverteiltechnik (Fig. 4), teils in Glas, teils in Kupfer, erstellt werden. Muss dies aber überstürzt, möglicherweise falsch gemacht werden? Oder müssen die Anwender (Kunden) ohne moderne Technologie und schnelle, breitbandige Verbindungen arbeiten, d.h. auf die Zukunft warten?

Ökonomisch und logisch betrachtet heisst die Antwort sicher nein. Nein deshalb, weil eine moderne Technologie und die Infrastruktur vorhanden sind; sie müssen nur genutzt werden. Oder soll, was in den Vereinigten Staaten gut funktioniert, bei uns nicht möglich sein? Das Monopol der PTT hat sicher seine Berechtigung und soll nicht in Frage gestellt werden. Indessen wäre eine Zusammenarbeit, eine sinnvolle Abgrenzung, eine gegenseitige Ergänzung zum Nutzen der Anwender wie der PTT und der verschiedenen Kabelbesitzer.

Natürlich müssten dazu auch technische Standards und Normen festgelegt werden, damit heute und in Zukunft einheitliche Schnittstellen zu den Endgeräten Geltung erhielten. Intelligente Terminals würden bereits heute einer Vielzahl von Firmen die unterschiedlichsten Wünsche auf herkömmlichen Kabelfernsehnetzen befriedigen (Fig. 5). Den PTT verbliebe, würden

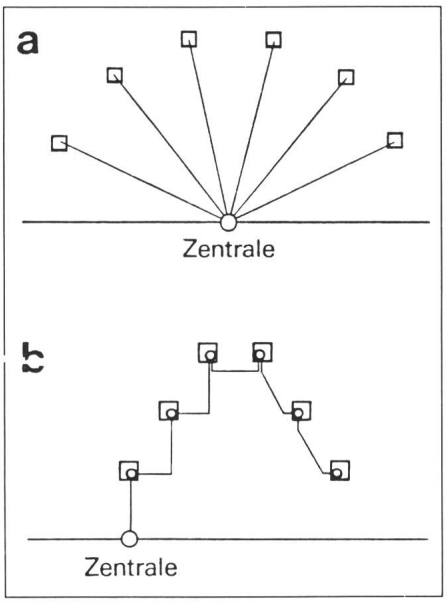

Fig. 4 Verteilerstrukturen
a Sternstruktur: Zweiweg oder mit zwei Kabeln (geschaltete Anschlüsse)
b Baumstruktur: Zweiwegbetrieb (adressierte Teilnehmer)

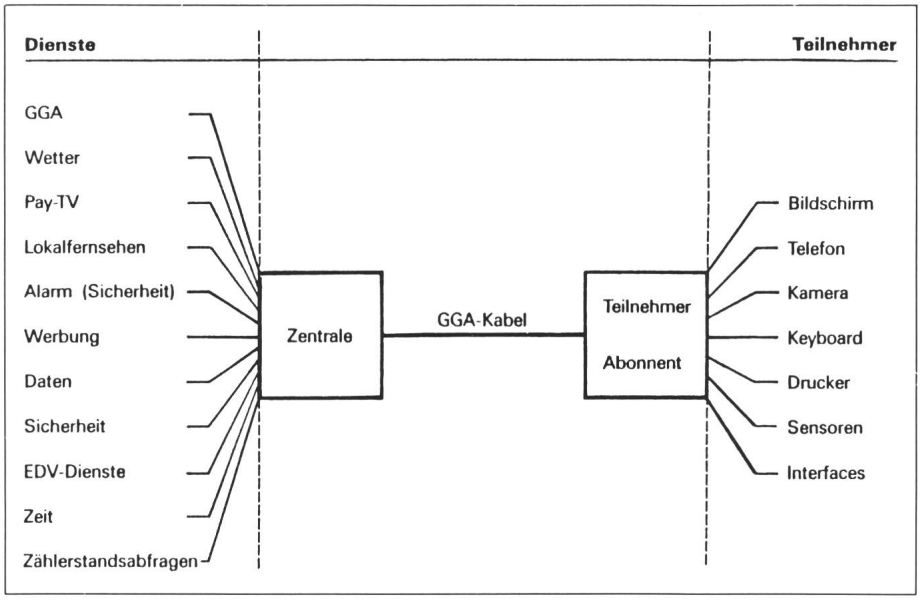

Fig. 5 Beispiel einer zukünftigen Kommunikationsanlage
Ein GGA-Kabel könnte bereits heute neben den öffentlichen TV-Programmen weitere Dienste vermitteln.

sie solche Verbindungen bewilligen, Zeit zur Erstellung ihrer künftigen Systeme. Sie könnten inzwischen sogar durch Konzessionierung Geld verdienen. Allerdings sollte der Zweck der neuen PTT-Netze nicht darin liegen, die privaten Kabelnetze zu eliminieren.

Vielleicht wäre es in diesem Zusammenhang wichtig, sich einmal Gedanken über das System in den USA zu machen. Dort überwacht und koordiniert die FCC (Federal Communications Commission) die privaten Nachrichten- und Betriebsgesellschaften im Auftrag des Kongresses. Die Risikobereitschaft des privaten Unternehmertums wird nicht durch Vorschriften gebremst, sondern sinnvoll koordiniert und sogar gefördert.

Deshalb gibt es auf die Frage der zukünftigen Kommunikations-Übertragungstechnik nur eine Antwort: Die Kabelnetze der PTT und aller privaten Gesellschaften dürfen sich nicht konkurrenzieren, sondern müssen sich ergänzen, und zwar so, dass allen Anwendern und Kunden optimal gedient ist. Wo notwendig, sollen neue Systeme oder Ergänzungen bisheriger Anlagen durch den einen oder den andern Netzbesitzer ausgebaut oder modernisiert werden können.