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: 88 (1997)

Heft: 19

Artikel: Die Fernseh- und Radioprogramme der SRG über Satellit : Technik und Betrieb von Digital Video Broadcasting (DVB)

Autor: Tschäppät, Heinz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902241

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: 09.07.2025

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

Ab November 1997 werden die Fernsehprogramme der SRG erstmals ab Satellit zu empfangen sein. Die Ausstrahlung erfolgt über den Satelliten Eutelsat Hotbird 3, die Ausstrahlung des Programms von SF DRS ab Januar 1998 zusätzlich über Astra 1G. Die Satellitenverbreitung erfolgt in digitaler Form und ist zudem aus Urheberrechtsgründen verschlüsselt. Der nachfolgende Artikel stellt das Projekt detailliert vor.

Die Fernseh- und Radioprogramme der SRG über Satellit

Technik und Betrieb von Digital Video Broadcasting (DVB)

■ Heinz Tschäppät

Eine digitale Verbreitung von Radio- und Fernsehprogrammen über Satellit ist schon seit Mitte der 80er Jahre im Gespräch. Die Ausstrahlung eines unkomprimierten digitalen Videosignals, das eine Datenrate von 125 bis 200 MBit/s aufweist, lässt sich allerdings wirtschaftlich nicht realisieren. Die Grundlage für eine digitale Ausstrahlung bilden daher die sich rasch entwickelnden Techniken der Bitratenreduktion bzw. die Kompression von Bild- und Tonsignalen. Dank den heute erreichbaren Kompressionsfaktoren von 25:1 bis 100:1 kann ein digitales Signal kostengünstiger als ein Analogsignal verbreitet werden.

Im Jahre 1990 wurde das DVB-Projekt (DVB: Digital Video Broadcasting) gestartet. Im Gegensatz zu den bekannten EU-Projekten wurden dazu keine öffentlichen Gelder verwendet, sondern die teilnehmenden Organisationen, Herstellerfirmen und Broadcaster finanzierten ihre Aufwendungen weitgehend selbst.

Der erste und wichtigste Entscheid betraf das zu verwendende Kompressionsverfahren. Man wählte den ISO-Standard MPEG-2, ein äusserst flexibles und leistungsfähiges Verfahren. Während bei früheren Projekten die Kompatibilität zwischen den verschiedenen Fernsehstandards (525/60, 625/50, HDTV) ein grosses Hemmnis darstellte, ist das hierarchisch aufgebaute MPEG-2 für alle diese Standards geeignet. Zusätzlich zum eigentlichen Transportstream wurden auch die Service-Informationen, die notwendige Fehlerkorrektur und die Modulationsverfahren für die unterschiedlichen Anwendungen festgelegt. Als Resultat entstand eine ganze Gruppe von Standards:

- DVB-S: Digitale Ausstrahlung über Satelliten
- DVB-C: Digitale Ausstrahlung über Kabelnetze
- DVB-T: Digitale Ausstrahlung über terrestrische Sender
- DVB-SI: Service-Informationen
- DVB-TXT: Übertragung von Teletext bei DVB

Einzig für die Verschlüsselung der Programme konnte kein einheitlicher Standard bestimmt werden. Welche Probleme das auch für die SRG-Anwendung mit sich bringt, wird später unter dem Titel «Conditional Access» behandelt.

DVB verwendet durchgehend eine hierarchische Struktur, welche die Bereiche Satellit, Kabelverbreitung und die terrestrische Ausstrahlung umfasst. Betrachtet man zum Beispiel die Struktur der Satellitenverbreitung, sieht man deutlich, wie jedes System eine Anzahl Transponder, jeder Transponder eine Anzahl Programme (Services) und jedes Programm eine Anzahl Komponenten enthält. Damit sich der Zuschauer in diesem

Dieser Beitrag wurde aus der SRG-Zeitschrift Info tec 1/97 übernommen.

Adresse des Autors
Heinz Tschäppät, Projektleiter DVB
Generaldirektion SRG, Technik, 3000 Bern 15

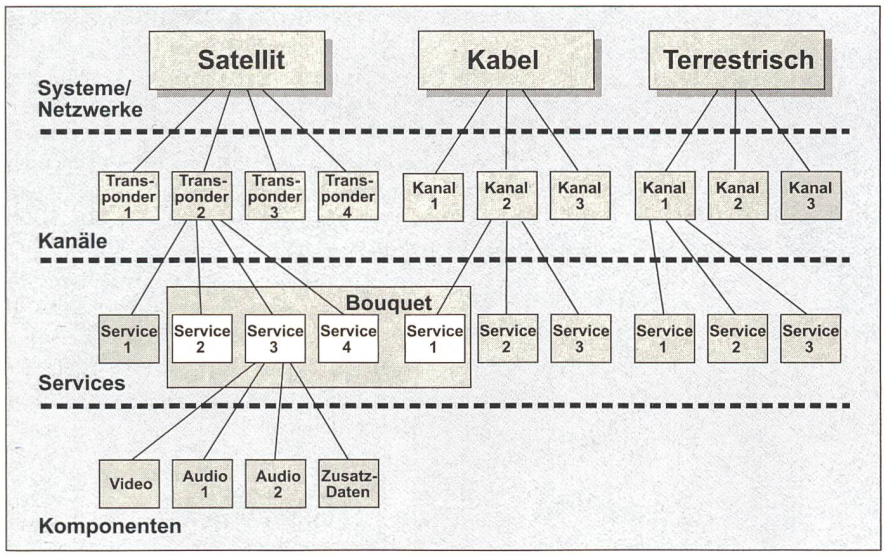

Bild 1 Hierarchische Struktur beim digitalen Fernsehen

grossen Angebot besser orientieren kann, können strukturübergreifende Bouquets gebildet werden (Bild 1).

Zu Beginn soll DVB vor allem für Standard-TV (ML@MP) verwendet werden. Die Qualität des ausgestrahlten Signals hängt dabei weitgehend von der verwendeten Datenrate ab. Welche Datenrate gewählt wird, kann jeder Broadcaster innerhalb des von MPEG-2 vorgegebenen Bereichs selbst bestimmen. Da die Kosten der Verbreitung in einem direkten Zusammenhang mit der verwendeten Bandbreite stehen, kann also der Veranstalter die seinem Programm und seinen finanziellen Möglichkeiten entsprechende Übertragungsart wählen.

Die vom Benutzer gewählte Konfiguration des Transponders muss dem Empfänger übermittelt werden. Das geschieht bei DVB mit den im Transportstrom integrierten Service-Informationen (SI). Diese geben unter anderem Auskunft über das Satellitensystem, den Veranstalter, die ausgestrahlten Programme und zum Teil auch über die Programminhalte. Zusätzlich werden durch MPEG-2 eine Anzahl technischer Parameter übermittelt. Hier handelt es sich vor allem um Angaben über die angewandte Kompression der Video- und Audiosignale.

Die DVB-Empfänger verfügen über eine automatische Setup-Funktion, die den Empfänger aufgrund der erhaltenen Service-Informationen vollständig konfiguriert. Dem Zuschauer wird auf dem Bildschirm aufgelistet, welche Programme er auf diesem Satellitensystem empfangen kann. Der MPEG-2-Decoder kann dann dank den erhaltenen technischen Parametern die Video- und Audiosignale des angewählten Programms dekomprimieren. Tabelle I zeigt die wichtigsten Service-Informationen einer DVB-Übertragung.

- **Network Information Table (NIT)**
  Name des Netzwerkes
  Gruppe von Transportkanälen
  Abstimminformationen
- **Bouquet Association Table (BAT)**
  Gruppe von Diensten (Programmen)
- **Service Table (SDT)**
  Namen aller Dienste in einem Transportstrom
- **Event Information Table (EIT)**
  Aktuelle und folgende Ereignisse
  Sendestatus
- **Time and Date Table (TDT)**

Tabelle I Service-Informationen einer DVB-Übertragung

Gründe der SRG für Ausstrahlung über Satellit

Noch immer kann rund ein Prozent der Schweizer, das entspricht 26000 Haushalten, keine Fernsehprogramme der SRG direkt empfangen. In vielen Fällen handelt es sich dabei um Ferien- oder Zweitwohnungen. Über Satellit wird die SRG in Zukunft auch dieses Zuschauerpotential erreichen.

Die über die vierte Fernsehsenderkette ausgestrahlten Programme konnten bisher nur in der entsprechenden Sprachregion verbreitet werden. Zukünftig werden die neuen zweiten Programme von SF DRS und TSR in der gesamten Schweiz ab Satellit empfangbar sein.

Rund 85% der Fernsehhaushalte werden heute über die Kabelnetze versorgt, die restlichen 15% durch terrestrische Sender. Gleichzeitig wird festgestellt, dass eine steigende Anzahl Haushalte von terrestrischem Empfang zum Satellitenempfang wechselt. Diese Zuschauer orientieren sich vermehrt an diesem Programmangebot. Es ist daher für die SRG naheliegend, auch in diesem Bereich präsent zu sein.

Wegen der speziellen Topographie der Schweiz werden für die terrestrische TV-Versorgung mehr als 1800 Sender und Umsetzer benötigt. Diese Sendestationen müssen mit den Signalen aus den Sendestudios versorgt werden, was mit grossen Kosten verbunden ist. In Zukunft sollen darum terrestrische Sender auch via Satellit gespeist werden können. Von einer Verbreitung der SRG-Programme über Satellit können sowohl die Kabelnetzbetreiber wie deren Kunden profitieren. Ein Satellitenempfang ist für eine Kabelkopfstation in vielen Fällen einfacher und auch qualitativ besser möglich. Das bedeutet, dass die Zuschauer in Zukunft auch die zweiten Programme anderer Regionen sehen können, also zum Beispiel das zweite Programm von TSR in der Deutschschweiz.

Wahl des Satellitensystems

Für den Direktempfang von Radio- und Fernsehprogrammen sind in Europa heute vor allem zwei Satellitensysteme erfolgreich: das von der Société Européenne des Satellites betriebene Astra-System und das von der European Telecommunications Satellite Organisation betriebene Eutelsat-System (Bild 2).

Jedes System umfasst eine ganze Gruppe von Satelliten, die jeweils auf einer Orbital-Position betrieben werden:

- Eutelsat hat seine Satelliten auf der Position 13° Ost positioniert. Von den vier Satelliten Hotbird 1 bis 4 sind bereits zwei in Betrieb, die beiden anderen werden im Herbst und Ende 1997 folgen.
- Astra hat seine Satelliten auf 19,2° Ost positioniert. In Betrieb sind heute sechs Satelliten, Astra 1A–1D für analoge und Astra 1E und 1F für digitale Ausstrahlung. Ende 1997 folgt Astra 1G.

Während mit der bis vor wenigen Jahren üblichen analogen Ausstrahlung pro Satellit maximal 18 Fernsehprogramme übertragen werden konnten, sind bei einer digitalen Ausstrahlung 150 bis 200 Fernsehprogramme möglich. Für ein Sy-

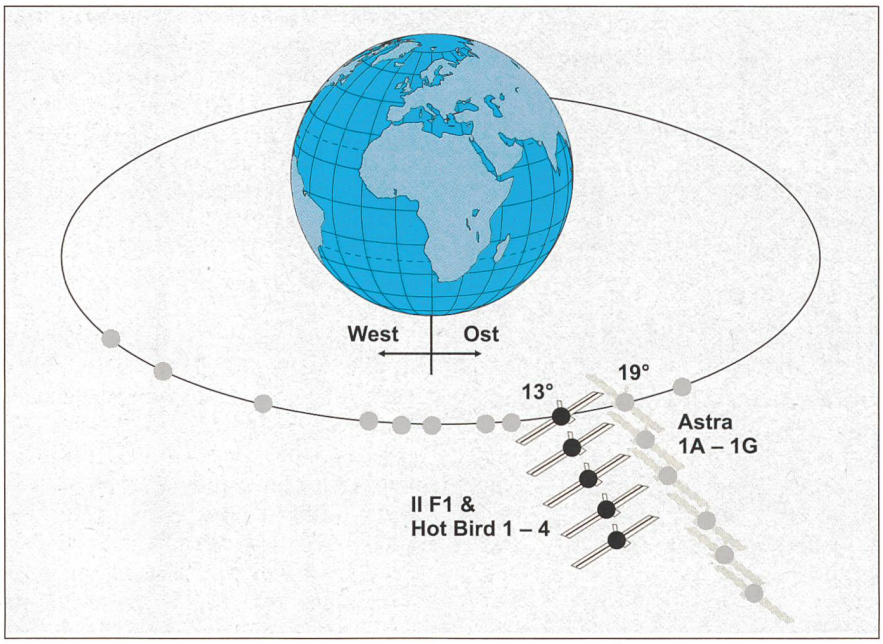

Bild 2 Astra- und Eutelsat-Satellitensysteme

stem mit vier Satelliten ergibt das eine Kapazität von 600 bis 800 Programmen.

Mit einer fixen Parabolempfangsantenne kann das gesamte Programmangebot eines Satellitensystems, also von Eutelsat oder Astra, empfangen werden. Da die Position der beiden Systeme relativ nahe ist, können mittels einer speziellen Empfangsantenne (Doppel-LNB) beide Systeme eingefangen werden.

Die SRG hat sich, unter anderem aus finanziellen Gründen, für Eutelsat entschieden. Von den für digitale Ausstrahlung geeigneten Satelliten sind Hotbird 1 und Hotbird 2 bereits ausgebucht. Die SRG hat auf dem Satelliten Hotbird 3, der am 2. September in Position gebracht wurde, einen kompletten Transponder gebucht (Transponder 85, 12,39878 GHz, horizontal polarisiert). Die Betriebsaufnahme kann somit voraussichtlich im November 1997 erfolgen.

Bei einer analogen Ausstrahlung war pro Transponder nur die Verbreitung eines Fernsehprogramms möglich. Bei einer digitalen Ausstrahlung sind es fünf bis neun Programme, je nach der gewählten Datenrate pro Programm. Die interne Aufteilung seines Transponders ist dabei dem Anwender überlassen. Dieser kann also selbst bestimmen, wie er die verfügbare Datenrate von 38 MBit/s nutzen will.

Während Eutelsat vor allem im lateinischen Sprachraum verwendet wird, liegt im deutsch- und englischsprachigen Raum vor allem Astra in Front. Aus diesem Grund hat sich die SRG entschieden, das Programm von SF DRS zusätzlich auf Astra auszustrahlen. Mit dem Österreichischen Rundfunk ORF, der einen Transponder auf Astra 1G gebucht hat, wurde ein entsprechender Vertrag abgeschlossen. Dieser beinhaltet, dass der ORF die über Eutelsat ausgestrahlten SF-DRS-Programme in Wien empfängt und das codierte Signal in seinen eigenen Transportstream integriert. Die Betriebsaufnahme ist Anfang 1998 vorgesehen (Bild 3).

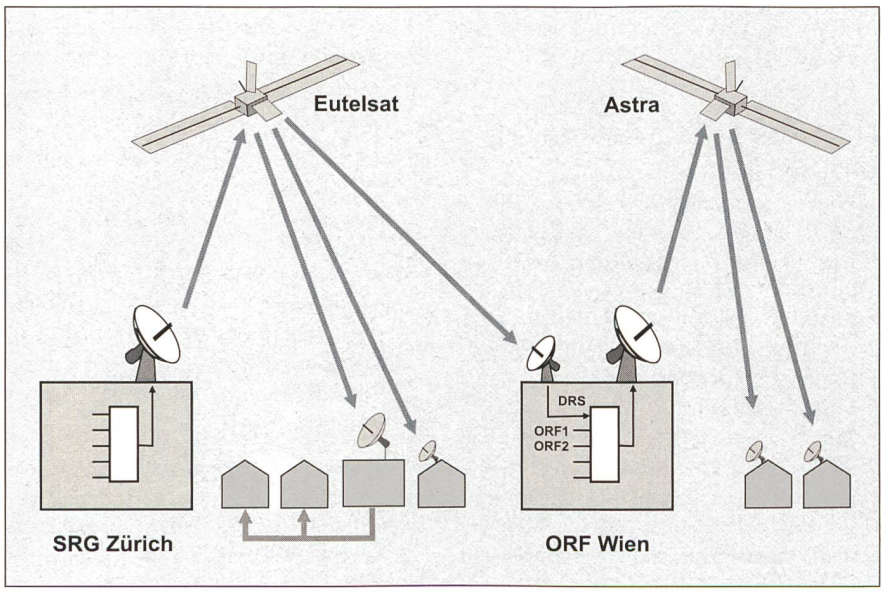

Bild 3 Verbreitung des SRG-Programms über Eutelsat und Astra

Über Satellit verbreitete SRG-Programme

Die SRG wird folgende Fernsehprogramme über ihren Transponder auf Eutelsat Hotbird 3 übertragen:

- SF 1
- SF 2
- TSR premier canal
- TSR deuxième canal
- TSI

Bei den aufgeführten Fernsehprogrammen handelt es sich generell um die Originalversion der produzierenden Sprachregion. Ein Abtausch der Tonkanäle, wie es heute terrestrisch mit den sogenannten nationalen Ketten üblich ist, wird bei einer Satellitenverbreitung nicht möglich sein. Das bedeutet, dass SF DRS immer in deutscher, TSR immer in französischer und TSI immer in italienischer Sprache ausgestrahlt werden. Da der DVB-Standard zu jedem Videosignal mehrere Tonsignale ermöglicht, werden auch anderssprachige Kommentare verfügbar sein. Diese werden generell auf dem zweiten Tonkanal ausgestrahlt.

Zusätzlich werden über Eutelsat Hotbird 3 das französischsprachige und das italienischsprachige Programm von Schweizer Radio International ausgestrahlt. Neben dem Individualempfang wird vor allem die Signalzuführung für Re-Broadcaster angestrebt. Die Ausstrahlung der Radioprogramme SRI erfolgt – im Gegensatz zum Fernsehsignal – unverschlüsselt.

Zusatzdienst Teletext

Der Teletext ist technisch für eine Ausstrahlung mit dem analogen Fernsehsignal konzipiert. Er nutzt die für die Bildübertragung nicht genutzten Zeilen in der vertikalen Austastung. Das ist eine ökonomische Transportart, beinhaltet

aber gleichzeitig eine Einschränkung bezüglich der Menge der übertragenen Information.

Bei DVB wird lediglich der aktive Bildinhalt (576 Zeilen) übertragen, die Bildaustastung ist also nicht mehr verfügbar. Dafür ist aber neben Video und Audio zusätzlich eine reine Datenübertragung möglich. Bei der Codierung werden daher die Teletext-Zeilen ausgetastet und in Form separater Datenpakete in den Transportstream aufgenommen. Im Empfänger bestehen für den Teletext zwei unterschiedliche Auswertungsmöglichkeiten:

- Die Set-Top-Box setzt den Teletext mit einem integrierten Charaktergenerator in ein Schriftbild um.
- Die Teletext-Zeilen werden in die vertikale Austastlücke des rekonstruierten Videosignals eingetastet. Der angeschlossene TV-Empfänger decodiert den Teletext wie heute bei einer analogen Ausstrahlung.

Die meisten Empfängerhersteller wenden in ihren Produkten die zweite Methode an. Das hat zudem den Vorteil, dass sich für den Zuschauer die Darstellung und die Bedienung des Teletextes nicht ändern (gleiche Fernbedienung), weshalb die SRG nur die Set-Top-Boxen des zweiten Typs empfehlen kann.

Service-Information (SI) und Electronic Program Guide (EPG)

Bei der zu erwartenden Programmflut wird es für den Zuschauer schwierig sein, sich auf konventionelle Weise über die laufenden Programme zu orientieren. Aus diesem Grund werden vermehrt auch elektronische Programmführer eingesetzt, die ein interaktives Suchen nach den gewünschten Sendungen erlauben.

DVB beinhaltet in seinen Service-Informationen auch Angaben über die laufende und die folgenden Sendungen. Diese umfassen neben der genauen Anfangszeit und dem Titel der Sendung auch deren Programmtyp. Viele handelsübliche DVB-Empfänger haben eine fest integrierte Bedienhilfe, die auch die Service-Informationen auswerten kann. Damit kann sich der Zuschauer eine seinen Wünschen entsprechende aktuelle Programmübersicht zeigen lassen. Die SRG wird bei der Ausstrahlung ihrer Programme diese in DVB vorgesehenen Service-Informationen nutzen. Die von der SRG beschaffte DVB-Anlage ist so konzipiert, dass sich zu einem späteren Zeitpunkt auch ein eigener Electronic Program Guide (EPG) ausstrahlen lässt.

Conditional Access

Die Gründe für eine Verschlüsselung: Die Fernsehprogramme der SRG sind gebühren- und werbefinanziert und daher normalerweise frei zugänglich. Allerdings erwirbt die SRG die Ausstrahlungsrechte jeweils nur für das Territorium der Schweiz. Eine Ausstrahlung über einen Satelliten, der in ganz Europa zu empfangen ist, würde diese Situation entscheidend ändern. Die Urheberrechte für eingekaufte Programme oder Programmteile würden wesentlich höher ausfallen, in vielen Fällen wären sie gar nicht mehr erhältlich.

Aus diesen Gründen werden die SRG-Programme über den Satelliten verschlüsselt ausgestrahlt. Die Empfangsberechtigung (Conditional Access, CA) wird an in der Schweiz wohnhafte Personen abgegeben, das Empfangsgebiet also auf die Schweiz beschränkt.

Aufbau des CA-Systems

Die Methode, wie Bild- und Tonsignale im Transportstrom verschlüsselt wird, ist einheitlich und standardisiert (Common Scrambling). Nicht festgelegt wurde aber, wie und in welcher Form das Schlüsselwort und die Zugriffsberechtigung an den Empfänger übermittelt werden. Allein in Europa werden sechs unterschiedliche, untereinander nicht kompatible CA-Systeme angeboten.

Die meisten CA-Systeme erfüllen weitgehend identische Aufgaben und können für Pay-per-Channel (Abonnementsmode), Pay-per-View sowie Video-on-Demand benutzt werden und sind daher auch vergleichbar aufgebaut. Von den verschiedenen Funktionen wird für die SRG-Anwendung vorläufig ausschliesslich der Abonnementsmode verwendet.

Die wichtigsten Baugruppen des Systems auf Seite Codierung sind:

- Generierung des Control Word (CW)
- Verschlüsselung des CW zu einer Control Message (ECM)
- Verwaltung der Zugriffsberechtigungen durch ein Subscriber Authorisation System (SAS)
- Verschlüsselung der Zugriffsberechtigung zu einer Entitlement Management Message (EMM)
- Kundenverwaltung durch ein Subscriber Management System (SMS)

Bild 4 zeigt einen typischen Aufbau eines solchen Conditional-Access-Systems.

Das Control Word für die Verschlüsselung des Video- und des Audiosignals wird alle 10 Sekunden automatisch geändert. Das Control Word wird in verschlüsselter Form zum Empfänger übertragen.

Das SAS enthält die notwendigen Angaben, welche Smartcards zurzeit für den Empfang berechtigt sind. Diese Angaben werden ebenfalls verschlüsselt und als EMM laufend ausgestrahlt.

Für die Kundenverwaltung ist das SMS zuständig. Die Adresse der Teilnehmer und die freigeschalteten Kartennummern werden zusammen in eine Datenbank eingegeben. Für eine Kundenverwaltung mit einer grossen Zahl von Adressen wird ein SMS mit Vorteil als eigenständige Anlage aufgebaut und extern betrieben.

Eine spezielle Tabelle in den Service-Informationen, die Conditional Access Table (CAT), enthält alle notwendigen Angaben über das verwendete Verschlüsselungssystem. Im Empfänger wird das

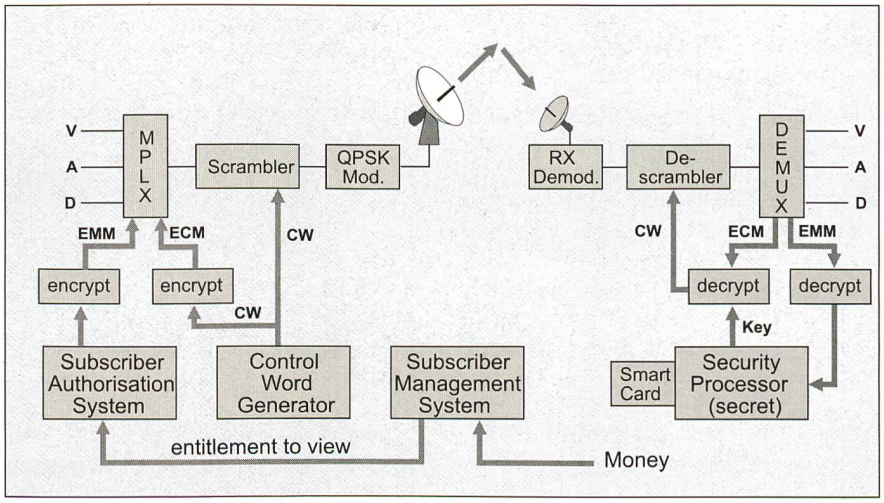

Bild 4 Conditional Access (CA)

EMM ausgewertet. Wird in Kombination mit der für einen Zugriff notwendigen Smartcard eine Zugriffsberechtigung festgestellt, wird aus dem ECM das Control Word gewonnen und damit die entsprechenden Video- und Audiosignale decodiert.

Aufgrund einer umfassenden Evaluation hat sich die SRG für das System Viaccess von France Telecom entschieden. Wichtig war in diesem Zusammenhang das umfassende Angebot an DVB-Empfängern, die mit diesem CA-System ausgerüstet sind. Neben der SRG und den beiden französischen Anbietern TPS und AB Sat haben sich weitere Länder sowie europäische Fachverbände für dieses System entschieden. Es bestehen damit sehr gute Chancen, dass Viaccess neben den Systemen einzelner grosser Pay-TV-Anbieter das «offene» europäische CA-System sein wird.

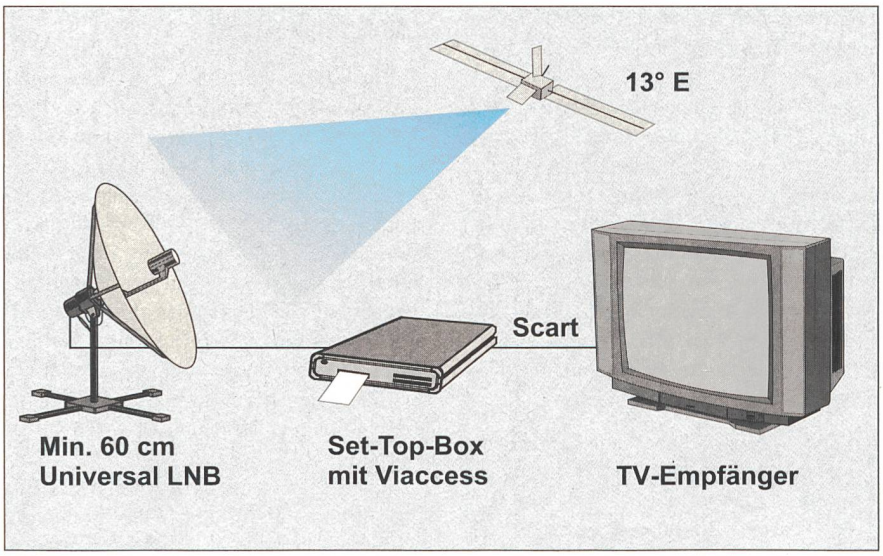

Bild 5 DVB-Empfangseinrichtung zu Hause

Abgabe der Smartcards an Zuschauer in der Schweiz

Jeder Zuschauer, der ein Fernsehprogramm der SRG empfangen will, muss also neben einem geeigneten DVB-Empfänger auch eine entsprechende Smartcard besitzen. Die SRG wird die Abgabe dieser Karten selbst vornehmen. Der Zuschauer erhält beim Kauf seiner Set-Top-Box ein vorgedrucktes Antragsformular, mit dem er seine persönliche Smartcard anfordern kann.

Ist der Zuschauer in der Schweiz wohnhaft und besitzt eine Fernsehempfangsbewilligung, wird ihm seine Smartcard gegen eine einmalige Gebühr von 50 Franken zugestellt. Zur Überprüfung, ob der Antragsteller eine gültige Fernsehempfangsbewilligung besitzt, erscheint eine Koppelung zwischen der Abgabe der Smartcards und dem Gebühreneinzug vorteilhaft.

Abgabe der Smartcards an professionelle Nutzer

Viele Schweizer Kabelnetzbetreiber werden die SRG-Programme in Zukunft ebenfalls ab DVB empfangen. Das hängt einmal mit der besseren Qualität einer Satellitenübertragung zusammen. Zudem sind die zweiten Programme von SF DRS und TSR terrestrisch nur innerhalb ihrer eigenen Sprachregion zu empfangen. Dank Satellitenempfang werden diese Programme in Zukunft auch für die sprachlichen Minderheiten, also zum Beispiel die Deutschschweizer in der Westschweiz, zu sehen sein.

Die schweizerischen Fernsehprogramme werden in den Kabelnetzen generell unverschlüsselt und in PAL verbreitet. Falls also diese Programme an der Kabelkopfstation ab Satellit empfangen werden, benötigt der Kabelbetreiber pro empfangenes Programm ebenfalls je eine Smartcard.

DVB-Receiver für den Heimempfang

Für den Empfang eines digital ausgestrahlten Programms wird eine geeignete Parabolantenne mit Universal-LNB und ein spezieller DVB-Satelliten-Receiver, die sogenannte Set-Top-Box, benötigt. Der herkömmliche Fernseher wird über die Scart-Verbindung angeschlossen (Bild 5).

Mit jeder Set-Top-Box können zwar alle unverschlüsselten digital ausgestrahlten Fernseh- und Radioprogramme empfangen werden. Entscheidend ist aber, dass die Set-Top-Box für verschlüsselte Programme mit dem richtigen Conditional-Access-System ausgerüstet ist. Für den Empfang der SRG-Programme muss das ein Viaccess-Decoder sein. Zusätzlich wird eine Smartcard benötigt, die bei der SRG bezogen werden kann.

Weitere wichtige Merkmale beim Kauf eines DVB-Receivers sind:

- Teletext
- Mehrkanalton
- gute Benutzerführung
- Anschlussmöglichkeiten, zum Beispiel Scart-Stecker

Nach heutigem Erkenntnisstand sind folgende DVB-Receiver für den Empfang der SRG-Programme geeignet und erhältlich:

- X COM
- Sagem
- Nokia (mit Viaccess-Modul)

Für Januar 1998 ist die Markteinführung weiterer DVB-Empfänger mit Viaccess angekündigt. Die SRG wird die Liste der geeigneten Empfänger laufend nachführen.

Professionelle Receiver

Für den Empfang an Kabelkopfstationen, die Anspeisung von terrestrischen Sendern sowie weitere spezielle Anwendungen sind normale DVB-Heimempfänger nicht geeignet. Für diese Fälle werden spezielle professionelle Receiver benötigt. Wichtig ist, dass diese Empfänger das analoge PAL-Signal vollständig rekonstruieren können. Der Teletext, die VPS-Zeile 16 und die WSS-Zeile 23 müssen in der vertikalen Austastlücke des Video-Ausgangssignals zugesetzt werden. Die Zeile 16 wird, ähnlich wie der Teletext, bei DVB in einem Datenpaket übertragen. Entsprechende professionelle Receiver werden von Tandberg und Xcom erhältlich sein.

Der Betrieb von DVB

Die in Genf (TSR 1 und TSR 2) und Lugano (TSI) produzierten Fernsehprogramme werden über die bestehenden analogen Richtstrahlstrecken nach Zürich geführt. Die DVB-Einrichtungen sind beim CNCT, das sich in einem Gebäude von SF DRS befindet, installiert. Dort werden die zugeführten Programme decodiert, digitalisiert, nach dem MPEG-2-Verfahren komprimiert und zu einem

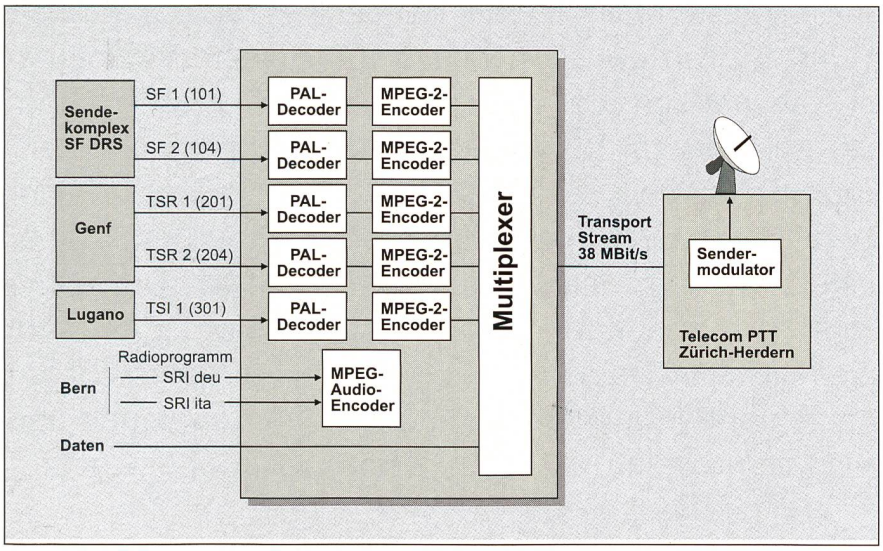

Bild 6 Zuführung von Radio- und TV-Programmen

einzigen DVB-Transportstream multiplexiert (Bild 6).

Da über den Satelliten die gleichen Bild- und Tonsignale wie über die terrestrischen Senderketten verbreitet werden, sind die produzierenden Sprachregionen selbst für die Sendequalität verantwortlich. Das Personal des CNCT wird während den Dienstzeiten lediglich die Signalzuführung sowie den Betriebszustand der gesamten Anlage periodisch überwachen. Die DVB-Anlage ist redundant ausgelegt, das bedeutet, dass bei jedem Ausfall eines Gerätes automatisch ein Reservegerät aufgeschaltet wird.

Bis der TV-Gebühren-Einzug definitiv geregelt ist, wird das Service Center Distribution auch die Abgabe und die Registrierung der Smartcards übernehmen.

Die SRG ist auch dafür verantwortlich, den multiplexierten Transportstream auf den Satelliten zu bringen, und hat dafür eine entsprechende Sendeantenne beschafft. Da auf dem Areal von SF DRS kein geeigneter Ort für eine grosse Parabolantenne gefunden werden konnte, wurde die Telecom PTT mit dem Betrieb des Uplinks beauftragt. Die Parabolsendeantenne von 9 Metern Durchmesser wird beim Telecom-Betriebszentrum in Zürich-Herdern installiert. Die permanente Überwachung des Uplinks, die Eutelsat von jedem Betreiber verlangt, wird dabei durch das Satellitenzentrum in Leuk wahrgenommen.

Kundendienst

Für die Beantwortung von Anfragen in Zusammenhang mit der Abgabe der Smartcards wird ein spezieller Kundendienst betrieben; Telefon 01 305 65 47.

Alle technischen Anfragen zur Verbreitung der Radio- und Fernsehprogramme werden weiterhin durch den Technischen Auskunftsdienst SRG unter Telefon 01 366 15 99 beantwortet.

Für alle Fragen, die den Inhalt der ausgestrahlten Programme betreffen, sind die Fernsehstudios in den drei Sprachregionen zuständig.

Les programmes radio et TV de la SSR par satellite

Technique et exploitation du Digital Video Broadcasting (DVB)

A partir de novembre 1997, les programmes de télévision de la SSR pourront être reçus par satellite. La diffusion est assurée par le satellite Eutelsat Hotbird 3, celle du programme SF DRS en outre par Astra 1G dès janvier 1998. La diffusion par satellite se fait sous forme numérique et codée pour des raisons de droits d'auteur. L'article présente le projet en détail.

SEV/ASE

Connaissez-vous l'ITG?

La Société pour les techniques de l'information de l'ASE (ITG) est un *Forum national* qui s'occupe des problèmes actuels de l'électronique et des techniques de l'information. En tant que *société spécialisée de l'Association Suisse des Electriciens* (ASE), elle se tient à la disposition de tous les spécialistes et utilisateurs intéressés du domaine des techniques de l'information.
Pour de plus amples renseignements et documents, veuillez prendre contact avec l'Association Suisse des Electriciens, Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf, téléphone 01 956 11 11.