



Satellitenempfang, Teil 10

– Satellitenreceiver –

Die Digitaltechnik eröffnet dem Medium Fernsehen neue Dimensionen. Das digitale Satellitenfernsehen wird seinen analogen Vorgänger bald verdrängt haben. Es gibt eine Vielzahl von Empfangs-, Speicher- und Wiedergabemöglichkeiten. Freie und verschlüsselte Programme kommen heute über Beistellboxen ohne und mit wechselbaren Conditional Access Modules (CAM) oder eingebetteten Entschlüsselungssystemen zur Wiedergabe auf Röhren- oder Flachbildschirmen. Gespeichert wird auf integrierten Festplatten, die das bisher unbekannte Time-Shifting, also das zeitversetzte Sehen, ermöglichen. Weil die Inhalte des Digitalfernsehens ja nichts anderes als entsprechend organisierte Daten sind, bietet sich der PC mit Sat-TV-Receiver in Form einer Steckkarte oder als USB-Box mit einem hochwertigen Bildschirm als vollwertige Alternative zur herkömmlichen „Glotze“ an. Ebenfalls neu sind die Möglichkeiten, das Videomaterial im PC zu bearbeiten, auf DVD zu brennen und über das heimische Ethernet (LAN) oder drahtlos (WLAN) zu verteilen.

Satellitenreceiver

Vor 15 Jahren begann der Satellitenempfang für jedermann (DTH: Direct to Home) mit gerade mal 16 analogen Programmen vom ersten ASTRA-Satelliten 1A in der Orbitposition 19,2° Ost. Kaum jemand konnte sich damals vorstellen, wie durch die Kopositionierung mehrerer Satelliten, Erweiterung des Sendefrequenzbereichs und dessen effizientere Nutzung durch digitale Techniken ein überwältigendes internationales Angebot an TV- und Hörfunkprogrammen und Datenströmen mit einer

einzigsten Antenne ab 35 cm Durchmesser empfangbar sein würde. Für den Satellitenempfänger in Gestalt eines Beistellgerätes zum Fernsehapparat (STB: Set-Top-Box) gibt es inzwischen zahlreiche Gestaltungsvarianten – insbesondere für den digitalen Satellitenempfang. Da gibt es Empfangsgeräte als Set-Top-Box für freie Programme (FTA: Free to Air) und verschlüsselte mit integrierter Entschlüsselungstechnik (embedded: eingebettet) oder austauschbarem Decodiermodul (CA-Steckmodul mit Smart-Card), mit Festplatte (HDD: Hard Disk Drive) als digitalem Speichermedium und USB-Schnittstelle zum Aufzeichnen

des Programms auf einem externen PC. In großer Vielfalt ist der Satellitenreceiver auch in Form einer Steckkarte und als USB-Box für den PC ohne und mit CAM-Modulanschluss erhältlich.

Der folgende Artikel will erklären, wie die verschiedenen Bauformen funktionieren und welche Besonderheiten sie aufweisen.

Die analoge Set-Top-Box – eine aussterbende Gattung

Fast alle analogen Programme werden zunehmend auch digital ausgestrahlt und



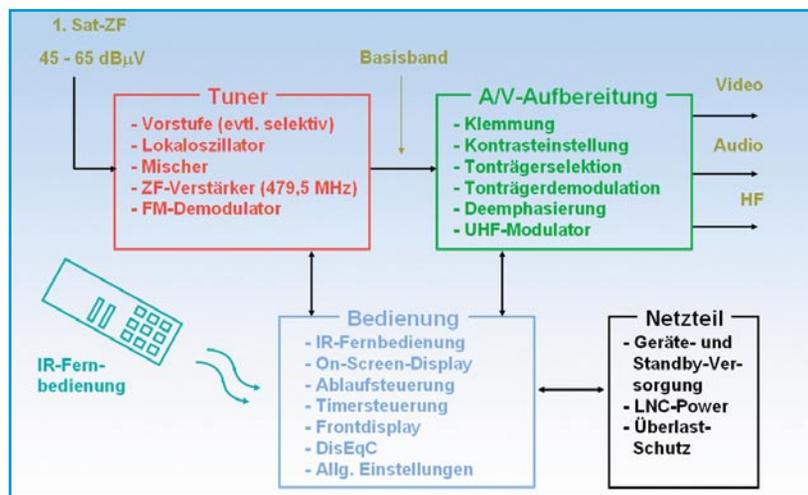


Bild 1: Die wesentlichen Baugruppen eines analogen Sat-Receiver

meist nach einer teuren Simulcastphase (parallele analoge und digitale Verbreitung) abgeschaltet. Neue Programme gehen ohnehin nur digital auf den Satelliten. Entsprechend nimmt die Zahl der neu verkauften oder noch eingesetzten analogen Sat-Receiver ab. Man kann davon ausgehen, dass spätestens 2010, wenn der Übergang von analog auf digital abgeschlossen sein soll, alle Satellitenempfangsanlagen „digitaltüchtig“ gemacht sein müssen. Dann sind sowohl das Low-Band als auch das High-Band ausschließlich mit Digitalprogrammen gefüllt, und die Umstellung auf einen Universal-LNB und entsprechende Multischalter ist notwendig, wenn man nicht auf die Hälfte der Programme verzichten will.

Abbildung 1 zeigt das Blockschaubild eines Analogreceivers. Wir wollen es kurz erläutern. Am Antenneneingang des Receivers steht die 1. Sat-ZF im Bereich von 950 bis 2050 MHz als Ausgangssignal des LNBs mit einem Pegel von 45 bis 65 dBµV an. Der Tuner dient der Abstimmung (to tune: abstimmen, einstellen) auf die Frequenz des gewünschten Programms. Das Signal durchläuft dabei eine Vorstufe (breitbandig oder selektiv) und gelangt dann auf den Mischer. Dieser setzt es nach Maßgabe der Lokaloszillatortfrequenz auf die 2. Sat-ZF von ca. 480 MHz um, die nochmals verstärkt und frequenzdemoduliert wird. Das Ausgangssignal des Tuners ist das in Teil 3 dieser Serie („ELVjournal“ 1/05) beschriebene so genannte Basisband. Es enthält das Luminanz- und Chromaspektrum des Video-Signals sowie eine Reihe von Tonträgern. Sie werden in der A/V-Aufbereitung

ausgewertet: Die Klemmung beseitigt das überlagerte Energieverwischungssignal, die Kontrasteinstellung gleicht vom FM-Hub abhängige Bildkontrastunterschiede aus, die gewünschten Tonträger werden selektiert. Die sendeseitige Ton-Preem-

sen Ausgangssignal (TV OUT) im Bereich des Kanals 36 in die Antennenbuchse des Fernsehgeräts eingespeist wird. Die Modulatorausgangsfrequenz kann der Benutzer entweder mit einem Schraubenzieher (CH) oder per Bildschirmmenü in einem gewissen Bereich wählen, um Überschneidungen mit den über ANT-IN-Eingang zugemischten terrestrischen Programmen zu vermeiden.

Ein Schalter TEST bewirkt die Ausgabe eines einfachen Testsignals (meist schwarz-weiße vertikale Balken) zum leichteren Auffinden der Modulatorausgangsfrequenz. Die zweite Scart-Buchse dient dem Anschluss eines Videorecorders (VCR SCART).

Der dritte Funktionsblock Bedienung erfüllt die Aufgaben der Interaktion des Receivers mit einem Multischalter durch Bereitstellen von 14/18 V, 0/22 kHz (manchmal auch DiSEqC-Signalen) zur Wahl der Sat-ZF- und Polarisationsebene und wertet die Steuerbefehle der Infrarot-Fernbedienung aus. Ferner werden hier die Bild-

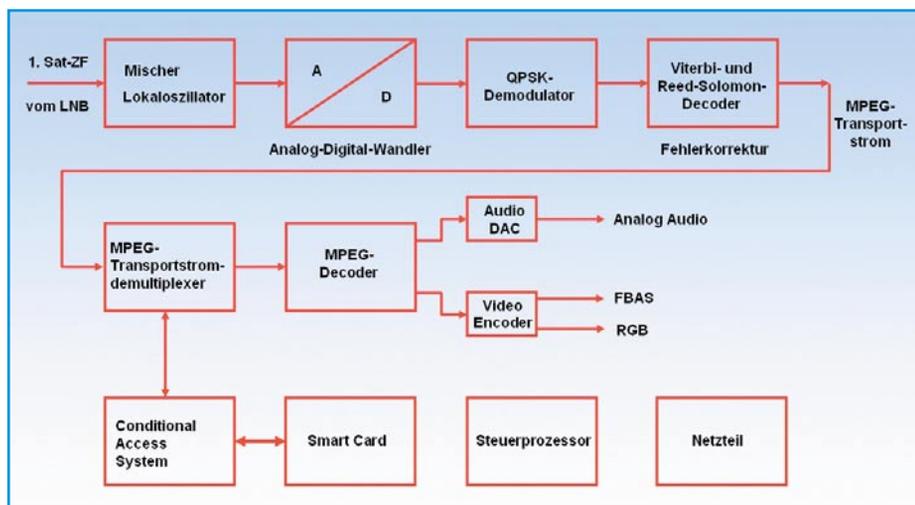


Bild 3: Stark vereinfachtes Blockschaubild eines DVB-S-Receiver

phase (feste oder dynamische Anhebung der hohen Audiofrequenzen nach dem Wegener-Panda-Verfahren zur Verbesserung des Geräuschspannungsabstands) wird rückgängig gemacht und das Audio- und Video-Signal über eine Scart-Buchse und meist zusätzlich über getrennte Cinch-Buchsen für Video und/oder Audio-Links und Audio-Rechts zum Anschluss an eine Stereoanlage ausgegeben (Abbildung 2). Für die Verwendung an älteren Fernsehapparaten ohne Scart-Eingang haben manche Receiver einen einfachen Modulator, des-

schirmmenüs und -einblendungen und die Ansteuerungssignale für das Frontdisplay erzeugt.

Das Netzteil versorgt den Receiver und den LNB (falls direkt oder über passiven Multischalter angeschlossen) mit Strom. Eine Überlastsicherung verhindert im Kurzschlussfall Schäden am Receiver.

Es ließe sich noch viel zu der Schaltungstechnik analoger Sat-Receiver und den Verfahren der analogen Signalverschlüsselung sagen, aber wegen der abnehmenden Bedeutung dieser Gattung wollen wir es dabei bewenden lassen.

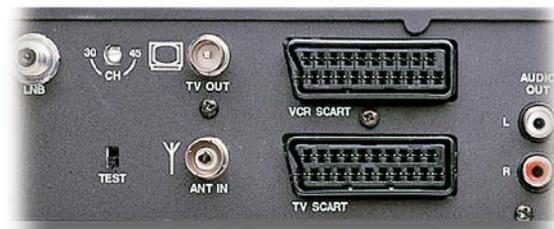


Bild 2: Die Schnittstellenbestückung analoger Sat-Receiver war eher spärlich.

Digitale Satellitenreceiver

Die ersten digitalen Satellitenreceiver waren nur für den Empfang unverschlüsselter Digitalprogramme (FTA: Free to Air) mit DVB-S-Modulation (QPSK) und MPEG-2-



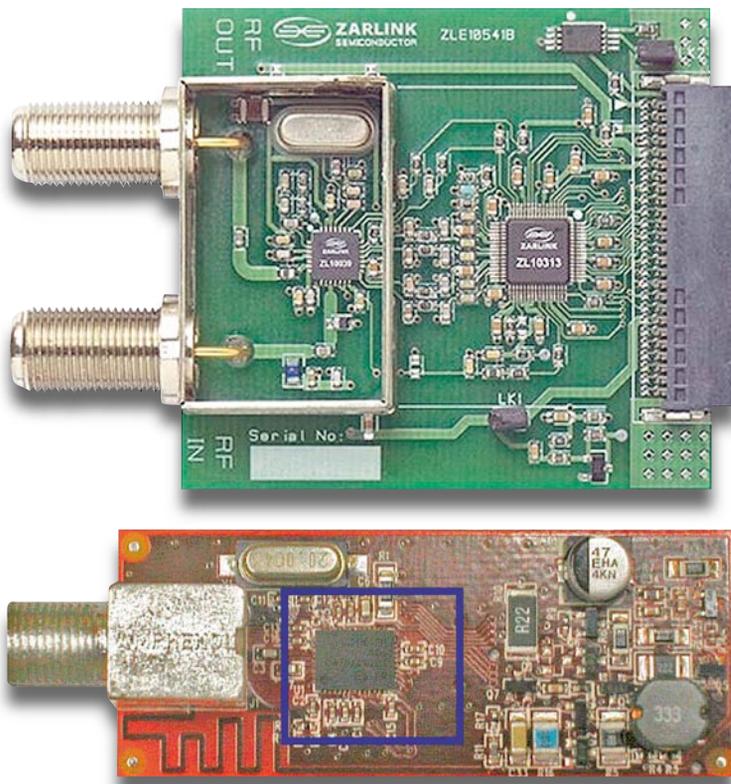


Bild 4: Ein Chip für das Frontend und einer für den Transportstrom. (Quelle: Zarlink)

Bild 5: Von der Antennenbuchse bis zum Transportstrom inkl. DiSeqC-Signalerzeugung – alles auf einem Chip. (Quelle: Silicon Laboratories)

Codierung ausgelegt. Abbildung 3 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild. Die gewünschte Empfangsfrequenz (Transponder) wird vom Tuner mittels Lokaloszillatorfrequenz und Mischer aus dem breitbandigen Ausgangsspektrum des LNBs selektiert. Es folgt ein A/D-Wandler, der den nachfolgenden QPSK-Demodulator speist. Nach der Fehlerkorrektur (FEC) steht der Transportstrom zur Verfügung, der alle Programme in dem Bouquet des gewählten Transponders enthält. Für alle bis jetzt genannten Aufgaben gibt es schon Zwei- und Ein-Chip-Lösungen (Abbildung 4, Abbildung 5). Das hochfrequente Signal an der Antennensteckdose wird bei ihnen durch Mischen mit einer geeigneten Oszillatorfrequenz nicht in eine zweite Zwischenfrequenz (480 MHz), sondern direkt in die Basisbandlage (ZIF: Zero Intermediate Frequency) gebracht. Hier erfolgt die A/D-Wandlung, und die weitere Signalverarbeitung wird durchgängig digital ausgeführt.

Das ist ein gewaltiger Schritt in Richtung höherer Integrationsgrade und macht Ein-Chip-Lösungen erst möglich.

Aus dem Transportstrom wird vom MPEG-Transportstrom-Demultiplexer der Datenstrom des gewünschten Programms herausgelöst und vom MPEG-Decoder in einen Video-Datenstrom und einen Audio-Datenstrom gewandelt. Diese durchlaufen nach entsprechender Aufbereitung jeweils einen Digital-Analog-Wandler und dienen dann der analogen Ansteuerung des Fernsehgeräts über die Scart-Buchse oder eines Hi-Fi-Verstärkers über Cinch-Anschlüsse.

Receiver, die auch für den Empfang verschlüsselter Programme (encrypted programs, z. B. für Pay-TV) vorbereitet sind, haben meist ein oder zwei Steckplätze für so genannte CAMs (CAM: Conditional Access Modules) (Abbildung 6). Sie sind in PCMCIA-Gehäusen (PCMCIA: Personal Memory Card International Association)



Bild 6: Hinter einer Klappe in der Frontplatte dieses Sat-Receiver sind die Einschubschächte für zwei CA-Module zu sehen.



Bild 7: Das Conditional Access Module öffnet die Tür zu den verschlüsselten Programmen. (Quelle: MASC.COM)

vom Typ II (86,5 x 54 x 5 mm) mit einer zweireihigen stirnseitigen Buchsenleiste (2 x 32 Pins) zur Verbindung mit dem CI (Common Interface: definierte Schnittstelle zur Verbindung des Transportstrom-Demultiplexers mit dem CA-Modul) untergebracht und enthalten die Hardware zum Entschlüsseln des spezifischen Verschlüsselungssystems. Das Modul wird durch das Einschieben einer gültigen „Smart Card“ (gleich einer Kreditkarte) mit dem Schlüssel und weiteren Betriebsparametern ver-



Bild 8: Die Smart Card aktiviert das Conditional Access Module. (Quelle: MASC.COM)

sorgt und somit aktiviert. Manche CAMs sind sogar für zwei Verschlüsselungssysteme ausgelegt (Abbildung 7, Abbildung 8). Über den Verkauf der Smart Cards finanziert der Anbieter seine Programme. Manche digitalen Sat-Receiver verfügen über ein integriertes Entschlüsselungssystem (embedded: eingebettet), welches manchmal sogar ohne Smart Card funktioniert (z. B. Neotion Crypt). Wenn solche Receiver nicht zusätzlich mindestens einen CAM-Steckplatz aufweisen, lassen sie sich nicht für andere als das eingebettete Verschlüsselungssystem verwenden. Die Zahl der Verschlüsselungssysteme ist so groß (AlphaCrypt, Aston, Cryptoworx, Conax, DreamCrypt, easy TV, Irdeto, NagraAladin, Nagravision, Premiere, Seca, Skycrypt, Viaccess ...), dass ihre detaillierte Beschreibung den Rahmen sprengen würde.

Einen schönen Zusatznutzen bieten Satellitenreceiver mit einer USB-Schnittstelle (USB: Universal Serial Bus). Über sie lässt sich der MPEG-Programmstrom auf einen PC leiten, wo er – evtl. nach dem Herausschneiden von Werbeblöcken – auf eine CD/DVD gebrannt werden kann. Wir

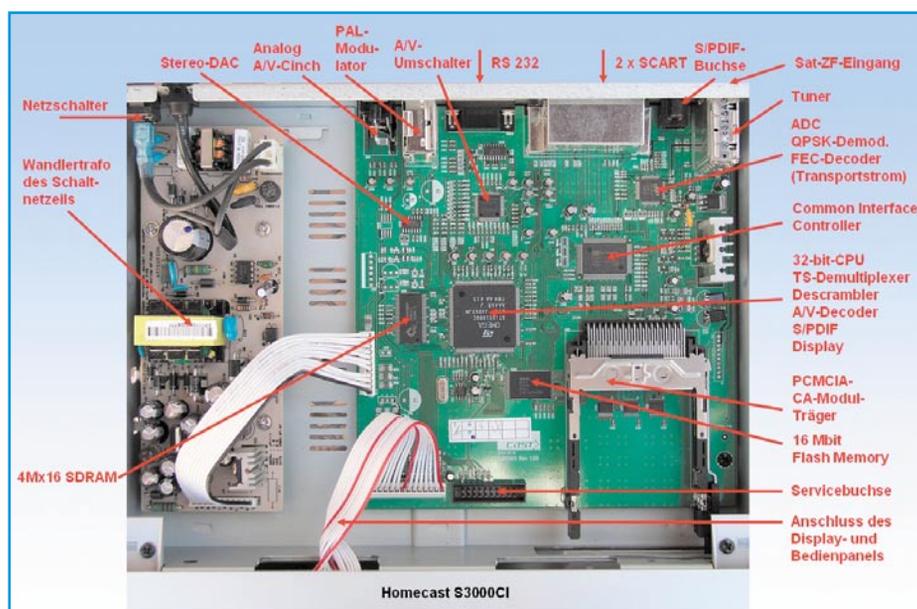


Bild 9: Das Innenleben eines typischen Sat-Receiver (Homecast S3000CI)

gehen auf dieses Thema bei den PC-Steckkartenreovern näher ein.

Damit dies alles etwas greifbarer wird, zeigt Abbildung 9 eine typische Receiverrealisierung am Platinenfoto des Homecast-Receiver S3000CI. Man sieht, dass wenige hochkomplexe integrierte Schaltungen genügen, um alle Aufgaben der Signalverarbeitung, Programm-/Datenspeicherung und Steuerung abzuwickeln.

Der große Chip in der Gerätemitte wird dabei nicht einmal voll ausgereizt. Er bietet noch Schnittstellen für Festplatten (ATAPI) und Firewire-Geräte (IEEE 1394), die hier nicht genutzt werden. Wer das Audio-Signal ohne Wandlungsverluste digital an seinen Minidisc- oder DAT-Recorder (DAT: Digital Audio Tape) oder einen volldigitalen Endverstärker mit Mehrkanaldecoder (AC3, Dolby Digital ...) weiterleiten möchte, kann dazu den optischen S/PDIF-Ausgang (S/PDIF: Sony Philips Digital Interface Format) verwenden. Dazu benötigt man ein spezielles Fiberglas-Toslink-Kabel (Toshiba Link).

Firmware-Update

Viele Hersteller bringen im Laufe der Zeit neue Versionen der Betriebssoftware (Firmware-Update) für ihre Satellitenreceiver heraus. Sie beseitigen Fehler und/oder hauchen dem Gerät neue Funktionen ein. Das Update kann über die serielle RS232-Schnittstelle von einem PC oder Laptop aus erfolgen. Viele Hersteller bieten das Update auch automatisiert über den empfangenen Satelliten an (OTA: Over the Air). Dazu wählt man im Einstellmenü seines Sat-Receiver „Software Update“ (oder Ähnliches) und lässt den Receiver eingeschaltet. Er stellt sich dann auf einen Transponder ein, der die Update-Firmware ver-

schiedener Hersteller in zeitlicher Abfolge zyklisch aussendet (Karussellverfahren).

Wenn die richtige Firmware mit neuerer Versionsnummer als die vorliegende ausgestrahlt wird, lädt und installiert der Receiver sie automatisch (Abbildung 10). Danach schaltet er sich meist aus. Genaueres muss man beim Hersteller/Verkäufer seines Geräts erfragen oder im Handbuch nachlesen.

Personal Video Recorder

Einen kräftigen Aufschwung in den Verkaufszahlen bei stark fallenden Preisen haben in letzter Zeit die so genannten PVR (Personal Video Recorder) erfahren. Man versteht darunter digitale Satellitenreceiver mit einer eingebauten Festplatte als Aufzeichnungsmedium (Abbildung 11). Ihr großer Vorteil liegt in der digitaltypischen verlustfreien Speicherung einer Sendung,

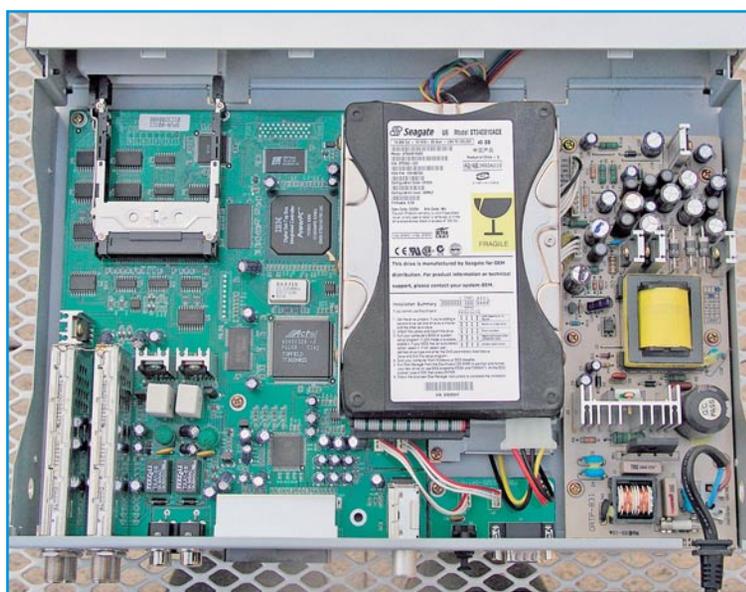


Bild 10: Software-Update vom Satelliten

deren Qualität auch nach wiederholtem Abspielen oder längerer Zeit nicht nachlässt, wie man dies von VHS-Kassetten kennt. Moderne, für diesen Zweck optimierte Festplatten sind so schnell, dass sie im ständigen Wechsel aufzeichnen und abspielen können. Damit ist das zeitversetzte Sehen einer Sendung (Time-Shifting: Zeit verschieben) möglich. Einen weiteren Nutzenzuwachs erhält der Anwender durch ein zweites integriertes Empfangsteil. Solche Twin-Receiver (twin: Zwilling) erlauben die Aufnahme eines beliebigen Programms im Hintergrund, während man eine andere Sendung anschaut. Wenn es die Firmware erlaubt, ist sogar das Aufzeichnen von zwei Programmdateistromen oder das Ansehen einer aufgezeichneten Sendung während der Aufnahme einer anderen möglich.

Ist die Time-Shift-Funktion aktiviert, wird das laufende Programm gespeichert. Wenn der Zuschauer z. B. eine Viertelstunde später mit der Wiedergabe beginnt, hinkt er dem „Echtzeitprogramm“ eben diese Viertelstunde hinterher. Er hat es nun in der Hand, in der Aufzeichnung vorhandene lästige Werbeeinblendungen im Schnellgang zu überspringen. Wenn der Zeitversatz zu Beginn der Wiedergabe größer ist als die Summe aller Werbeblöcke, kann man dem Werbeteror ein Schnippchen schlagen.

Bild 11: Digitale Sat-Receiver mit Videorecorder-Funktion verwenden zum Speichern eine Festplatte (Samsung SPVR810CI).



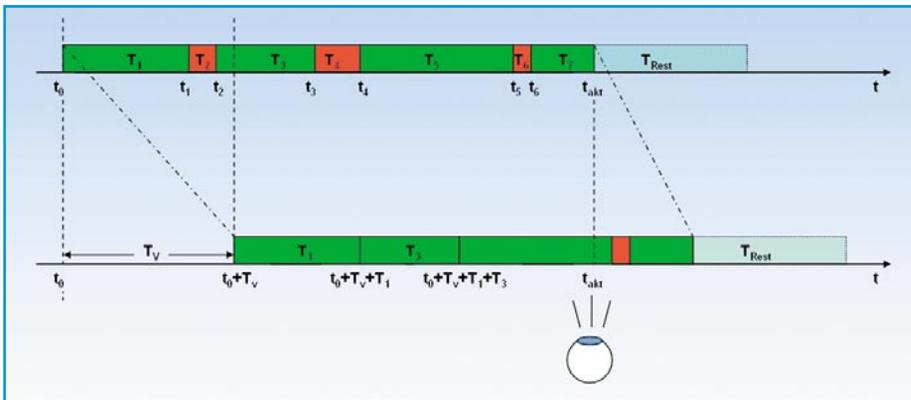


Bild 12: Aufzeichnen und zeitversetzt anschauen spart Zeit und Nerven.

Zudem verliert man auch nicht die Zeit, welche die Werbung beansprucht und die auch die Überlappung der Szenen vor und nach einer Werbeunterbrechung kostet. Abbildung 12 macht dies klar: Eine Sendung beginnt zum Zeitpunkt t_0 und wird seitdem aufgezeichnet. Nach T_v Sekunden, also zum Zeitpunkt $t_0 + T_v$ wird mit dem Betrachten der Aufzeichnung begonnen. Die Werbeblöcke (rot) werden übersprungen. Zum aktuellen Zeitpunkt t_{akt} hinkt man noch eine Werbepause und den Rest des bereits aufgezeichneten Materials hinter der in Echtzeit ablaufenden Originalsendung her. Wählt man also die Zeitverzögerung, mit der die Aufzeichnung angeschaut wird, gerade so lange, wie sämtliche Werbeunterbrechungen zusammen dauern (im Beispiel: $T_v = T_2 + T_4 + T_6$), kann man die ganze Werbung überspringen und hat zum Schluss den Originalfilm „eingeholt“. Man spart also Zeit und Nerven. Der Zeitversatz zwischen Original und dem Betrachtungsbeginn der Aufzeichnung darf nicht zu groß sein, weil sonst die Interimsdatei auf der Festplatte zu groß würde. Eine halbe Stunde beansprucht grob 1 GByte Festplattenkapazität und genügt zum Überspringen der Werbeunterbrechungen in den meisten Sendungen.

Noch ein Wort zu den verwendeten Festplatten. In aller Regel sind Festplatten, wie sie in einem PC zum Einsatz kommen, für den Einsatz in Satellitenreceivern ungeeignet. Die verwendeten Typen sind für CE-Anwendungen optimiert (CE: Consumer Electronics). Die Anforderungen an den geräusch- und vibrationsarmen Betrieb sind besonders hoch, die Fehlerkorrektur ist an die quasi gleichzeitige Ausgabe und Aufzeichnung der schnellen Video-Datenströme angepasst. Hier kommt es weniger auf sporadisch auftretende einzelne Bitfehler

an, die vom Zuschauer meist nicht wahrgenommen werden, bei einem Computerprogramm dagegen einen Absturz verursachen können. Im PVR ist besonders ein unterbrechungsfreier Datenfluss gefragt, um ruckelnde Bildfolgen zu vermeiden. Auch in puncto Erschütterungsfestigkeit und Langlebigkeit erfüllen CE-Drives besonders hohe Anforderungen. In Abbildung 11 ist die 40-GB-Type ST340810ACE von Seagate im Einsatz.

DVB-S2 und MPEG 4 = hochauflösendes Fernsehen vom Satelliten

Der Abonnementsender Premiere hat als erster deutscher Programmanbieter im November 2005 mit der Ausstrahlung von hoch aufgelösten Fernsehsendungen (HDTV: High-Definition TV) begonnen. Leider ist dafür keiner der herkömmlichen SDTV-Receiver (SDTV: Standard-Definition TV) geeignet, denn sowohl das Modulationsformat (DVB-S2) als auch die Video-Codierung (MPEG 4) benötigen eine neue Hardware. Es sei an dieser Stelle noch einmal klar darauf hingewiesen, dass ein Fernsehgerät, das nur das HD-ready-Logo trägt, in aller Regel nur HDTV-geeignete Displayeigenschaften bietet. Ein ebenfalls HDTV-geeignetes Empfangsteil weist sich durch das HD-TV-Logo aus (Abbildung 13). Ein Beispiel ist der Technisat HD-Vision 32 (Abbildung 14). Er ist ein wahres Multitalent, das über Display mit HD-ready-Logo, Tuner für DVB-S, DVB-C und DVB-T sowie analoges TV und FM, USB-2.0-Schnittstelle, CI-Slot, alle kopiergeschützten Schnittstellen (2 x HDMI mit HDCP) usw. verfügt, aber eben nicht über ein HDTV-taugliches Empfangsteil. Nur wenn z. B. ein DVB-S2-Tuner und ein MPEG-4-Decoder „an Bord“ wären, dürfte sich das Gerät auch mit dem HD-TV-Logo schmücken. Natürlich ist mit einer externen HDTV-tüchtigen Beistellbox die Wiedergabe von HD-Sendungen möglich.



Bild 13: Empfangsteile mit diesem Logo sind für HDTV-Sendungen ausgelegt.

Die europäische Industrievereinigung EICTA (European Information, Communications and Consumer Electronics Industry Technology Association) will das neue HD-TV-Logo für HDTV-Set-Top-Boxen sowie in TV-Geräte integrierte HDTV-Empfänger vergeben.

Diese müssen MPEG-2- und MPEG-4-H.264-Video-Signale in 720p und 1080i mit 50 Hz Bildwechselfrequenz wiedergeben können. Die HDTV-tauglichen Geräte müssen mit einem HD-ready-Display kommunizieren können, also YUV-, DVI- oder HDMI-Ausgänge aufweisen und die HDCP-Kopierschutzmechanismen beachten.

Ebenso ist auch ein digitaler Audio-Ausgang vorgeschrieben, wobei hier neben



Bild 14: Der Technisat HD-Vision ist fast ein HDTV-Alleskönner.

Toslink auch bereits die Digital-Ton-Wiedergabe über HDMI vorgesehen ist. Weitere Details findet man auf <http://www.eicta.org>. In Zukunft ist zu erwarten, dass die vollständige Abwärtskompatibilität zu DVB-S und MPEG 2 bei allen Geräten mit HD-TV-Logo gegeben sein wird.

Der PC als Fernsehgerät und Videorecorder

Moderne PC-Monitore zeichnen sich durch scharfe, flimmerfreie und farbechte Bilder aus, sind also das ideale Wiedergabemedium für das digitale Fernsehen. Man kann sie leicht für diesen Zweck nutzbar machen, indem man ein geeignetes Zusatzgerät in den PC einbaut oder mit ihm verbindet. Besonders LC-Flachdisplays mit kurzen Reaktionszeiten in Verbindung mit guten Grafikkarten erzielen hervorragende Bilder. Die obligatorische Festplatte in jedem PC macht ihn ohne Aufwand durch entsprechende Software zum perfekten PVR, auch zum zeitversetzten Zuschauen (Time-Shifting).



Bild 15: Die TechnoTrend TT PCLine premium ist ein Flaggschiff unter den DVB-S-PC-Steckkarten. (Quelle: TechnoTrend)

TV-Steckkarten

Die Zahl der Steckkarten für den Digital-Empfang aus dem Kabel (DVB-C), vom Satelliten (DVB-S) und von terrestrischen Sendern (DVB-T) ist sehr groß. Allerdings haben viele Anbieter „umgelabelte“ Produkte eines Herstellers aus Erfurt/Thüringen (www.technotrend.de) mit marginalen Änderungen an Hard- und Software im Angebot, was die scheinbare Vielfalt dann doch wieder etwas einschränkt. Steckkarten für den Empfang und die Darstellung von digitalem Satellitenfernsehen und -radio via PC bieten meist noch einen Zusatznutzen: den Empfang von Highspeed-Internet-Daten-Services wie z. B. T-DSL via Satellit und SkyDSL sowie Push-Dienste wie Sat@once, Casablanca, aTHP, SatADSL, Alice-Sat usw. In aller Regel sind die Karten für einen PCI-Slot (PCI: Peripheral Component Interconnect) auf dem Motherboard des PCs und für die Betriebssysteme Windows 98SE, Me, 2000, XP und recht oft auch Linux ausgelegt.

Ein hochwertiger Vertreter dieser Gattung ist die TT PCLine premium (ca. 200 €) von TechnoTrend mit CI-Schnittstelle zum Anschluss eines CA-Modul-Interfaces für verschlüsselte Programme (Abbildung 15, Abbildung 16). Mit einem USB-Infrarot-Steckmodul und passender Fernbedienung



Bild 16: In diesem CI-Modul für die TT PCLine premium kann ein CAM den Zugang zu verschlüsselten Programmen öffnen. (Quelle: TechnoTrend)

ist Sofa-Komfort geboten – die Tastatur des PCs ist zum Fernsehen nicht mehr erforderlich. Ein puristisches Gegenbeispiel ohne CI ist die SkyStar 2 TV PCI, die mit Fernbedienung und Software schon für 50 € zu bekommen ist (Abbildung 17).

Übrigens gibt es für den reinen Datenempfang vom Satelliten auch spezielle, oft als Satellitenmodems bezeichnete Steckkarten und USB-Module. Wenn die von ihnen empfangenen Datenströme (streams) z. B. MPEG-4-Daten enthalten, kann man auch Video-Inhalte anschauen (Abbildung 18).

Insbesondere bei leistungsschwachen PCs sollte man darauf achten, dass die eingesetzte Steckkarte über einen Hardware-MPEG-2-Decoder verfügt. Die Software-Decodierung würde den PC so stark auslasten, dass nicht immer ein ruckel-freier TV-Genuss und schon gar nicht der Parallelbetrieb mit anderen Anwendungen möglich ist. Moderne Steckkarten verwenden meist Chips, die den MPEG-Decoder enthalten und somit nur vernachlässigbare CPU-Leistung binden.

Eine Alternative zu einem Steckkarten-receiver ist die USB-Box (Abbildung 19). Sie zeichnet sich durch eine besonders einfache Inbetriebnahme aus (kein Öffnen des PCs erforderlich!). Einfach an den Universellen Seriellen Bus anstöpseln, die Software installieren – und sie sollte funktionieren. An einem Laptop ohne PCI-Steckplatz ist ein USB-DVB-S-Receiver ohnehin ein Muss.

Archivieren

Bei dem heutigen, von Werbung und Wiederholungen der privaten Sender geprägten Programmangebot ist es schön, eine kleine Videothek mit den Highlights des Films in Gestalt einer DVD-Sammlung im Schrank zu haben. Das Ausweichen auf anspruchsvolle, unterhaltsame Filme als Alternative zum aktuellen TV-Programm ist eine Möglichkeit (eine andere wäre der fernsehfreie Abend). Nun kommen auf den privaten und öffentlich-rechtlichen Sendern oft zu später Stunde die wirklich interessanten Sendungen. Man kann sie mittels programmiertem Timer auf die Festplatte bannen, später Werbung sowie den Vor- und Nachlauf herauschneiden, ins DVD-Format wandeln und auf DVD brennen (DVD: Digital Versatile Disc). Die Alternativen VCD (Video CD) und S-VCD (Super Video CD) begnügen sich mit beschreibbaren CDs, sind aber qualitativ wegen der erforderlichen starken Kompression deutlich schlechter.

An einem Beispiel soll der Vorgang erläutert werden. Als Aufnahmeequipment wird eine TT PCLine premium wie in Ab-

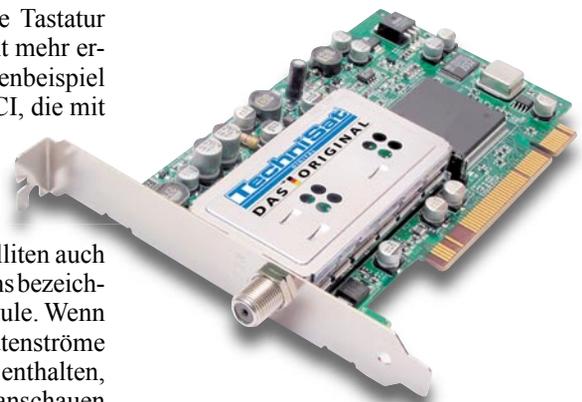


Bild 17: Preiswert und leistungsstark: Die SkyStar 2 TV hat für wenig Geld alles für Empfang und Aufzeichnung unverschlüsselter Programme an Bord.

bildung 15 mit Software 2.17g verwendet. Zum Schneiden der Aufzeichnung wird bewusst nicht auf die vielen Tools im Internet zurückgegriffen (MPEG2Schnitt, Cuttermaran, IfoEdit, PVAStrumento, TMPGEnc usw.), die oft erstaunliche Fähigkeiten haben, aber immer einen erheb-



Bild 18: Mit einem solchen USB-Satellitenmodem lassen sich High-speed-Datenströme vom Satelliten empfangen. (Quelle: Skyworx)

lichen Lernaufwand erfordern. Bereits mit Nero Suite 6.0, die vielen neu gekauften PCs beiliegt, lassen sich alle Aufgaben des Schnitts, der Recodierung und des Brennens erledigen. Das Gleiche gilt für die Cyberlink DVD Solution. Der Autor hat sich nach vielen Experimenten für das englischsprachige Tool „MPEG Video Wizard“ (MVW) entschieden, das Leistungsfähig-



Bild 19: Für den Sat-Empfang via Laptop braucht man eine USB-DVB-S-Box. (Quelle: Technisat)





Bild 20: Mit einer geeigneten Schnittsoftware kann man digitale TV-Aufnahmen zum Brennen auf eine DVD zurechtstutzen.

Bild 21: Das Aufzeichnen einer Sendung ist auf dem PC ein Kinderspiel, hier mit einer TT-PC-Line-premium-Steckkarte.

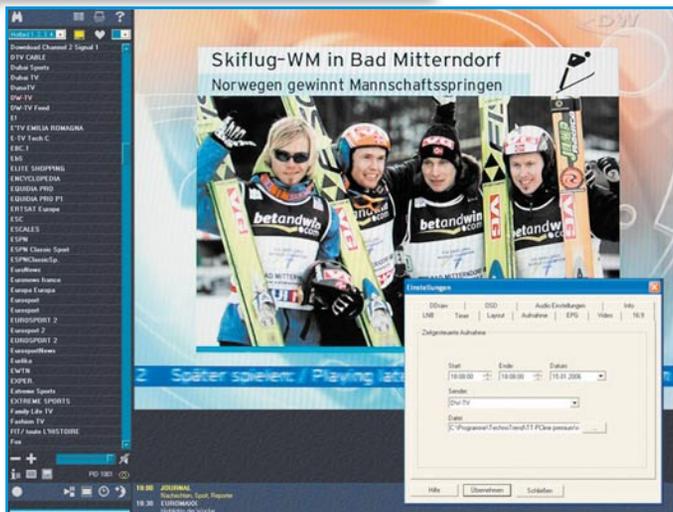


Bild 22: Es gibt viele Möglichkeiten, geschnittene DVB-S-Aufzeichnungen auf eine DVD zu brennen, hier mit der Nero Suite 6.0.

keit mit Stabilität und Einfachheit der Bedienung vereint (Abbildung 20). Es bietet bildgenauen Schnitt, zeitleinienbasierte Mehrspur-Video- und Audibearbeitung, Titel- und Szenenwechseleditor und extrem schnelles Zusammenfügen der Schnittszenen ohne Re-Encodierung (stream copy), wenn eine DVD-konforme MPEG-Aufzeichnung vorliegt (www.womble.com). Wem die 86 € für dieses Programm zu viel sind, der kann eine „Special-Version“ von MPEG Video Wizard (anscheinend weitgehend identisch) unter dem Namen Easy-Movie für 29,99 € bei bhv erwerben (<http://shop.bhv.de/easymovie.asp>).

Programmieren der Aufnahme

Am einfachsten geht es mit einem Mausklick durch Übernahme der Anfangs- und Endzeiten der Sendung

Bild 23: Diese Dateien findet man auf der gebrannten DVD – in diesem Fall von zwei Filmen.

Name	Ext	Size	Date Mo...	Time	Attr
VIDEO_TS.BUP	.bup	12.288	13.01.2006	10:46	r
VIDEO_TS.IFO	.ifo	12.288	13.01.2006	10:46	r
VIDEO_TS.VOB	.vob	34.816	13.01.2006	10:46	r
VTS_01_0.BUP	.bup	63.488	13.01.2006	10:46	r
VTS_01_0.IFO	.ifo	63.488	13.01.2006	10:46	r
VTS_01_1.VOB	.vob	1.073.739.776	13.01.2006	10:46	r
VTS_01_2.VOB	.vob	840.824.832	13.01.2006	10:46	r
VTS_02_0.BUP	.bup	83.968	13.01.2006	10:46	r
VTS_02_0.IFO	.ifo	83.968	13.01.2006	10:46	r
VTS_02_1.VOB	.vob	1.073.739.776	13.01.2006	10:46	r
VTS_02_2.VOB	.vob	1.073.739.776	13.01.2006	10:46	r
VTS_02_3.VOB	.vob	421.480.448	13.01.2006	10:46	r

aus dem EPG (Electronic Program Guide), falls der Sender einen solchen ausstrahlt. Aber auch das manuelle Eintragen von Zeit, Programm, Name des Aufnahmefiles und Zielverzeichnis sind schnell erledigt (Abbildung 21). Es empfiehlt sich, das Aufzeichnungsende 10 bis 15 Minuten gegenüber den angegebenen Zeiten zu verzögern, um bei Verschiebungen im Programmablauf nicht eine vorzeitig abgebrochene Aufzeichnung auf der Festplatte zu haben. Der „Überstand“ vor dem Anfang und nach dem Ende des Films und eventuelle Werbeunterbrechungen werden mit MPEG Video Wizard entfernt und die resultierenden Bruchstücke zu einer zusammenhängenden mpg-Datei zusammengefügt. Im Stream-Copy-Modus dauert das nur wenige Minuten. Der fertige mpg-file wird mit Nero in eine DVD (VOB-File-Format) gebrannt, die jeder DVD-Player abspielt (Abbildung 22).

Wenn der mpg-Film-File nicht zu groß ist, kann man oft noch einen zweiten Film auf die DVD packen. Die Auswahl zwischen den Filmen beim Abspielen erfolgt in einem kleinen Eingangsmenü, welches beim Einlegen der DVD in das Abspielgerät auf dem Bildschirm erscheint. Die Erzeugung der Menüstruktur, ihre grafische Ausgestaltung und die zugehörige Segmentierung der DVD-Daten ist Aufgabe einer so genannten Authoring-Software, die Bestandteil von MVW und Nero ist. Auf der DVD befinden sich jetzt Files mit den Endungen

- VOB (Video Object) mit dem Filminhalt (VTS_01_1.VOB, VTS_01_2.VOB usw. für Film 1 und VTS_02_1.VOB, VTS_02_2.VOB usw. für Film 2),
- IFO (Information File) mit Informationen über die Disc-Structur (Video_TS.IFO) und die Seitenverhältnisse, Sub-Titel usw. des jeweiligen Films (VTS_01_0.IFO bzw. VTS_02_0.IFO) und
- BUP (Back Up) als Sicherheitskopien der IFO-Files (Abbildung 23).

Die angerissenen Techniken sind natürlich auch für das Schneiden und Bearbeiten der Urlaubsfilme geeignet. Wenn man sie erst einmal technisch beherrscht, ist nur noch Kreativität und Ideenreichtum gefragt, um sich ein interessantes Hobby zu erschließen. **ELV**