



Ulrich Freyer

# 111 Fragen und Antworten zum digitalen Fernsehen

7. bearbeitete und erweiterte Auflage

LfM-Technik  
Band 6

# **111 Fragen und Antworten zum digitalen Fernsehen**

LfM-Technik

Band 6

7. bearbeitete und erweiterte Auflage

Stand: September 2010



Ulrich Freyer

**111 Fragen und Antworten  
zum digitalen Fernsehen**

Herausgeber:

**Landesanstalt für Medien  
Nordrhein-Westfalen (LfM)**

› Zollhof 2

› 40 221 Düsseldorf

› Telefon: 02 11 / 7 70 07-0

› Telefax: 02 11 / 72 71 70

› E-Mail: [info@lfm-nrw.de](mailto:info@lfm-nrw.de)

› Internet: [www.lfm-nrw.de](http://www.lfm-nrw.de)

Verantwortlich:

Dr. Peter Widlok

Autor und fachliche Beratung:

Dipl.-Ing. Ulrich Freyer

Redaktion:

Dipl.-Ing. Andreas Jaske

Lektorat:

Stefanie Kuhne

Gestaltung:

disegno visuelle kommunikation, Wuppertal

September 2010

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.

**Inhalt**

**Die Themenbereiche**

<b>1. Allgemeines zum digitalen Fernsehen</b>	<b>6</b>
<b>2. Besonderheiten des digitalen Fernsehens</b>	<b>9</b>
<b>3. Digitales Satellitenfernsehen (DVB-S)</b>	<b>10</b>
<b>4. Digitales Kabelfernsehen (DVB-C)</b>	<b>15</b>
<b>5. Digitales Antennenfernsehen (DVB-T)</b>	<b>18</b>
<b>6. Digitales Fernsehen über DSL (IPTV)</b>	<b>26</b>
<b>7. Digitales Fernsehen über das Internet (Web-TV)</b>	<b>27</b>
<b>8. Empfänger für digitales Fernsehen</b>	<b>28</b>
<b>9. Verschlüsseltes digitales Fernsehen</b>	<b>33</b>
<b>10. Hochauflösendes digitales Fernsehen (HDTV)</b>	<b>36</b>
<b>11. Hybrides Fernsehen (HbbTV)</b>	<b>43</b>
<b>12. Aufzeichnung digitaler Fernsehprogramme</b>	<b>43</b>
<b>13. Radioprogramme beim digitalen Fernsehen</b>	<b>44</b>

## 1. Allgemeines zum digitalen Fernsehen

### 1 Was steckt hinter dem Begriff DVB?

DVB steht als Abkürzung für Digital Video Broadcasting, was digitale Übertragung von Fernsehprogrammen bedeutet.



Bild 1.1: DVB-Logo

### 2 Welche Vorteile hat das digitale Fernsehen?

Beim digitalen Fernsehen stehen pro Kanal stets mehrere Fernsehprogramme zur Verfügung, während beim analogen Fernsehen für jedes Fernsehprogramm ein ganzer Kanal benötigt wird. So sind bei DVB über Satellit und Kabel pro Kanal bis zu zwölf Fernsehprogramme möglich, wohingegen es bei DVB über terrestrische Sender immerhin noch bis zu vier Fernsehprogramme sein können. Aus diesem Grund wird die verfügbare Übertragungskapazität erheblich besser genutzt.

Die Bild- und Tonqualität ist im Vergleich zum analogen Fernsehen besser, weil die digitale Übertragung sich gegenüber Störungen robuster verhält.

Neben Stereo- und Zweikanalton ist das digitale Fernsehen auch für Raumklang-Verfahren wie z. B. Dolby Digital geeignet.

Beim digitalen Fernsehen lassen sich neben den Fernsehprogrammen auch beliebige Zusatzinformationen als programmabhängige oder -unabhängige Dienste übertragen. Typische Beispiele sind elektronische Programmführer [engl.: Electronic Program Guide (EPG)] und ein gegenüber der Version beim analogen Fernsehen leistungsfähigerer Videotext, gekennzeichnet durch schnelleren und detailreicheren Seitenaufbau.

Es ist vergleichbar zum analogen Fernsehen bei allen Übertragungswegen – also Kabel, Satellit und terrestrischen Sendern – stationärer Empfang möglich, bei digitalem Fernsehen über terrestrische Sender aber auch portabler und mobiler Empfang realisierbar.

### 3 Welche Nachteile hat das digitale Fernsehen?

Zwischen dem digitalen Fernsehen und dem bisherigen analogen Fernsehen besteht keine Kompatibilität. Dies bedeutet, dass die beiden Formen miteinander nicht verträglich sind. Deshalb werden für das digitale Fernsehen neue Empfangsgeräte benötigt.

Bei unzureichendem Empfangssignal fällt das Bild entweder sehr schnell total aus, was zu einem schwarzen Bildschirm führt, oder es tritt störende Klötzchenbildung auf. Beim Ton ergeben sich häufig starke Verzerrungen und Störtöne, bevor das Signal vollständig ausfällt.

### 4 Was bedeutet eigentlich „digital“?

Der Begriff „digital“ steht für Signale, die ein konstantes Zeitraster aufweisen und bei denen in jedem Zeitschritt nur zwei Werte möglich sind, die üblicherweise mit 0 und 1 gekennzeichnet werden. Das Gegenstück solcher Signale sind die analogen Signale, bei denen zwischen einem oberen und einem unteren Grenzwert jeder beliebige Signalwert auftreten kann. Deshalb handelt es sich bei digitalen Signalen um zweiwertige Signale, während bei analogen Signalen vielwertige Signale vorliegen.

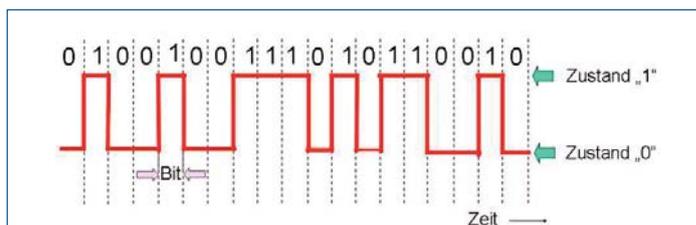


Bild 1.2: Digitales Signal

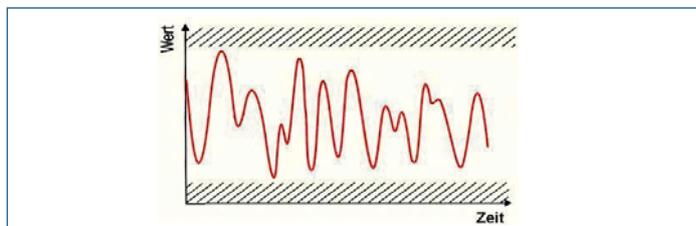


Bild 1.3: Analoges Signal

**5** *Auf welchem Weg kann ich digitales Fernsehen empfangen?*

Es gibt für das digitale Fernsehen unterschiedliche Übertragungswege. Werden Satelliten, Kabelnetze oder terrestrische Sender genutzt, dann gilt die Bezeichnung DVB. Durch den angehängten Kennbuchstaben - S, C oder T - lässt sich der Übertragungsweg erkennen. Erfolgt die Verbreitung des digitalen Fernsehens über DSL-Netze, spricht man von IPTV [Internet Protocol Television]. Wird das Internet für die Verbreitung genutzt, so handelt es sich um Web-TV.

- DVB-S    Digitales Fernsehen über Satellit  
          > *Digitales Satellitenfernsehen*
- DVB-C    Digitales Fernsehen über Kabelnetze  
          > *Digitales Kabelfernsehen*
- DVB-T    Digitales Fernsehen über terrestrische Sender  
          > *Digitales Antennenfernsehen*
- IPTV     Digitales Fernsehen über DSL-Netze
- Web-TV   Digitales Fernsehen über das Internet

**6** *Wie lässt sich die Arbeitsweise eines Empfängers für das digitale Fernsehen erklären?*

Jeder Empfänger für das digitale Fernsehen besteht aus zwei Funktionseinheiten, dem Empfangsteil und dem Wiedergabeteil. Jedes Empfangsteil (z. B. Set-Top-Box) ist im Prinzip ein kleiner Computer, der als Prozessor arbeitet und am Ausgang den Datenstrom des empfangenen digitalen Fernsehsignals zur Verfügung stellt. Die Bildwiedergabe kann über einen Flachbildschirm [engl.: Flat Screen], einen Videoprojektor [engl.: Beamer] oder das bisherige analoge Fernsehgerät mit Bildröhre erfolgen.

Bei Verwendung von Flachbildschirmen oder Videoprojektoren wird das digitale Ausgangssignals des Empfängers unmittelbar genutzt. Es ist lediglich eine entsprechende Leitungsverbindung zwischen beiden Funktionseinheiten erforderlich. Das bisherige analoge Fernsehgerät arbeitet bei der Bildwiedergabe nur noch als Monitor. Es benötigt allerdings dafür ein analoges Signal. Deshalb ist im Empfänger eine Digital-Analog-Umsetzung erforderlich, was in der Regel zu einer Reduzierung der Bildqualität führt.

Bei integrierten digitalen Fernsehgeräten (iDTV) sind Empfangsteil und Flachbildschirm als Wiedergabeteil in einem Gehäuse untergebracht.

**7** *Muss ich mir für den Empfang des digitalen Fernsehens ein neues Fernsehgerät beschaffen?*

Für den Empfang wird ein digitaler Empfänger (z. B. Set-Top-Box) als neues Gerät benötigt, das bisherige Fernsehgerät ist noch für die Wiedergabe nutzbar.

**8** *Warum benötige ich für DVB über Satellit, Kabel und terrestrische Sender unterschiedliche Empfänger?*

Bei den Übertragungswegen Satellit, Kabel und terrestrische Sender kommen unterschiedliche Verfahren für die Übertragung der Fernsehprogramme zum Einsatz, um die Kapazität dieser Wege optimal nutzen zu können. Deshalb muss der Empfänger für den jeweils gewählten Übertragungsweg geeignet sein.

**9** *Was bedeutet „iDTV“?*

Es handelt sich um die Abkürzung für Integrated Digital Television, was sich mit integriertes digitales Fernsehgerät übersetzen lässt. Die Bezeichnung gilt für Fernsehgeräte, bei denen ein Empfangsteil für DVB integriert ist, also keine externe Set-Top-Box (STB) benötigt wird. Solche Geräte ermöglichen deshalb den Empfang des analogen und digitalen Fernsehens ohne weitere Zusatzgeräte. Dabei ist für alle Bedienfunktionen nur eine Fernbedienung erforderlich.

**10** *Was ist bezüglich der Leistungsaufnahme bei Flachbildschirmen zu berücksichtigen??*

Die Leistungsaufnahme steigt mit zunehmender Bildschirmgröße. Bedingt durch das Funktionsprinzip erfordern Plasma-Flachbildschirme stets mehr Leistung als LCD-Flachbildschirme.

**11** *Ist jedes analoge Fernsehgerät als Monitor für den Anschluss einer Set-Top-Box geeignet?*

Es sind nur solche analogen Fernsehgeräte geeignet, die entweder einen SCART-Anschluss oder eine Antennenbuchse aufweisen. Analoge Fernsehgeräte mit integrierter Antenne (meist Stabantenne) sind fast immer für den

Anschluss von Set-Top-Boxen nicht verwendbar, weil sie üblicherweise keinen SCART-Anschluss haben.

**12 Was bedeutet die Abkürzung FTA?**

Es handelt sich dabei um die Kurzform für Free to Air und bedeutet den kostenfreien Empfang von Fernsehprogrammen und zwar unabhängig vom Übertragungsweg.

**13 Was ist eigentlich mit Simulcast gemeint?**

Werden Fernsehprogramme gleichzeitig in analoger und digitaler Form verbreitet, dann liegt Simulcast vor. Diese parallele Übertragung ist via Satellit, Kabel und terrestrische Sender möglich.

**14 Was steckt hinter dem Begriff Multiplex?**

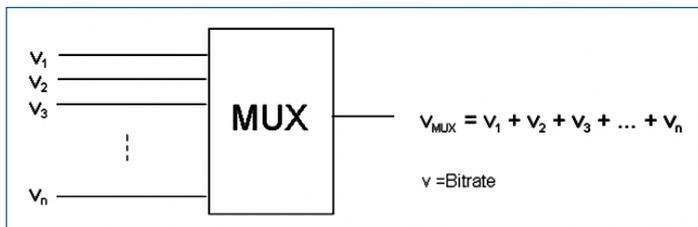


Bild 1.4: Konzept Multiplex

Bei DVB werden stets mehrere Programme pro Kanal in einem Datenstrom übertragen. Die Zusammenfassung dieser Programme zu einem Datenstrom wird als Multiplex-Signal bezeichnet. Sie erfolgt durch eine als Multiplexer [MUX] bezeichnete Funktionseinheit. Die Bitrate des Multiplex-Signals ergibt sich aus der Summe der Bitraten für die einzelnen Programme.

**15 Was ist Modulation?**

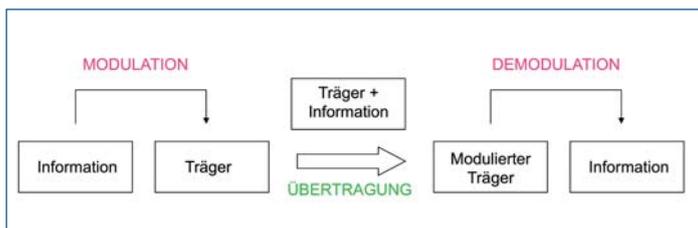


Bild 1.5: Konzept Modulation

Es handelt sich um ein Verfahren, das im Studio produzierte Fernsehsignal mithilfe eines hochfrequenten Träger-signals im Huckepack-Verfahren über Satelliten, Kabelnetze oder terrestrische Sender mit geringstmöglichen Verlusten zum Teilnehmer zu übertragen. Im Empfänger wird durch Demodulation das ursprüngliche Fernsehsignal wiedergewonnen, also die Modulation rückgängig gemacht.

**16 Was ist das Komponentensignal YUV?**

YUV bezeichnet ein analoges Videosignal, das aus dem Helligkeitssignal Y und zwei Farbdifferenzsignalen U und V besteht. Wiedergabeeinheiten mit dem Logo „HD ready“ weisen stets einen Anschluss für das Komponentensignal YUV auf.

**17 Welche Kosten entstehen beim Empfang des digitalen Fernsehens mit einer Set-Top-Box?**

Es entstehen Kosten für die Set-Top-Box, für das Verbindungskabel zur Wiedergabeeinheit (analoges Fernsehgerät mit Bildröhre, Flachbildschirm oder Videoprojektor) und für den Zugriff auf den gewünschten Übertragungsweg. Bei DVB-S ist es die Satellitenantenne oder der Anschluss an das Satelliten-Zwischenfrequenz-Verteilnetz, während es bei DVB-C um den Anschluss an das Kabelnetz geht. Im Falle von DVB-T kann es die Antenne sein oder der Anschluss an die Gemeinschafts-Antennenanlage. Handelt es sich um IPTV, dann ist nicht nur der Zugang zum DSL-Netz kostenrelevant, sondern auch das DSL-Modem.

Wenn Pay-TV (z. B. Sky) genutzt wird, ergeben sich zusätzliche Kosten für das Abonnement. Kosten treten unter Umständen auch für den Empfang von Free-TV-Programmen der privaten Programmanbieter in Kabelnetzen auf, weil diese zunehmend verschlüsselt übertragen werden und der Zugang monatliche Entgeltzahlungen erforderlich macht.

## 2. Besonderheiten des digitalen Fernsehens

### 18 Kann bei DVB Videotext weiter genutzt werden?

Mit fast allen DVB-Empfängern (z. B. Set-Top-Boxen) ist der bisherige Videotext nutzbar. Entweder erfolgt dabei die Decodierung im Empfänger oder in der nachgeschalteten Wiedergabeeinheit.

Generell ist Videotext allerdings nur nutzbar, wenn er auf der Sendeseite unterstützt wird.

### 19 Ist VPS auch bei DVB verfügbar?

Obwohl VPS nur für das analoge Fernsehen entwickelt wurde, sind einzelne DVB-Empfänger in der Lage, diese Funktion zu ermöglichen. Ob ein DVB-Empfänger für VPS ausgelegt ist, kann aus der Bedienungsanleitung für das Gerät ersehen oder beim Hersteller (z. B. via Internet) erfragt werden.

Generell ist VPS allerdings nur nutzbar, wenn es auf der Sendeseite unterstützt wird.

### 20 Welche Aufgabe hat ein Navigator?

Ein Navigator stellt sich als Bildschirmmenü dar, das Ihnen als Nutzer alle empfangbaren Programme diskriminierungsfrei anzeigt und den unmittelbaren Zugriff auf diese ermöglicht. Für die Auswahl eines Programms ist nur ein Bedienvorgang erforderlich.

### 21 Was ist ein EPG?

EPG ist die Abkürzung für Electronic Program Guide und bedeutet elektronischer Programmführer. Damit werden Ihnen als Nutzer Detailinformationen über die empfangbaren Fernsehprogramme zur Verfügung gestellt, die eine gezielte Programmauswahl ermöglichen.

### 22 Was ist Video on Demand [VoD]?

Video-on-Demand [VoD] ist der gezielte Abruf einzelner Filme, Dokumentationen oder sonstiger Beiträge von einer zentralen Stelle. Dies kann zu beliebigen Zeiten erfolgen und ermöglicht somit die individuelle Nutzung.

VoD-Angebote erfordern wegen der funktionsbedingten Interaktivität stets einen Rückkanal und stehen in den meisten Kabelnetzen gegen entsprechende Bezahlung durch den Nutzer zur Verfügung.

### 23 Was ist Podcasting?

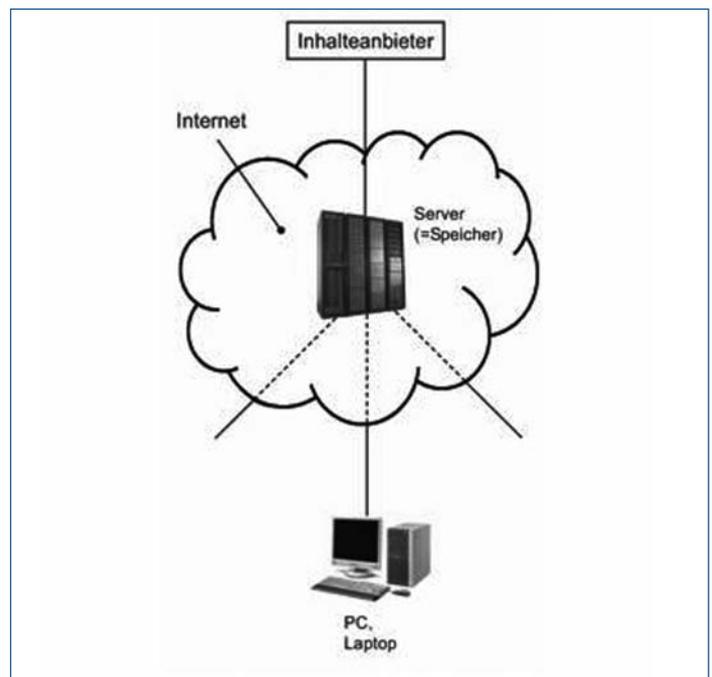


Bild 2.1: Podcasting

Podcasting ist der Abruf beliebiger Inhalte (z. B. Nachrichten, Videoclips, ...) über das Internet von dort installierten Speichereinrichtungen (Servern).

### 24 Was ist eine Mediathek?

Mediatheken sind zentrale Speichereinrichtungen, auf die der Nutzer über einen Internetanschluss mit ausreichender Bitrate (= Datenrate) auf bereits live gesendete Programmbeiträge eines Veranstalters zeitunabhängig zugreifen kann. Beispiele sind die ARD- und die ZDF-Mediathek.

**25** *Was steckt hinter Software-Updates bei DVB-Empfängern?*

Durch Updates wird die Software von DVB-Empfängern auf einen neuen Stand gebracht. Die Gründe dafür können u. a. die Behebung von Softwarefehlern, neue Funktionen und die Optimierung von Betriebsabläufen sein.

Solche Updates werden auf denselben Wegen wie die Programme übertragen, also via Satellit, Kabel sowie terrestrische Sender, und üblicherweise durch automatisches Runterladen [engl.: Download] dem Empfänger zugeführt. In den meisten Fällen muss der Teilnehmer jedes Update freigeben, bevor es sich auswirken kann. Updates können häufig auch aus dem Internet abgerufen werden, dafür müssen allerdings die DVB-Empfänger entsprechende Datenanschlüsse aufweisen.

**26** *Welcher Zusammenhang besteht zwischen digitalem Fernsehen und Triple Play?*

Digitales Fernsehen, also der Empfang digitaler Fernsehprogramme und entsprechender Telemediendienste, ist einer der drei Anteile von Triple Play. Bei diesem wird nämlich ein Anschluss (z. B. Kabel, DSL, ...) für Fernsehen, Internet und Telefonie gleichzeitig genutzt und zwar ohne gegenseitige Beeinflussung.

### 3. Digitales Satellitenfernsehen (DVB-S)

**27** *Was bedeutet DVB-S?*

DVB-S steht als Abkürzung für Digital Video Broadcasting via Satellite und bezeichnet das System der Übertragung digitaler Fernsehprogramme über Satellit, also das digitale Satellitenfernsehen.

**28** *Was steckt hinter der Bezeichnung DVB-S2?*

DVB-S2 bezeichnet die Weiterentwicklung des bisherigen Standards für DVB-S. Bei DVB-S2 steht mehr Übertragungskapazität zur Verfügung, weshalb über diesen Weg derzeit primär HDTV, also hochauflösendes Fernsehen, übertragen wird.

DVB-S2 ist allerdings zu DVB-S nicht kompatibel, auch wenn DVB-S2-Empfänger meistens so ausgelegt sind, dass sie auch DVB-S verarbeiten können. Der Empfang von DVB-S2 mit einem DVB-S-Empfänger ist jedoch nicht möglich.

**29** *Welche technischen Voraussetzungen gelten für den Empfang des digitalen Fernsehens über Satellit?*

Es müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Für den Empfang des digitalen Fernsehens über Satellit muss zuerst geprüft werden, ob die Satellitenempfangsanlage – insbesondere der LNB und der bzw. die Multischalter – für den Frequenzbereich 10,7 GHz bis 12,75 GHz, also den gesamten Satelliten-Frequenzbereich, ausgelegt sind.
- Die Satellitenantenne muss auf den zu empfangenden Satelliten ausgerichtet werden. Sie ist so zu installieren, dass keine Gebäude oder Bäume den Empfang beeinträchtigen, sondern theoretisch eine Sichtverbindung zum gewünschten Satelliten besteht.
- Wegen des erforderlichen Frequenzbereichs 10,7 GHz bis 12,75 GHz ist für die Satellitenantenne ein Universal-LNB erforderlich. Sein Rauschmaß [engl.: Noise Figure (NF)] soll kleiner als 0,5 dB sein.

- Der DVB-Empfänger (z. B. Set-Top-Box) muss für DVB-S geeignet sein.

### 30 Was ist ein geostationärer Satellit?

Geostationäre Satelliten befinden sich in etwa 36.000 km Höhe über dem Äquator auf einer festen Orbitposition. Sie haben dieselbe Umlaufgeschwindigkeit wie die Erde, weshalb sie von der Erde aus betrachtet stationär sind.

Die Übertragung von Fernsehen und Radio erfolgt nur über geostationäre Satelliten.

### 31 Was ist eine Orbitposition?

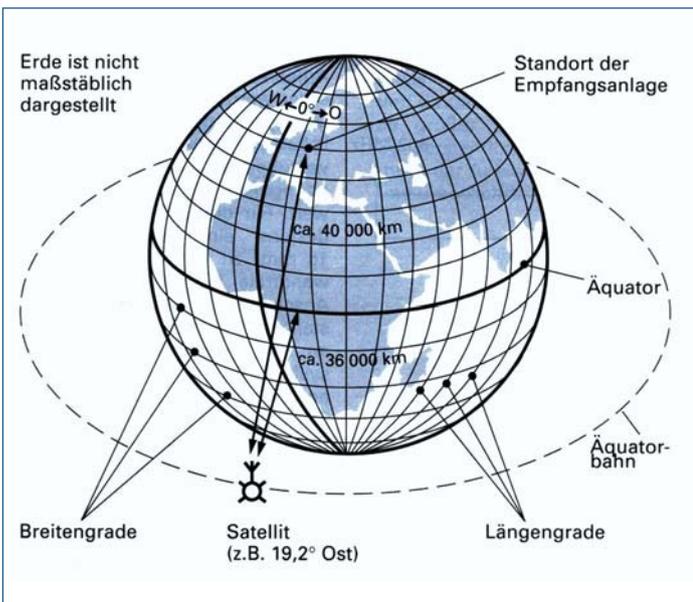


Bild 3.1: Orbitposition

Eine Orbitposition gibt die Lage eines geostationären Satelliten an und zwar in Ost- oder Westrichtung bezogen auf den Nullmeridian (d. h. Nullter Längengrad). Solche Satelliten befinden sich in etwa 36.000 km über der Äquatorlinie.

Beispiel: Die Orbitposition der Astra-Satelliten für den Empfang deutschsprachiger Fernsehsendungen ist 19,2° Ost, also 19,2 Grad östlich des Nullmeridians.

### 32 Wie funktioniert eine Satelliten-Empfangsantenne?

Bei den Satelliten-Empfangsantennen werden die ankommenden elektromagnetischen Wellen vom Satelliten mithilfe eines Reflektors in Parabolform fokussiert, also stark gebündelt. Die stärkste Konzentration des elektromagnetischen Feldes tritt dabei im Brennpunkt auf, weshalb dort der LNB (Low-noise Block Converter) als Empfangseinheit positioniert wird. Dieser setzt das hochfrequente Satellitensignal in die Satelliten-Zwischenfrequenz 950 MHz bis 2.150 MHz um.

### 33 Kann ich für das digitale Satellitenfernsehen die vorhandene Satellitenantenne weiter verwenden?

Die Antenne lässt sich nur weiterverwenden, wenn sie mit einem Universal-LNB (Low-noise Block Converter) ausgestattet ist und damit den gesamten Satelliten-Frequenzbereich 10,7 GHz bis 12,75 GHz sowie beide Polarisationsrichtungen Horizontal (H) und Vertikal (V) empfangen kann.

### 34 Was ist eine Offset-Antenne?



Bild 3.2: Offset-Antenne

Eine Offset-Antenne ist eine Satelliten-Empfangsantenne, bei der sich der LNB nicht zentral vor dem Reflektor befindet, sondern an einem Ausleger vor dem Rand des Reflektors. Dadurch werden Störeinflüsse vermieden und eine für Schnee- und Eisbelastung günstigere Montage wird möglich.

Die Offset-Antenne ist die typische Bauform für Satelliten-Empfangsantennen.

### 35 Was bedeuten beim Satellitenempfang Azimut und Elevation?

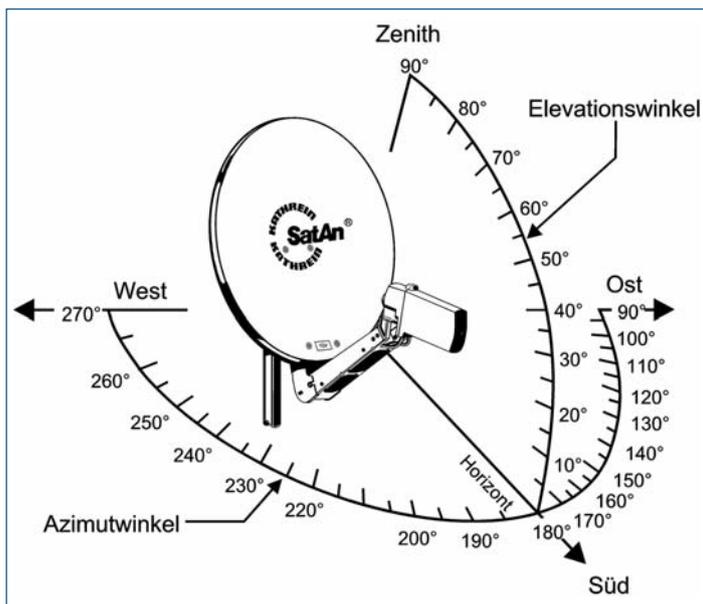


Bild 3.3: Azimut- und Elevationswinkel

Beide Angaben sind Winkel für die Einstellung der Satelliten-Empfangsantenne auf die Orbitposition des zu empfangenden Satelliten. Beim Azimut handelt es sich um den horizontalen Winkel zwischen der Nordrichtung und der Richtung vom Empfangsort auf den Satelliten. Der Azimutwinkel wird deshalb auch als Richtungswinkel bezeichnet.

Die Elevation kennzeichnet den vertikalen Winkel zwischen der Waagerechten zur Erdoberfläche und der Richtung vom Empfangsort auf den Satelliten. Der Elevationswinkel wird deshalb auch als Erhebungswinkel bezeichnet.

An jedem Empfangsort gelten definierte Azimut- und Elevationswinkel für jede Orbitposition und damit für jeden zu empfangenden Satelliten. Diese Werte sind deshalb für die Einstellung der Satelliten-Empfangsantenne von großer Bedeutung. Sie können entsprechenden Tabellen entnommen werden.

36

### Welchen Einfluss hat der Durchmesser des Reflektors einer Satelliten-Empfangsantenne auf den Empfang?

Der Bündelungseffekt, also die Fokussierung, steigt mit zunehmendem Durchmesser des Reflektors. Dadurch wird auch das Empfangssignal größer, allerdings erhöht sich der Aufwand für die Montage der Antenne.

Bei großem Durchmesser des Reflektors muss jedoch die Ausrichtung der Satelliten-Empfangsantenne auf eine gewünschte Orbitposition erheblich präziser erfolgen, als dies bei kleinen Durchmessern erforderlich ist.

37

### Welchen Einfluss hat der Öffnungswinkel einer Parabolantenne auf den Satellitenempfang?

Je kleiner der Öffnungswinkel (d. h. großer Reflektordurchmesser), umso genauer muss die Antenne auf die Orbitposition des gewünschten Satelliten ausgerichtet werden. Je größer dagegen der Öffnungswinkel (d. h. kleiner Reflektordurchmesser), desto eher werden mehr Orbitpositionen von Satelliten erfasst, was für die Mehrfachspeisung [engl.: Multifeed] von Vorteil ist.

38

### Warum benötige ich einen Universal-LNB?

Nur der Universal-LNB ist für alle Frequenzen und Polarisationsrichtungen ausgelegt, über die digitale Fernsehprogramme übertragen werden.

Da er stets beide Frequenzbereiche (10,7 GHz bis 11,7 GHz als unteres Band und 11,7 GHz bis 12,75 GHz als oberes Band) sowie auch jeweils die Polarisationsrichtungen Horizontal (H) und Vertikal (V) aufweist, können mit ihm alle analogen und digitalen Fernsehprogramme empfangen werden.

39 Welche Vorteile bieten Multifeed-Antennen?

Solche Antennen ermöglichen den gleichzeitigen Empfang mehrerer Satelliten auf verschiedenen Orbitpositionen mit nur einer Antenne.



Bild 3.4: Universal-Single-LNB

Abhängig von der Zahl der an den Universal-LNB direkt anschließbaren DVB-S-Empfänger lassen sich folgende Varianten unterscheiden:

- Universal-Single-LNB            1 Ausgang
- Universal-Twin-LNB            2 Ausgänge
- Universal-Quad-LNB            4 Ausgänge
- Universal-Octo-LNB            8 Ausgänge

Eingangsfrequenz	10.7-11.7/11.7-12.75 GHz
Rauschmaß Lo/Hi	0.6 dB
Ausgangsfrequenz	950-1950/1100-2150 MHz
Lokalszillatorfrequenz	9.75/10.6 GHz
Verstärkung	55 dB
Phasenrauschen bei 10KHz	<-75 dBc
X-Polarisation	25 dB
Schalter Spannung	11.5-14/16-19 V
Tonschaltung Hi	22 kHz
Tonschaltung Lo	0 kHz
Leistung DC	110-150 mA
Klammerdurchmesser	40 mm

Bild 3.5: Technische Spezifikationen eines Universal-Single-LNB



Bild 3.6: Multifeed-Antenne für zwei Satelliten



Bild 3.7: Multifeed-Antenne für vier Satelliten

**40** *Wo kann ich erfahren, welche digitalen Programme via Satellit verbreitet werden?*

Aktuelle Auflistungen der digitalen Programme sind in zahlreichen Zeitschriften zu finden, außerdem können Sie auch folgende Internetadressen nutzen:

<http://www.astra.de/>

<http://www.eutelsat.com/>

<http://www.satfinder.info/>

<http://www.satcodx.com/deu/>

**41** *Wie steht es um die Abschaltung der analogen Fernsehprogramme beim Satellitenfernsehen?*

Der öffentlich-rechtliche Rundfunk (ARD und ZDF) hat angekündigt, dass die Verbreitung seiner Programme in analoger Form über Satellit zum 30. April 2012 eingestellt wird. Für die analogen Satellitenprogramme der privaten Programmveranstalter gibt es zwar noch keine konkreten Aussagen, sie werden sich allerdings mit großer Wahrscheinlichkeit der Maßnahme des öffentlich-rechtlichen Rundfunks anschließen.

Nach Abschaltung aller analogen Satellitenprogramme steht nur noch das digitale Satellitenfernsehen zur Verfügung. Dies macht den Einsatz eines für DVS-S geeigneten Empfängers (Set-Top-Box oder integriertes digitales Fernsehgerät) erforderlich.

**42** *Kann ich die von den Satelliten ASTRA und Eutelsat abgestrahlten digitalen Programme mit einer Satellitenantenne empfangen?*

Die Satelliten beider „Familien“ sind mit einer Satellitenantenne empfangbar, wenn jeweils ein LNB für ASTRA und für Eutelsat verwendet wird. Es stehen dann an separaten Ausgängen für jeden Satelliten das untere und obere Band mit den Polarisationsrichtungen Horizontal (H) und Vertikal (V) zur Verfügung.

Das aufgezeigte Konzept wird als Mehrfachspeisung [engl.: Multifeed] bezeichnet. Da die Ausrichtung auf die Orbitpositionen beider Satelliten nicht möglich ist, muss

die Satellitenantenne bei Mehrfachspeisung einen größeren Reflektor aufweisen als beim Empfang von nur einer Orbitposition.

**43** *Wie kann ich digitale Programme eines Satelliten unabhängig voneinander empfangen und aufzeichnen?*

Diese Funktion lässt sich durch Einsatz eines Universal-Twin-LNB in der Satellitenantenne erreichen. Es handelt sich dabei im Prinzip um zwei LNBs in einem Gehäuse, die denselben Reflektor nutzen, sodass unabhängige Signale für den Empfang und die Aufzeichnung zur Verfügung stehen.

**44** *Können auch mehrere Nutzer über eine Satellitenantenne unabhängig voneinander digitale Programme empfangen und/oder aufzeichnen?*

Wenn mehrere Nutzer unabhängig voneinander auf eine Satellitenantenne Zugriff haben sollen, dann ist das durch entsprechende LNBs oder mithilfe einer Verteilanlage für die Satelliten-Zwischenfrequenz (Sat-ZF) erreichbar. Wird ein Universal-Quad-LNB eingesetzt, dann stehen für vier Nutzer alle Signale für Empfang und/oder Aufzeichnung zur Verfügung, bei einem Universal-Oct-LNB gilt das für acht Nutzer. Sollen mehr als acht Nutzer den wahlfreien Zugriff auf die Satellitenantennen haben, dann ist ein entsprechend dimensioniertes Verteilnetz für die Satelliten-Zwischenfrequenz (Sat-ZF) 950 MHz bis 2150 MHz erforderlich.

**45** *Wie kann eine vorhandene Hausverteilanlage für die optimale Verteilung von Satellitenprogrammen einer Kopfstelle genutzt werden?*

Die vorhandene Hausverteilanlage kann für Satellitenprogramme als Einkabelsystem arbeiten, wenn das Kabelnetz bis 2150 MHz ausgelegt ist.

Es gibt dabei verschiedene Lösungen für die Versorgung der Teilnehmer. Im einfachsten Fall wird nur eines der beiden Bänder des Satelliten-Frequenzbereichs 10,7 GHz bis 12,75 GHz mit einem der beiden Polarisierungen (H, V) in die Satelliten-Zwischenfrequenz (Sat-ZF) 950 MHz bis 2.150 MHz umgesetzt und verteilt oder es werden Teile

beider Bänder verwendet, ggf. auch mit unterschiedlichen Polarisationen. Ein anderer Ansatz ist die Auswahl gewünschter Transponder in der Kopfstelle mit nachfolgender Zusammenfassung in den Sat-ZF-Bereich. Die bisher aufgezeigten Verfahren ermöglichen allerdings nicht den Zugriff auf alle Satellitenprogramme.

Deshalb bietet sich das System Satellite Channel Router [SCR] an. Dabei wird jedem SCR-geeigneten DVB-S-Empfänger eine bestimmte Bandbreite in der Sat-ZF zugeordnet und als User Band [UB] bezeichnet. Über geeignete Steuersignale teilt der DVB-S-Empfänger dem LNB oder der Kopfstelle das jeweils gewünschte Programm mit. Das Signal des entsprechenden Transponders wird dann dem UB aufmoduliert und steht damit dem Teilnehmer zur Verfügung.

Vorstehend beschriebene Lösung wird häufig auch unter der Bezeichnung Unicable vermarktet.

## 4. Digitales Kabelfernsehen (DVB-C)

### 46 Was bedeutet DVB-C?

DVB-C ist die Abkürzung für Digital Video Broadcasting via Cable und bedeutet die Verbreitung digitaler Fernsehprogramme über Kabelnetze. Diese Netze werden auch als BK-Netze oder Fernseh-(TV)-Kabelnetze bezeichnet, wobei die Abkürzung „BK“ für den Begriff Breitbandkommunikation steht.

### 47 Ist beim Kabelanschluss auch der Empfang digitaler Fernsehprogramme möglich?

In fast allen Kabelnetzen werden neben den analogen Fernsehprogrammen auch digitale Fernsehprogramme eingespeist. Für den digitalen Empfang ist entweder eine für DVB-C geeignete Set-Top-Box (STB) oder ein Fernsehgerät mit integriertem Empfangsteil für DVB-C erforderlich.

### 48 Welche Kosten verursacht der Empfang digitaler Fernsehprogramme über Kabelnetze?

Die anfallenden Kosten hängen vom jeweiligen Kabelnetzbetreiber ab. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass für den Empfang der öffentlich-rechtlichen Fernsehprogramme keine Entgelte erhoben werden, sondern lediglich die Kosten für den DVB-C-Empfänger.

Abhängig vom Geschäftsmodell des jeweiligen Kabelnetzbetreibers werden die privaten Fernsehprogramme entweder als frei (= unentgeltlich) empfangbare Programme eingespeist oder es erfolgt eine verschlüsselte Übertragung, häufig als Grundverschlüsselung bezeichnet. Für den Zugang zu den verschlüsselten Programmen ist ein entgeltpflichtiger Vertrag mit dem Kabelnetzbetreiber über den digitalen Kabelanschluss und die gewünschten Programmpakete erforderlich. Im Rahmen eines solchen Vertrags wird dann in der Regel eine Set-Top-Box für DVB-C mit CA-Modul und SmartCard zur Verfügung gestellt. Weitere Geräte müssen gekauft oder können gemietet werden, in der Regel fallen auch Kosten für die benötigten SmartCards an.

Beim Bezahlfernsehen [engl.: Pay-TV] werden die Programme verschlüsselt übertragen, was die gezielte Zugangskontrolle ermöglicht, damit nur Berechtigten die Programme zur Verfügung stehen. Bei der Grundverschlüsselung und beim Pay-TV können unterschiedliche Verschlüsselungsverfahren verwendbar werden, die mit einer geeigneten SmartCard freigeschaltet werden können. Somit können mit einem entsprechenden Receiver oder Fernseher mit integriertem Digital-Empfänger (DVB-C) und Conditional Access Modul (CAM) die unterschiedlichen Angebote entschlüsselt werden.

49

### ***Muss ich für digitales Fernsehen über Kabel ein anderes Empfänger-Anschlusskabel verwenden?***

Das bisherige Empfänger-Anschlusskabel kann weiterverwendet werden, wenn das Kabel und die Stecker ein Schirmdämpfungsmaß von 85 dB oder mehr aufweisen. Ansonsten ist ein neues Empfänger-Anschlusskabel zu empfehlen, um einerseits störende Einflüsse auf die Fernsehprogramme zu vermeiden und andererseits unzulässige Störstrahlung durch das Empfänger-Anschlusskabel zu verhindern.

50

### ***Wie kann ich für meinen Kabelanschluss die aktuelle Kabelbelegung mit digitalen Fernsehprogrammen erfahren?***

Über die aktuelle Kabelbelegung können Sie sich bei Ihrem Kabelnetzbetreiber informieren. Im Regelfall kann diese auch über das Internet abgefragt werden.

51

### ***Welche digitalen Programme werden in die Kabelnetze eingespeist?***

Die Programmpakete ARD Digital und ZDFvision der öffentlich-rechtlichen Veranstalter müssen vorrangig in die Kabelnetze eingespeist werden. Diese beinhalten 25 Fernsehprogramme und alle Hörfunkprogramme von ARD und Deutschlandradio.

Auch die HDTV-Programme Das Erste HD, ZDF HD und arte HD werden in den meisten Kabelnetzen eingespeist.

Die Programmpakete ARD Digital und ZDF vision beinhalten folgende Fernsehprogramme:

#### ARD Digital

- Das Erste
- Eins Extra
- Eins Festival
- Eins Plus
- arte
- Phoenix
- Bayerisches Fernsehen
- BR alpha
- hessen fernsehen
- MDR Fernsehen
- MDR Sachsen
- MDR Sachsen-Anhalt
- MDR Thüringen
- NDR Hamburg
- NDR Mecklenburg-Vorpommern
- NDR Niedersachsen
- NDR Schleswig-Holstein
- rbb Berlin
- rbb Brandenburg
- Südwest Baden-Württemberg (SWR BW)
- Südwest Rheinland-Pfalz (SWR RP)

#### ZDFvision

- ZDF
- ZDFneo
- ZDFinfokanal
- ZDFtheaterkanal
- 3sat
- Kinderkanal (KI.KA)

Die bisher analog empfangbaren privaten Fernsehprogramme sind in der Regel auch als digitale Programme verfügbar, außerdem gibt es eine große Zahl weiterer Programme, die nur in digitaler Form angeboten werden. Dazu zählen auch diverse Fernsehprogramme in verschiedenen Fremdsprachen.

In den meisten Fällen werden auch die Kanäle des Pay-TV-Senders Sky eingespeist.

Bei verschiedenen Kabelnetzbetreibern stehen zudem Filme auf Abruf gegen Entgelt zur Verfügung, was als Video on Demand [VoD] bezeichnet wird.

52

**Warum sind einzelne digitale Fernsehprogramme nicht empfangbar, obwohl sie eingespeist werden?**

In vielen Fällen ist dies durch die Kanäle D113 und D121 bedingt. Ursprünglich handelte es sich um 7 MHz breite Kanäle von 111 MHz bis 125 MHz für analoge Programme. Für die digitale Übertragung wurden diese Kanäle auf 8 MHz Bandbreite umgestellt und frequenzmäßig zu kleineren Frequenzen verschoben. Es gelten nun folgende Werte für die beiden Kanäle:

- Kanal D113 : 109 MHz bis 117 MHz
- Kanal D121 : 117 MHz bis 125 MHz

Ältere Hausverteilanlagen sind für die „neuen“ Sonderkanäle nicht ausgelegt. Deshalb ist ein Austausch der Teilnehmer-Anschlussdosen und gegebenenfalls auch des bzw. der Verstärker(s) sowie anderer Komponenten erforderlich, um die Nutzung der Kanäle D113 und D121 sicherzustellen und Störungen in der Hausverteilanlage zu vermeiden.

53

**Wie steht es um die Abschaltung der analogen Fernsehprogramme beim Kabelfernsehen?**

Für die Abschaltung der analogen Fernsehprogramme gibt es bisher keine Termine. Die Kabelnetzbetreiber streben zwar grundsätzlich eine möglichst schnelle Voll-Digitalisierung ihrer Netze an, sind jedoch an medienrechtliche Vorgaben, vertragliche Festlegungen und die Akzeptanz der Teilnehmer hinsichtlich einer solchen Maßnahme gebunden. Deshalb wird bis auf Weiteres ein Simulcast-Betrieb erfolgen, also die gleichzeitige Verbreitung der bisherigen analogen Programme auch in digitaler Form.

Die Abschaltung analoger Fernsehprogramme würde allerdings zu Übertragungskapazitäten für weitere digitale Programme, neue Angebote (z. B. HDTV) und mehr Möglichkeiten für Triple Play (z. B. schneller Internetzugang) führen.

Für die Nutzung des digitalen Kabelfernsehens ist der Einsatz eines für DVB-C geeigneten Empfängers (Set-Top-Box oder integriertes digitales Fernsehgerät) erforderlich.

54

**Können digitale Fernsehprogramme auch über eine vorhandene Hausverteilanlage verbreitet werden?**

Vorhandene Hausverteilanlagen sind grundsätzlich auch für die Verbreitung digitaler Fernsehprogramme geeignet, wenn sie mindestens folgende Frequenzbereiche aufweisen:

- Unterer Sonderkanalbereich (109 MHz bis 174 MHz)
- VHF-Band III (174 MHz bis 230 MHz)
- Oberer Sonderkanalbereich (230 MHz bis 300 MHz)
- Hyperband (302 MHz bis 470 MHz)

Um weitere Programme unterbringen zu können, sollte die Hausverteilanlage möglichst auch für das UHF-Band IV (470 MHz bis 606 MHz) und das UHF-Band V (606 MHz bis 862 MHz) ausgelegt sein.

55

**Sind auch ältere Hausverteilanlagen für die Übertragung digitaler Fernsehprogramme geeignet?**

Ältere Hausverteilanlagen sind dann geeignet, wenn sie für den Frequenzbereich 109 MHz bis 862 MHz ausgelegt sind und die verwendeten Koaxialkabel sowie die passiven und aktiven Komponenten (wie Stecker, Weichen, Verteiler, Verstärker, ...) ein Schirmdämpfungsmaß von mindestens 85 dB aufweisen.

Werden die frequenzmäßigen Voraussetzungen von den in der Hausverteilanlage eingesetzten Verstärkern nicht erfüllt, dann kann dieser Mangel durch Austausch gegen Verstärker mit der oberen Grenzfrequenz 862 MHz behoben werden.

Im Regelfall weisen die in älteren Hausverteilanlagen verwendeten Koaxialkabel und sonstigen Komponenten konstruktionsbedingt kein ausreichendes Schirmdämpfungsmaß auf. Damit können einerseits Störsignale auf die Programmsignale einwirken, andererseits aber auch andere Funkanwendungen durch Störstrahlung dieser Kabel und Komponenten beeinflusst werden.

Während das Einwirken von Störsignalen auf analoge Fernsehprogramme meist nur zu Schattenbildern, Verzerrungen im Bild oder fehlerhaften Anzeigen beim Videotext führt, kann dieselbe Situation bei digitalen Fernsehprogrammen schnell zu einem stark gestörten Bildaufbau („Klötzchenbildung“) oder sogar zum vollständigen Bildausfall führen.

Koaxialkabel und alle anderen Komponenten der Hausverteilanlage mit einem Schirmdämpfungsmaß von 85 dB oder mehr verhindern die aufgezeigte Störproblematik.

## 5 Digitales Antennenfernsehen (DVB-T)

### 56 Was bedeutet DVB-T?

DVB-T ist die Abkürzung für Digital Video Broadcasting Terrestrial und bezeichnet das System der Übertragung digitaler Fernsehprogramme über terrestrische Sender. Für den Empfang ist eine Zimmerantenne oder Außenantenne erforderlich. Deshalb gilt auch die Bezeichnung digitales Antennenfernsehen.

### 57 Welche Bedeutung hat das Logo „Das Überall-Fernsehen“ auf einem DVB-T-Empfänger?



Bild 5.1: Logo „Überall-Fernsehen“

Dieser Aufkleber signalisiert, dass der jeweilige DVB-T-Empfänger (z. B. Set-Top-Box für DVB-T) festgelegte Mindestanforderungen erfüllt, die für den DVB-T-Empfang erforderlich sind.

### 58 Wird digitales terrestrisches Fernsehen in ganz Deutschland verbreitet?

Die Verbreitung des digitalen terrestrischen Fernsehens startete im Jahr 2002 in Berlin und Brandenburg. Danach wurde schrittweise die DVB-T-Versorgung in anderen Regionen aufgebaut. Inzwischen ist, mit Ausnahme einiger nur dünn besiedelter Gebiete, eine Quasi-Flächendeckung erreicht. Die Situation ist aus nachfolgender Karte ersichtlich.

# DVB-T-Empfangsbereich deutschlandweit



Stand: Ende 2009

DVB-T: Das **Überall** Fernsehen



- DVB-T öffentlich-rechtliche und private Programme
- ▨ DVB-T öffentlich-rechtliche Programme

Die Programmbelegung variiert in den einzelnen Regionen.  
DVB-T in Deutschland: [www.ueberallfernsehen.de](http://www.ueberallfernsehen.de)

Stand: Ende 2009

Bild 5.2: Verbreitung von DVB-T in Deutschland

**59 Welche Programme werden über DVB-T verbreitet?**

Wie viele und welche Programme verbreitet werden, ist in den einzelnen Regionen verschiedenen. Aktuelle Informationen über die Verbreitungsgebiete und die Programmbelegung finden Sie im Internet unter

[www.ueberallfernsehen.de](http://www.ueberallfernsehen.de)

Der DVB-T-Empfang privater Fernsehprogramme ist nicht in allen Verbreitungsgebieten möglich. Dies ist bedingt durch die Entscheidung der privaten Programmveranstalter, aus Gründen der Wirtschaftlichkeit verfügbare Übertragungskapazitäten in bestimmten Verbreitungsgebieten nicht zu nutzen.

Es sind deshalb bei DVB-T folgende beiden Versionen unterscheidbar:

- Ausschließliche Verbreitung öffentlich-rechtlicher Fernsehprogramme
- Verbreitung öffentlich-rechtlicher und privater Fernsehprogramme

**60 Wie steht es um die Abschaltung der analogen Fernsehprogramme beim terrestrischen Antennenfernsehen?**

Seit November 2008 werden in Deutschland keine analogen Fernsehprogramme mehr über terrestrische Sender verbreitet. Der Übergang zum digitalen Antennenfernsehen DVB-T ist somit abgeschlossen. Dessen Nutzung macht den Einsatz eines geeigneten digitalen Empfängers (z. B. Set-Top-Box) erforderlich.

**61 Welche Vor- und Nachteile hat das digitale Antennenfernsehen gegenüber dem digitalen Satelliten- und Kabelfernsehen?**

DVB-T ist kostengünstiger, erfordert gegenüber DVB-S weniger Installationsaufwand und ermöglicht auch mobilen Empfang. Als Nachteil gegenüber DVB-S und DVB-C gilt das geringere Programmangebot.

**62 Stellt DVB-T eine Alternative zum digitalen Kabelfernsehen dar?**

Bezogen auf das Programmangebot ist DVB-T keine Alternative zu DVB-C, weil im Kabel erheblich mehr Programme eingespeist werden. Andererseits hat DVB-T den Vorteil, dass damit auch mobiler Empfang möglich ist, während sich DVB-C nur für stationären Empfang eignet. Außerdem fallen bei DVB-C monatliche Kosten für den Kabelanschluss an.

**63 Wodurch unterscheiden sich stationärer, portabler und mobiler DVB-T-Empfang?**

Beim stationären DVB-T-Empfang ist der DVB-T-Empfänger (z. B. Set-Top-Box für DVB-T) an einer festen Stelle positioniert. Er ist für Netzanschluss (230 V) ausgelegt und arbeitet mit einer Außenantenne (am Fenster, auf dem Dach oder unter dem Dach) oder einer Zimmerantenne.

Bei portablem Empfang ist der DVB-T-Empfänger an beliebigen Stellen positionierbar. Er arbeitet deshalb mit einer integrierten Antenne oder einer extern angeordneten Antenne. Die Stromversorgung erfolgt über Netzanschluss (230 V) oder Batterien/Akkumulatoren.

Mobiler DVB-T-Empfang erfolgt entweder in Fahrzeugen (Pkw, Lkw, Bus, Zug) oder mithilfe kleiner tragbarer DVB-T-Empfänger. Beim Mobilempfang in Fahrzeugen ist die Antenne am Fahrzeug fest montiert. Die Stromversorgung erfolgt im Regelfall aus dem Bordnetz.



Bild 5.3: DVB-T-Empfang im Auto

64

### Welche Empfangsantenne ist für DVB-T erforderlich?

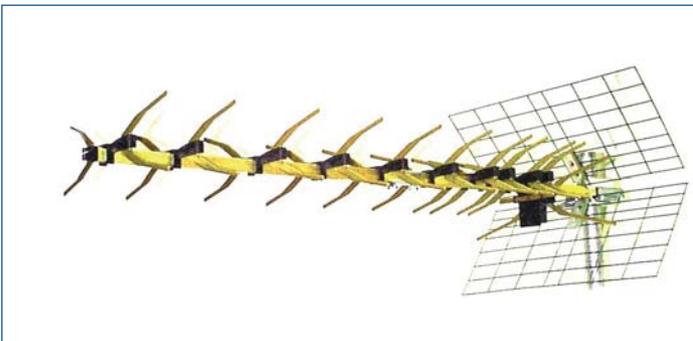


Bild 5.4: Dachantenne für DVB-T

Für die einwandfreie Funktion muss die Antenne zuerst einmal bis Kanal 69 ausgelegt sein sowie waagrecht und senkrecht montiert werden können. Abhängig von der vorhandenen Feldstärke wird ein bestimmter Antennengewinn [Angabe in Dezibel (dB)] benötigt.

Die Antenne muss keine Richtwirkung aufweisen. Sollte diese jedoch vorliegen, dann ist die Ausrichtung auf den nächstgelegenen DVB-T-Einzelsender oder einen Sender eines Gleichwellennetzes erforderlich.

Abhängig von Bauform und Verwendungszweck sind Zimmerantennen und Außenantennen unterscheidbar. Dabei kann es sich um passive Antennen (d. h. ohne Verstärker) oder aktive Antennen (d. h. mit Verstärker) handeln.

Für den Einzelempfang reicht in Sendernähe meist eine Zimmerantenne aus. Sofern der Empfang unzureichend ist, sollte eine Zimmerantenne mit integriertem Verstärker, also eine aktive Antenne, erprobt werden.



Bild 5.5: Außenantenne für DVB-T

Im Bedarfsfall muss der Einsatz einer Außenantenne erfolgen. Diese kann am Fenster, auf dem Dach oder auch unter dem Dach montiert sein.

Sollen mehrere DVB-T-Empfänger in einem Haus betrieben werden, dann bietet sich eine Dachantenne an, die über ein Kabelnetz alle DVB-T-Empfänger mit dem erforderlichen Eingangssignal versorgt.

Mithilfe geeigneter Messgeräte kann die Art der notwendigen Antenne mit ausreichender Sicherheit ermittelt werden. Solche Messungen können Fachbetriebe durchführen.

### 65 Kann ich eine vorhandene terrestrische Antenne für den DVB-T-Empfang weiter verwenden?

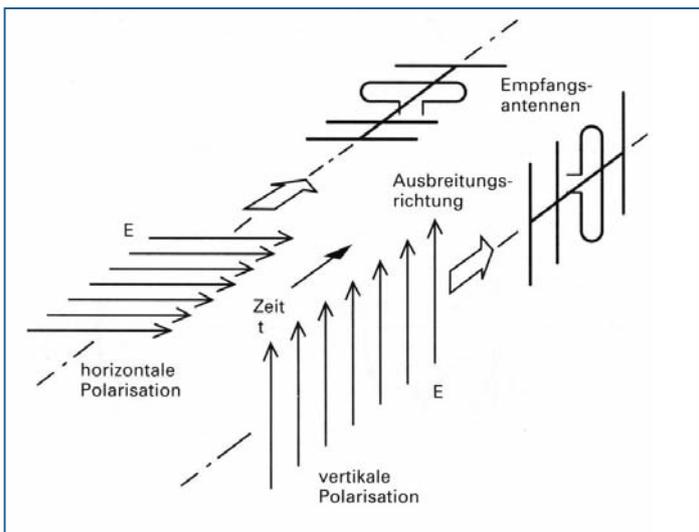


Bild 5.6: Horizontale und vertikale Polarisation

Eine vorhandene Antenne kann weiterverwendet werden, wenn sie für den gesamten UHF-Bereich (K 21 bis K 69) geeignet ist.

Die meisten Antennen sind waagrecht montiert, weil analoge Fernsehsender üblicherweise mit horizontaler Polarisation gearbeitet haben. Bei DVB-T kommt allerdings auch die Abstrahlung mit vertikaler Polarisation zum Einsatz. In einem solchen Fall müsste die bisher waagrecht montierte Antenne um 90 Grad in die senkrechte Position gedreht werden.

### 66 Können vorhandene UHF-Antennen für DVB-T weiter-genutzt werden?

UHF-Antennen sind dann auch für DVB-T nutzbar, wenn sie den gesamten UHF-Bereich bis 862 MHz empfangen können und sich im Falle vertikaler Polarisation des Sendesignals auch senkrecht montieren lassen. Das gilt für an der Gebäudewand installierte Antennen und Dachantennen, aber auch für Unterdach-Antennen.

### 67 Wie positioniere ich eine Zimmerantenne?

Die für bestmöglichen DVB-T-Empfang erforderliche Position der Zimmerantenne lässt sich nicht ausreichend sicher vorhersagen, da sie von verschiedenen Einflussgrößen abhängt. Es ist deshalb stets ein Ausprobieren erforderlich.

Vergleichbar der Nutzung des Handys bestehen häufig in der Nähe von Fenstern die besten Empfangsmöglichkeiten.

### 68 Was ist eine aktive Antenne?

Aktive Antennen verfügen im Gegensatz zur passiven Antenne über einen integrierten Verstärker. Dieser verstärkt die von der passiven Antenne empfangenen Signale unmittelbar.

Aktive Antennen werden über ein Koaxialkabel an den DVB-T-Empfänger (z. B. Set-Top-Box für DVB-T) angeschlossen. Sie benötigen für den Verstärker stets eine Betriebsspannung. Diese wird entweder in einem Stecker-Netzteil erzeugt oder vom DVB-T-Empfänger über das Koaxialkabel zugeführt, wenn der DVB-T-Empfänger dafür ausgelegt ist.

### 69 Kann ich mit der vorhandenen Stabantenne für das Autoradio auch DVB-T empfangen?

Im Regelfall ist die Stabantenne für das Autoradio nicht für DVB-T geeignet, weil sie nicht für die dabei eingesetzten Frequenzen ausgelegt ist. Es sind deshalb spezielle DVB-T-Antennen erforderlich.



Bild 5.7: Unterschiedliche Ausführungen von DVB-T-Zimmerantennen

**70** *Welchen Vorteil hat die Verwendung der vertikalen Polarisation bei DVB-T?*

Die vertikale Polarisation ist wegen der Wellenausbreitung besser für den portablen und mobilen Empfang geeignet.

Als Antennen sind im einfachsten Fall senkrecht angebrachte Stabantennen ausreichend.



Bild 5.8: Fahrzeugantenne für DVB-T

**71** *Warum sollen Dachantennen bei vertikaler Polarisation senkrecht montiert werden?*

Die senkrechte Montage führt bei vertikaler Polarisation zu einem größeren Ausgangssignal der Antenne. Wird mit einer horizontal polarisierten Antenne ein vertikal polarisiertes Signal empfangen, dann beträgt das Antennensignal nur 10 bis 20 Prozent des Signals einer vertikal polarisierten Antenne. Die beiden Polarisationsrichtungen weisen also eine erhebliche Entkopplung auf.

**72** *Kann digitales terrestrisches Fernsehen über eine vorhandene Gemeinschafts-Antennenanlage verteilt werden?*

Grundsätzlich können Gemeinschafts-Antennenanlagen für die Verteilung des digitalen terrestrischen Fernsehens genutzt werden.

Wenn die Anlage breitbandig arbeitet, also das gesamte empfangene Spektrum unverändert zu den Antennen-Anschlussdosen der Nutzer verteilt, dann muss sie bis 862 MHz ausgelegt sein.

Handelt es sich dagegen um eine kanalselektive Anlage, bei der in der Kopfstation aus dem gesamten empfangenen Spektrum die gewünschten Kanäle selektiert, auf Kanäle mit kleineren Frequenzen umgesetzt und als relativ schmales Frequenzband den Antennen-Anschlussdosen der Nutzer zugeführt werden, dann muss die Kanalselektion auf die Kanäle des terrestrischen digitalen Fernsehens umgestellt werden.

**73 Was ist unter einem Gleichwellennetz zu verstehen?**

Das Gleichwellennetz bezeichnet ein Sendernetz, bei dem Sender an verschiedenen Standorten dieselbe Frequenz nutzen, also auf demselben Kanal abstrahlen. Deshalb werden auch die Bezeichnungen Gleichfrequenznetz oder Single Frequency Network [SFN] verwendet.

Die gegenseitige Überlagerung der von den einzelnen Sendern abgestrahlten Signale würde beim analogen Fernsehen Empfangsstörungen hervorrufen. Beim digitalen Fernsehen dagegen ist dieser Effekt systembedingt sogar von Vorteil, weil damit das Empfangssignal größer wird.

Gleichwellennetze tragen zur effizienten Nutzung der verfügbaren Kanäle bei.

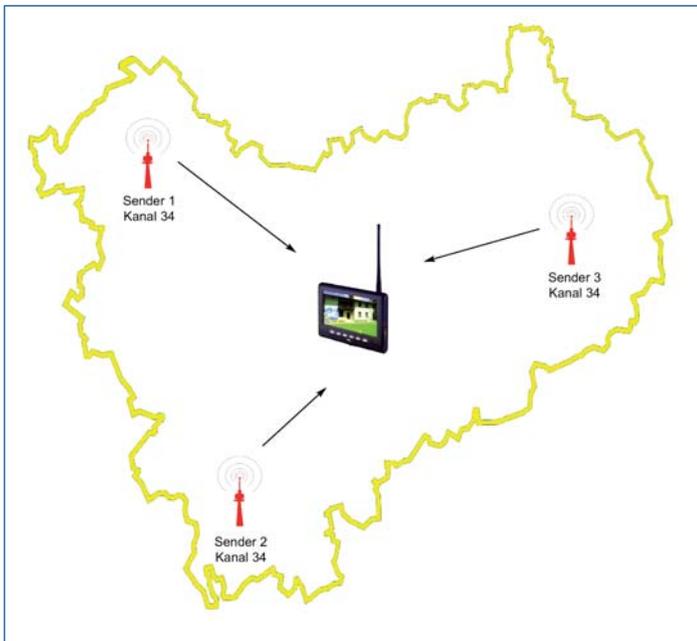


Bild 5.9: Gleichwellennetz

**74 Was bedeutet Mehr-Wege-Empfang?**

Werden beim digitalen terrestrischen Fernsehen Gleichwellennetze verwendet, dann kann der DVB-T-Empfänger (z. B. Set-Top-Box für DVB-T) das Empfangssignal auf mehreren Wegen erhalten, nämlich unmittelbar von einem oder mehreren Sendern des Gleichwellennetzes, aber auch auf Umwegen über Reflexionen an Geländestrukturen (Hügeln, Bergen) oder Bauwerken. Der Mehr-Wege-Emp-

fang ruft bei DVB-T keinen Störeffekt hervor, sondern bewirkt sogar eine Vergrößerung des Empfangssignals.

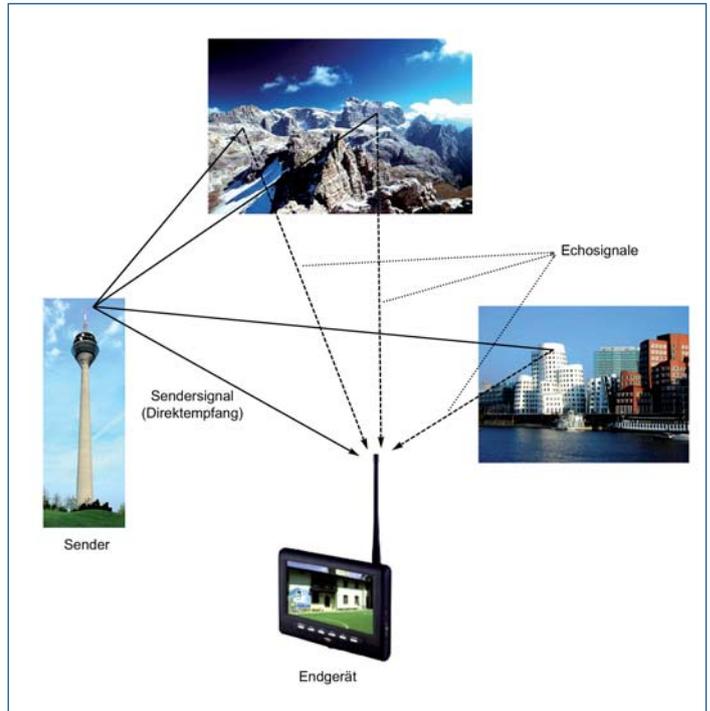


Bild 5.10: Mehr-Wege-Empfang

**75 Ist der Empfang von DVB-T in Gebäuden vom Stockwerk abhängig?**

Es kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass der DVB-T-Empfang mit zunehmender Stockwerkzahl besser wird. Im Grenzfall ist im Erdgeschoss kein DVB T-Empfang möglich.

**76 Welche Auswirkung hat das digitale terrestrische Fernsehen auf die elektromagnetische Strahlung?**

Im Vergleich zu einem Sender für das analoge terrestrische Fernsehen benötigt ein Sender für das digitale terrestrische Fernsehen nur etwa zwanzig Prozent der Strahlungsleistung, um dieselbe Fläche zu versorgen. Durch DVB-T verringert sich also der Elektrosmog.

**77 Welche Kanäle muss ich im DVB-T-Empfänger speichern?**

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme führt der DVB-T-Empfänger (z. B. Set-Top-Box für DVB-T) automatisch oder nach einem entsprechenden Bedienvorgang einen Programmsuchlauf durch und speichert die empfangenen Fernsehprogramme unter ihren Namen ab.

Zum Empfang eines bestimmten Fernsehprogramms müssen Sie dann lediglich das gewünschte Programm mit der Fernbedienung auswählen.

Kanalangaben sind deshalb weder bei der Inbetriebnahme noch zum Empfang eines Programms unmittelbar erforderlich.

**78 Wie kann ich meinen bisherigen Zweitfernseher für DVB-T nutzen?**

Um den bisherigen Zweitfernseher für DVB-T nutzen zu können, wird für dieses Gerät eine Set-Top-Box benötigt, die für DVB-T geeignet ist. Das Fernsehgerät muss mindestens eine SCART-Buchse aufweisen, um die Set-Top-Boxen anschließen zu können.

**79 Können mit DVB-T auch Radioprogramme übertragen werden?**

Im Datenstrom des DVB-T-Signals können auch Radioprogramme (Hörfunkprogramme) untergebracht werden. Ihr Empfang ist mit dem bereits verfügbaren DVB-T-Empfänger (z. B. Set-Top-Box für DVB-T) möglich. In Berlin sind Radioprogramme über DVB-T empfangbar.

**80 Ist bei DVB-T auch hochauflösendes Fernsehen [HDTV] möglich?**

Hochauflösendes Fernsehen lässt sich auch über DVB-T verbreiten, da die Bitrate eines DVB-T-Kanals ausreicht, um zwei bis drei HDTV-Programme unterzubringen. Allerdings wird sich HDTV via DVB-T aus frequenzökonomischer Sicht und aus wirtschaftlichen Gründen der Programmveranstalter mittelfristig nicht realisieren lassen.

Erst nach einer Umstellung bzw. Erweiterung auf das Übertragungssystem DVB-T2 wird eine Abstrahlung von HDTV-Programmen realisierbar.

Derzeit gibt es aber keine konkreten Planungen zur Abstrahlung von HDTV-Programmen via DVB-T.

**81 Was steckt hinter der Bezeichnung DVB-T2?**

Bei DVB-T2 handelt es sich um die Weiterentwicklung des bisherigen Standards DVB-T mit dem Ziel, mehr Übertragungskapazität zu gewinnen und damit über die bisher genutzten Kanäle mehr Programme und/oder höhere Bildqualität zu verbreiten. Damit wird die effiziente Nutzung der Frequenzen gesteigert.

DVB-T2 ist zu DVB-T nicht kompatibel, weshalb Sie für den Empfang von DVB-T2 ein neues Empfangsgerät benötigen. DVB-T2-Empfänger sind jedoch im Regelfall so ausgelegt, dass sie auch DVB-T-Signale verarbeiten können.

## 6 Digitales Fernsehen über DSL (IPTV)

### 82 Was versteckt sich hinter dem Begriff IPTV?

Die Abkürzung IPTV steht für Internet Protocol Television. Es handelt sich um digitale Fernsehübertragung via DSL, bei der die Übertragungsprozedur gemäß dem Internet Protocol [IP] erfolgt.

### 83 Welche Ausstattung benötige ich für den IPTV-Empfang?

Die Grundlage für den IPTV-Empfang stellt der DSL-Anschluss dar, der mindestens 16 Mbit/s aufweisen sollte. An diesen wird ein DSL-Modem angeschlossen, mit einem DSL-Router am Ausgang, wenn neben IPTV auch Internetzugang verfügbar sein soll. DSL-Modem und DSL-Router sind üblicherweise in einem Gerät integriert. Den Abschluss an einem der Router-Ausgänge bildet eine für IPTV geeignete Set-Top-Box und nachgeschaltet ein Flachbildschirm oder Videoprojektor als Wiedergabeeinheit.

### 84 Wie unterscheidet sich IPTV von Web-TV?

Es handelt sich in beiden Fällen um digitales Fernsehen, jedoch mit unterschiedlichen Übertragungswegen. IPTV wird über DSL-(Digital Subscriber Line)-Netze verbreitet und steht damit nur einer geschlossenen Nutzergruppe [Closed User Group (CUG)] zur Verfügung. Beim Web-TV erfolgt dagegen die Nutzung des öffentlichen Internets für die Programmverbreitung, weshalb der Empfang für jedermann möglich ist.

### 85 Welcher Unterschied besteht zwischen IPTV und dem digitalen Kabelfernsehen DVB-C hinsichtlich der Programmauswahl?

Während bei DVB-C alle im Netz angebotenen Programme gleichzeitig am Empfängereingang zur Verfügung stehen, muss bei IPTV das gewünschte Programm einzeln über die Fernbedienung im Netz angefordert werden. Es wird dann individuell durchgeschaltet. Deshalb ist bei IPTV jeweils nur ein Programm darstellbar, während bei DVB-C theoretisch jedes angebotene Programm gleichzeitig betrachtet werden könnte.

86

### Welcher Unterschied besteht zwischen IPTV und dem digitalen Kabelfernsehen DVB-C hinsichtlich der Bildqualität?

Bezogen auf dieselbe Bitrate des Datenstroms gibt es hinsichtlich der Bildqualität keine Unterschiede.

87

### Kann ich über DSL gleichzeitig IPTV empfangen und im Internet surfen?

Beide Anwendungen sind gleichzeitig möglich, wenn die Bitrate des DSL-Anschlusses ausreichend groß ist. Als Mindestwert sollten Sie von 16 Mbit/s ausgehen.

88

### Kann über IPTV auch hochauflösendes Fernsehen [HDTV] übertragen werden?

Grundsätzlich ist bei IPTV auch HDTV-Übertragung möglich, wenn der DSL-Anschluss eine Bitrate von 25 Mbit/s und mehr aufweist. Solche Anschlüsse werden unter VDSL (Very High Bitrate Digital Subscriber Line) vermarktet.

## 7 Digitales Fernsehen über das Internet (Web-TV)

### 89 Was ist Web-TV?

Web-TV ist digitales Fernsehen, bei dem das allgemein zugängliche Internet, also das öffentliche Internet, als Übertragungsweg dient.

### 90 Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen zwischen Web-TV und IPTV?

Die Gemeinsamkeiten bestehen darin, dass es sich in beiden Fällen um digitales Fernsehen handelt und die Übertragungsprozedur gemäß dem IP (Internet Protocol) erfolgt.

Während IPTV jedoch für die Wiedergabe über große Bildschirme konzipiert ist, wurde Web-TV mehr für schmalbandigere Übertragungswege im öffentlichen Internet optimiert. Deshalb sind für die Wiedergabe nur kleinere Bildschirme (z. B. Laptop) geeignet.

Bei IPTV lässt sich eine bestimmte Übertragungsqualität sicherstellen, bei Web-TV ist dies systembedingt nicht möglich, weil auf den Übertragungsweg im öffentlichen Internet kein Einfluss genommen werden kann.

### 91 Wie unterscheiden sich Web-TV und Internet-TV?

Beide Bezeichnungen gelten in gleicher Weise für die Verbreitung von digitalem Fernsehen über das öffentliche Internet.

### 92 Welche Zusammenhänge bestehen zwischen Web-TV und Podcasting?

Beim Web-TV handelt es sich um unmittelbare Fernsehübertragungen via Internet, während bei Podcasting Beiträge von Servern im Internet gezielt abgerufen und vor Betrachtung gespeichert werden. Web-TV ist also ein Bring-Dienst [engl.: Push Service], während es sich bei Podcasting um einen Hol-Dienst [engl.: Pull Service] per Abruf handelt. Solche Abrufdienste werden auch als On Demand Services bezeichnet.

### 93 Welche Ausstattung benötige ich für den Empfang von Web-TV?

Für Web-TV brauchen Sie neben einem Internetzugang einen Computer (PC, Laptop, PDA, ...) und eine geeignete Abspiel-Software (z. B. Media Player).

### 94 Wie erfolgt der Zugriff auf die Programme beim Web-TV?

Der Zugriff erfolgt durch die Eingabe der für das jeweilige Programm zutreffenden Internetadresse. Diese ist entweder bekannt oder muss entsprechend recherchiert werden.

### 95 Aus welchen Ländern kann ich über Web-TV Programme empfangen?

Da das öffentliche Internet ein weltweites Daten-Verbundnetz ist, können Sie im Prinzip alle ins Internet eingespeisten Programme aus allen Ländern der Erde empfangen.

### 96 Kann ich für die Wiedergabe von Web-TV auch einen großen Bildschirm verwenden?

Die Wiedergabe kann auch über einen großen Bildschirm erfolgen. Bedingt durch die begrenzte Übertragungsqualität bei Web-TV ergibt sich allerdings kein zufriedenstellender Bildeindruck.

## 8 Empfänger für digitales Fernsehen

### 97 Welche unterschiedlichen Empfängerarten gibt es für das digitale Fernsehen?

Es sind folgende Varianten auf dem Markt erhältlich:

- Set-Top-Box in Verbindung mit einer Wiedergabeeinheit (Fernsehgerät mit Bildröhre als Monitor, Flachbildschirm, Videoprojektor)
- Integriertes digitales Fernsehgerät (iDTV)
- DVB-Einsteckkarte für Multimedia-PCs
- DVB-Box mit USB-Anschluss für Laptops

Eine Set-Top-Box für DVB oder IPTV ist ein vollständiges Empfangsgerät für digitales Fernsehen, das allerdings einen nachgeschalteten Monitor für die Wiedergabe von



Bild 8.2: Set-Top-Box

Bild und Ton benötigt. Dafür sind Flachbildschirme und Videoprojektoren, aber auch die bisherigen Fernsehgeräte mit Bildröhre verwendbar.

Bei integrierten digitalen Fernsehempfängern ist die Funktionalität der Set-Top-Box in einem Fernsehgerät eingebaut, wobei es sich um Geräte für stationären, portablen oder mobilen Empfang handeln kann.

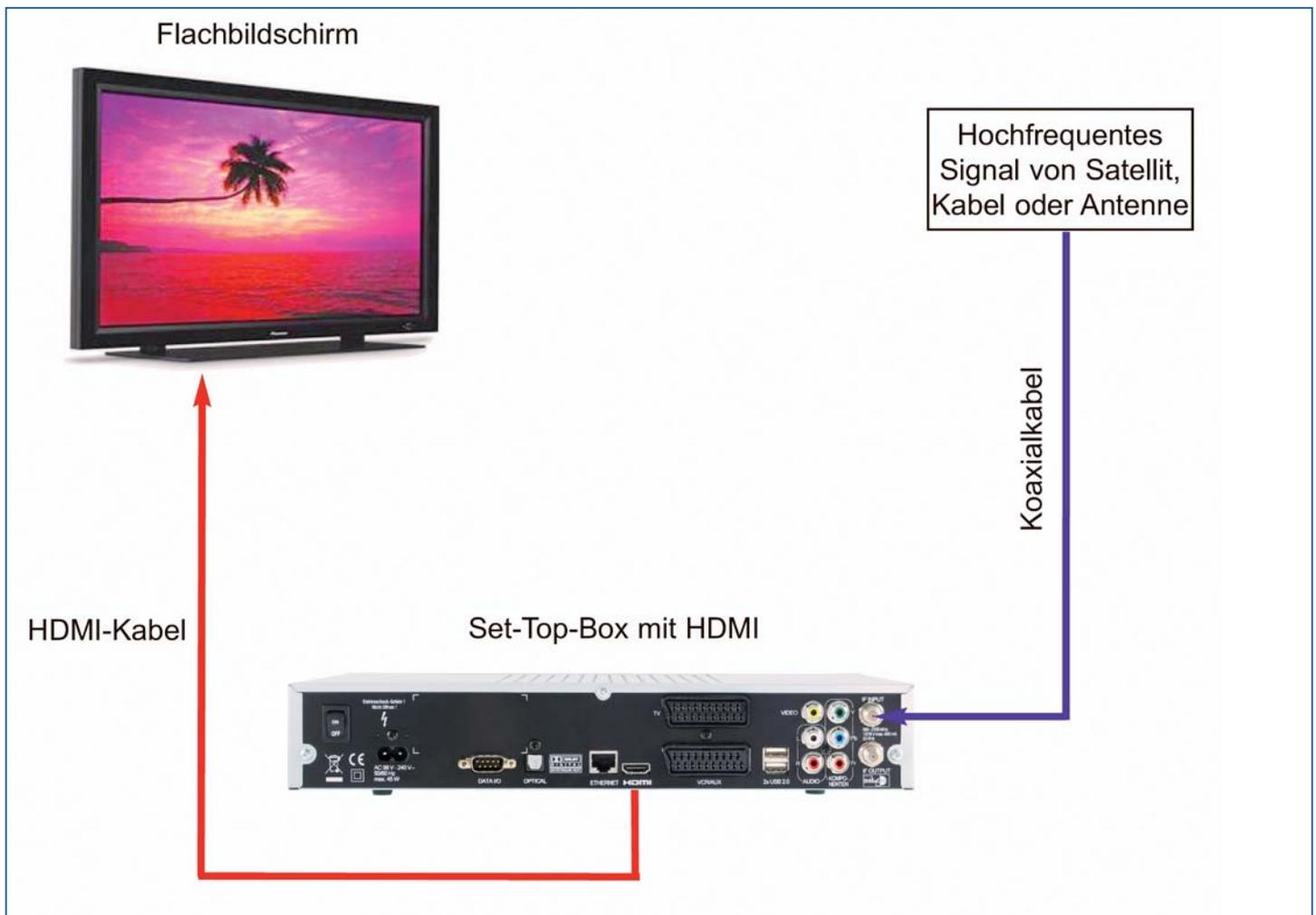


Bild 8.1: Anschluss einer Set-Top-Box an einen Flachbildschirm

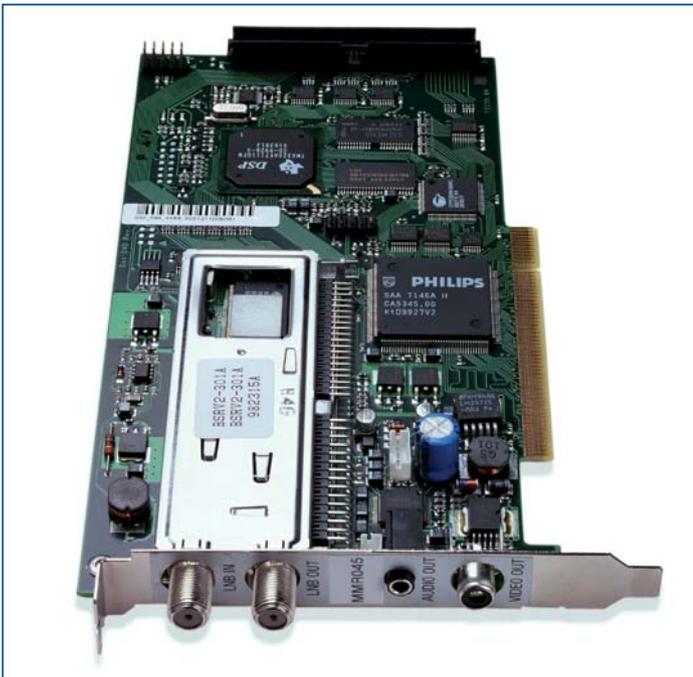


Bild 8.3: Einsteckkarte

Der Empfang des digitalen Fernsehens ist auch durch Einsatz von DVB-Einsteckkarten mit dem Computer (PC, Laptop, PDA, ...) möglich, wenn dieser mit entsprechender Grafikkarte und Soundkarte ausgestattet ist und eine PCMCIA-Steckverbindung aufweist.

Bei Laptops, PDAs, Organizern und vergleichbaren Geräten kann der Empfang des digitalen Fernsehens mithilfe von DVB-Boxen erfolgen. Es wird dabei der USB-Anschluss des jeweiligen Gerätes genutzt. Diese Boxen können durchaus auch die Abmessungen eines USB-Sticks aufweisen.

**98 Welche Aufgabe hat eine Zapping-Box?**

Mit einer Zapping-Box können ausschließlich unverschlüsselte Fernsehprogramme empfangen werden. Eine Nachrüstung für Pay-TV und/oder Dienste ist nicht möglich. Zapping-Boxen werden auch als FTA-(Free-to-Air)-Boxen bezeichnet und bilden eine Variante der Set-Top-Boxen.

**99 Welche Vorteile bietet ein integriertes digitales Fernsehgerät?**

Bei diesen als iDTV [Integrated Digital Television] bezeichneten Fernsehgeräten ist das Empfangsteil für das digitale Fernsehen (DVB oder IPTV) eingebaut, also im Gerät integriert. Damit erübrigt sich die Verwendung einer Set-Top-Box. Außerdem ist für die Bedienung keine separate Fernbedienung für die Funktionen der Set-Top-Box nötig.



Bild 8.4: Integriertes digitales Fernsehgerät (iDTV)

**100 Gibt es Kombi-Empfänger für mehrere DVB-Varianten?**

Von verschiedenen Herstellern werden Fernsehgeräte mit Flachbildschirm angeboten, bei denen ein DVB-T-Empfangsteil bereits fest integriert ist und wahlweise ein Empfangsteil für DVB-S oder DVB-C ergänzt werden kann. Einige Fernsehgeräte im oberen Preissegment weisen bereits Empfangsteile für alle drei DVB-Varianten auf.

### 101 Was sind DVB-Twin-Receiver und welche Besonderheiten weisen sie auf?

DVB-Twin-Receiver sind Geräte (Set-Top-Boxen oder integrierte digitale Fernsehgeräte), die jeweils zwei unabhängig voneinander arbeitende Empfangsteile für DVB-S, DVB-C oder DVB-T beinhalten. Damit können gleichzeitig zwei unterschiedliche Fernsehprogramme für die Wiedergabe auf dem Bildschirm und/oder die Aufzeichnung auf einen Festplattenrekorder empfangen werden.

### 102 Welche Besonderheit weist ein Twin-Receiver mit integriertem Festplattenrekorder auf?

Bei diesem Typ von Twin-Receiver kann eines der beiden empfangbaren Fernsehprogramme mit wenigen Bedienungsvorgängen unmittelbar auf der Festplatte gespeichert werden.

### 103 Was ist ein integrierter Festplattenrekorder?

Es handelt sich um einen Festplattenspeicher [engl.: Hard Disc Drive (HDD)], der im Fernsehempfänger eingebaut ist. Er ermöglicht es, Fernsehprogramme mit geringem Bedienungsaufwand zu speichern.

### 104 Welche besonderen Merkmale weisen DVB-T-Empfänger für den portablen Empfang auf?

Solche Empfänger sind üblicherweise mit einem LCD-Bildschirm ausgestattet, verfügen im Regelfall über eine integrierte vertikale Stabantenne und werden durch wieder aufladbare Akkumulatoren mit der Betriebsspannung versorgt. Bei vielen Empfängern kann auch eine externe Antenne angeschlossen werden.

### 105 Kann ich auch mit meinem PC oder Laptop digitales Fernsehen empfangen?

Mithilfe einer entsprechenden DVB-Einsteckkarte oder DVB-Box für die jeweilige DVB-Empfangsart (DVB-S, DVB-C, DVB-T) kann das digitale Fernsehen auch mit dem PC oder Laptop empfangen werden.



Bild 8.5: Portabler DVB-T-Empfänger

### 106 Welche Funktionen haben die Anschlüsse einer Set-Top-Box?

Beim Anschluss für das hochfrequente Eingangssignal handelt es sich bei Set-Top-Boxen für das digitale Satellitenfernsehen (DVB-S) um Buchsen für F-Stecker und bei Set-Top-Boxen für das digitale Kabelfernsehen (DVB-C) und das digitale Antennenfernsehen (DVB-T) um die vom bisherigen Fernsehgerät mit Bildröhre und dem Kabelanschluss bekannten Buchsen. Set-Top-Boxen für IPTV weisen eine RJ-45-Steckverbindung für den Eingangsdatenstrom auf.

SCART-Anschlüsse dienen zur Ausgabe der Bild- und Tonsignale in analoger Form. An den roten und weißen Cinch-Buchsen steht das analoge Tonsignal für die Stereoanlage zur Verfügung. An dem optischen oder koaxialen digitalen Audioausgang werden die Tonsignale in digitaler Form bereitgestellt.

HDMI-Anschlüsse dienen zur Ausgabe der Bild- und Tonsignale in digitaler Form.



Bild 8.6: Anschlüsse auf der Rückseite einer Set-Top-Box

Durch einen Netzwerkanschluss ist ein Software-Update über das Internet und/oder der Anschluss eines Computers möglich.

**107** *Wie kann ich beim digitalen Fernsehen mein bisheriges Fernsehgerät mit Bildröhre weiternutzen?*

Das Fernsehgerät mit Bildröhre kann weiterhin genutzt werden, allerdings nur als Monitor für die Wiedergabe von Bild und Ton. Der Empfang digitaler Fernsehprogramme ist mithilfe einer vorgeschalteten Set-Top-Box möglich, die über ein SCART-Kabel mit dem Fernsehgerät verbunden wird. Abhängig von der vorgesehenen Empfangsart ist eine Set-Top-Box für Satellit (DVB-S), Kabel (DVB-C) oder terrestrische Sender (DVB-T) erforderlich.

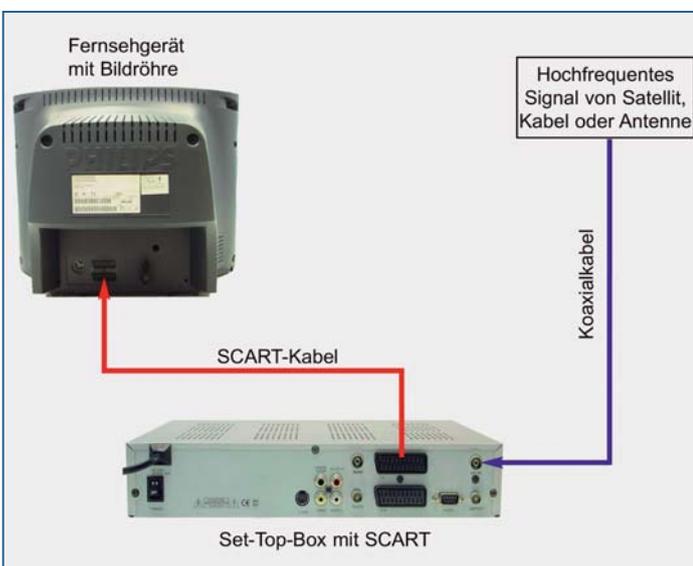


Bild 8.7: Anschluss einer Set-Top-Box an ein Fernsehgerät mit Bildröhre und einer SCART-Buchse

Da die Bildröhre im Fernsehgerät ein analoges Signal benötigt, die Set-Top-Box jedoch ein digitaler Empfänger ist, erfolgt eine Digital-Analog-Umsetzung. Dies reduziert stets die Bildqualität, weshalb die Verwendung des Fernsehgeräts mit Bildröhre als Monitor beim digitalen Fernsehen die Ausnahme sein sollte.

Für IPTV ist das Fernsehgerät mit Bildröhre als Monitor nicht einsetzbar, weil Set-Top-Boxen für IPTV keine analogen SCART-Anschlüsse aufweisen, sondern nur (digitale) HDMI-Anschlüsse.

**108** *Was ist ein Programmsuchlauf?*

Ein Programmsuchlauf [häufig auch nur als Suchlauf [engl.: Scan] bezeichnet] ist ein Arbeitsvorgang im DVB-Empfänger (z. B. Set-Top-Box), bei dem das empfangene Frequenzspektrum auf Fernsehprogramme durchsucht wird. Nach Abschluss dieses Vorgangs speichert der DVB-Empfänger alle empfangenen Programme unter ihren Namen ab. Ein Programmsuchlauf ist bei der erstmaligen Inbetriebnahme eines DVB-Empfängers (z. B. Set-Top-Box) erforderlich, allerdings auch bei Änderung der Programmbelegung, damit stets das aktuelle Programmangebot zur Auswahl steht.

**109** *Was ist ein vorprogrammierter Receiver?*

Es handelt sich um einen Empfänger für das digitale Fernsehen (z. B. Set-Top-Box), bei dem einzelne Positionen der Favoritenliste schon mit bestimmten Programmen belegt wurden. Dafür gilt die Bezeichnung Vorbelegung.

**110** Welche Aufgabe hat eine Favoritenliste?

Unter der Favoritenliste versteht man die Auswahl der empfangbaren Fernsehprogramme nach individuellen Gesichtspunkten, auf die Sie dann mit der Fernbedienung zugreifen können. Dadurch wird es möglich, für den Nutzer besonders interessanten Fernsehprogramme die einstelligen Positionsnummern zu verwenden und damit die Bedienung der Auswahl über die Fernbedienung möglichst bequem zu gestalten.

**111** Muss ich Empfangskanäle im DVB-Empfänger speichern?

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme führt der DVB-Empfänger automatisch oder gemäß Vorgabe des Nutzers einen Programmsuchlauf durch und speichert die empfangenen Fernsehprogramme unter ihren Namen ab. Zum Empfang eines Fernsehprogramms muss dann lediglich der Programmname mit der Fernbedienung ausgewählt werden. Die Speicherung von Empfangskanälen ist also nicht erforderlich.

**112** Was bedeuten die Angaben für die Helligkeit und den Kontrast bei einem Flachbildschirm?

Der Wert für die Helligkeit gibt die größte Lichtstärke für weißes Bild an. Er wird in  $\text{cd/m}^2$  (Candela pro Quadratmeter) angegeben, wobei mit steigendem Wert auch die Lichtstärke zunimmt. Der Kontrast beschreibt dagegen das vom Flachbildschirm maximal erreichbare Verhältnis (z. B. 1:10.000) zwischen weißen und schwarzen Stellen im Bild, weshalb auch die Bezeichnung Kontrastverhältnis üblich ist.

**113** Was ist bei einem digitalen Fernsehgerät unter Stand-by-Betrieb zu verstehen?

In diesem Zustand befindet sich das digitale Fernsehgerät nicht im Wirkbetrieb, sondern im Bereitschaftsmodus. Die Leistungsaufnahme sollte dabei möglichst klein sein, typischerweise kleiner 1 Watt.

**114** Was bedeutet bei einem digitalen Fernsehgerät der Hinweis „100-Hz-Technologie“?

Bei digitalen Fernsehgeräten mit 100-Hz-Technologie werden statt der übertragenen 50 Vollbilder pro Sekunde die doppelte Anzahl, also 100 Vollbilder pro Sekunde, dargestellt. Die dafür erforderlichen zusätzlichen 50 Vollbilder pro Sekunde werden üblicherweise durch Interpolation als Zwischenbilder gewonnen.

Durch die 100-Hz-Technologie werden Flimmereffekte im Bild verringert.

**115** Kann ein Flachbildschirm mit dem Logo „HD ready“ auch mit analogen Signalen angesteuert werden?

Die Ansteuerung mit analogen Signalen ist möglich, weil der Flachbildschirm neben der Schnittstelle HDMI oder DVI auch über eine Schnittstelle für das analoge Komponentensignal YUV verfügen muss.

## 9. Verschlüsseltes digitales Fernsehen

### 116 Was ist eigentlich Pay-TV?

Der Begriff Pay-TV bedeutet Bezahlfernsehen. Im Gegensatz zu frei empfangbaren Fernsehprogrammen ist bei Pay-TV der Zugriff auf Programme kostenrelevant. Sie müssen für den Empfang von Pay-TV deshalb einen Vertrag mit dem Programmanbieter (z. B. Sky) oder Netzbetreiber (z. B. Unitymedia) abschließen. Danach erhalten Sie eine als Smart Card bezeichnete intelligente Chipkarte, mit deren Hilfe der Zugriff auf die im Vertrag angeführten Programme oder Programmpakete über das Conditional Access Module (CAM) im Empfänger für das digitale Fernsehen (z. B. Set-Top-Box) erfolgen kann.

### 117 Welche Varianten gibt es beim Pay-TV

Abhängig vom Umfang des gewünschten Programmangebots sind folgende Pay-TV-Formen zu unterscheiden:

- **Pay-per-Package (PPP)**  
Diese umfasst ein Programmpaket.
- **Pay-per-Channel (PPC)**  
Diese umfasst einen vollständigen Kanal.
- **Pay-per-View (PPV)**  
Diese umfasst nur einen Programmbeitrag.

Die Kosten für die aufgezeigten Varianten hängen jeweils vom Anbieter der Programme ab.

### 118 Welche Verschlüsselungsverfahren gibt es?

Verschlüsselungsverfahren für Pay-TV sind: Betacrypt, Conax, Cryptoworks, Irdeto, Nagravision, Power Key, Seca, Viaccess, Videoguard und andere.

Das Verschlüsselungsverfahren wird vom Programmanbieter oder vom Netzbetreiber bestimmt. Das Conditional Access Module (CAM) muss für das jeweilige Verfahren ausgelegt sein.

### 119 Welches besondere Merkmal weisen die verschiedenen Verschlüsselungsverfahren auf?

Verschlüsselungsverfahren sind stets proprietäre Systeme, also zueinander nicht verträglich. Es ist deshalb keine Interoperabilität gegeben.

### 120 Was bedeutet „CA“?

Es handelt sich um die Abkürzung für Conditional Access, was mit bedingter Zugriff übersetzt werden kann. Durch Conditional Access (CA) wird sichergestellt, dass nur berechtigte Nutzer auf verschlüsselte Fernsehprogramme zugreifen können.

Conditional Access (CA) wird zur Realisierung von Bezahlfernsehen [engl.: Pay-TV] eingesetzt.

### 121 Was ist unter der Bezeichnung Embedded CA zu verstehen?

Wird das für die Entschlüsselung verschlüsselt empfangener digitaler Fernsehprogramme erforderliche Conditional Access Module (CAM) im Empfänger für digitales Fernsehen (z. B. Set-Top-Box) integriert, dann handelt es sich um „embedded CA“.

### 122 Was ist ein CAM?



Bild 9.1: CA-Modul

CAM steht als Abkürzung für Conditional Access Module und bezeichnet eine Baugruppe, welche für die Entschlüsselung verschlüsselt empfangener digitaler Fernsehprogramme (z. B. Sky) erforderlich ist. Das CAM muss jeweils für das verwendete Verschlüsselungsverfahren (z. B. Nagravision, Conax, Betacrypt, ...) ausgelegt sein.

Das CAM ist entweder im Empfänger für digitales Fernsehen integriert oder es wird von außen über die Schnittstelle „Common Interface“ (CI) mit dem Empfänger für digitales Fernsehen verbunden. Das interne CA wird auch als „embedded CA“ bezeichnet, während für das Conditional Access Module beim externen CA auch die Bezeichnung CICAM (Common Interface Conditional Access Module) gilt.

Für die Funktion des internen und externen CAs ist stets die Smart Card zur Identifizierung des Nutzers erforderlich. Deshalb weisen solche Module immer eine Leseeinrichtung für Smart Cards auf.

### 123 Welche Aufgabe hat ein CAM?

Mit dem Conditional Access Module (CAM) werden in Verbindung mit einer entsprechenden Smart Card verschlüsselt empfangene digitale Fernsehprogramme wieder entschlüsselt. Das CAM muss für das jeweils verwendete Verschlüsselungsverfahren ausgelegt sein.

### 124 Was ist eine Smart Card und welche Funktion hat sie?



Bild 9.2: Smart Card

Eine Smart Card hat die Form einer Chipkarte und wird für den Zugriff auf verschlüsselte Fernsehprogramme benötigt.

Sie enthält einen Chip, in dem u. a. eine Nummer gespeichert ist, die den Nutzer identifiziert, der den Vertrag mit dem jeweiligen Programmanbieter oder Netzbetreiber abgeschlossen hat. In Verbindung mit den empfangenen Signalen wird diese Nummer geprüft und bei positivem Ergebnis die Entschlüsselung der verschlüsselten Fernsehprogramme freigegeben.

### 125 Welche Bedeutung hat CI?

Dies ist die Abkürzung für Common Interface und bezeichnet eine standardisierte Schnittstelle in einem Empfänger für digitales Fernsehen (z. B. Set-Top-Box), an die ein Conditional Access Module (CAM) angeschlossen werden kann.

Mithilfe einer entsprechenden Smart Card wird damit der Empfang verschlüsselter digitaler Fernsehprogramme möglich. Im Gegensatz zu Empfängern mit Embedded CA, also mit integriertem CAM, können durch die Schnittstelle CI unterschiedliche Verschlüsselungsverfahren verarbeitet werden. Empfänger für digitales Fernsehen mit Common Interface sind deshalb universeller einsetzbar.

### 126 Was bedeutet die Angabe „Geeignet für Sky“ an einer Set-Top-Box?

Diese Angabe verweist darauf, dass die Set-Top-Box für den Empfang und die Entschlüsselung der Programme des Pay-TV-Anbieters Sky und der damit verbundenen Anwendungen geeignet ist, also ein entsprechendes integriertes CAM aufweist. Die für den Einsatz erforderliche Smart Card erhalten Sie nach Abschluss des Abonnementsvertrags mit Sky.

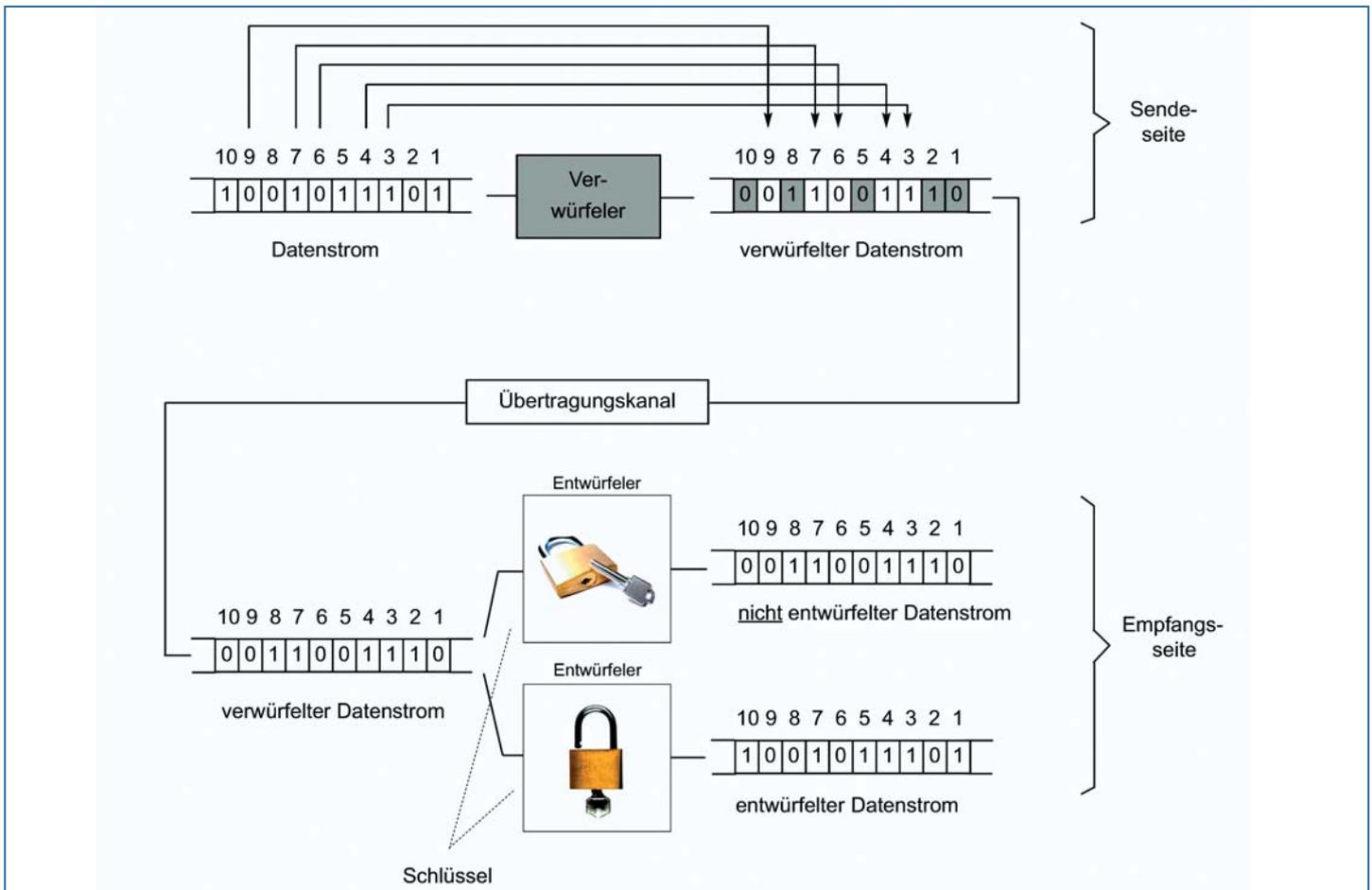


Bild 9.3: Conditional Access (Funktionsprinzip)

**127 Was bedeuten die Begriffe Verwürfelung und Entwürfelung?**

Die Verwürfelung [engl.: Scrambling] bedeutet, dass die Bitfolge im Datenstrom des Fernsehsignals nach einem als Common Scrambling bezeichneten standardisierten Rechenvorgang verändert wird. Auf der Empfangsseite muss dieser Vorgang verständlicherweise wieder rückgängig gemacht werden, weil der normale Empfänger für digitales Fernsehen ein verwürfeltes Signal nicht verarbeiten kann.

Die Entwürfelung [engl.: Descrambling] kann allerdings nur erfolgen, wenn der richtige „Schlüssel“ zur Verfügung steht. Dessen Bereitstellung erfolgt stets zweiteilig: Einerseits werden elektronische Schlüsselwörter von der Sende- zur Empfangsseite übertragen, andererseits benötigt der Nutzer eine entsprechende Smart Card, die er in den im Conditional Access Module enthaltenen Kartenleser steckt. Passen die übertragenen Schlüsselwörter zu den Daten auf der Smart Card, dann wird der Entwürfeler freigeschaltet.

Alle Conditional-Access-Systeme (CAS) basieren auf dem Konzept der Verwürfelung/Entwürfelung und dem Einsatz elektronischer Schlüsselwörter.

## 10 Hochauflösendes digitales Fernsehen (HDTV)

### 128 Was steckt hinter der Abkürzung HDTV?

HDTV ist die Kurzform für „High Definition Television“ und bedeutet hochauflösendes Fernsehen.

### 129 Was ist mit dem Begriff Bildauflösung gemeint?

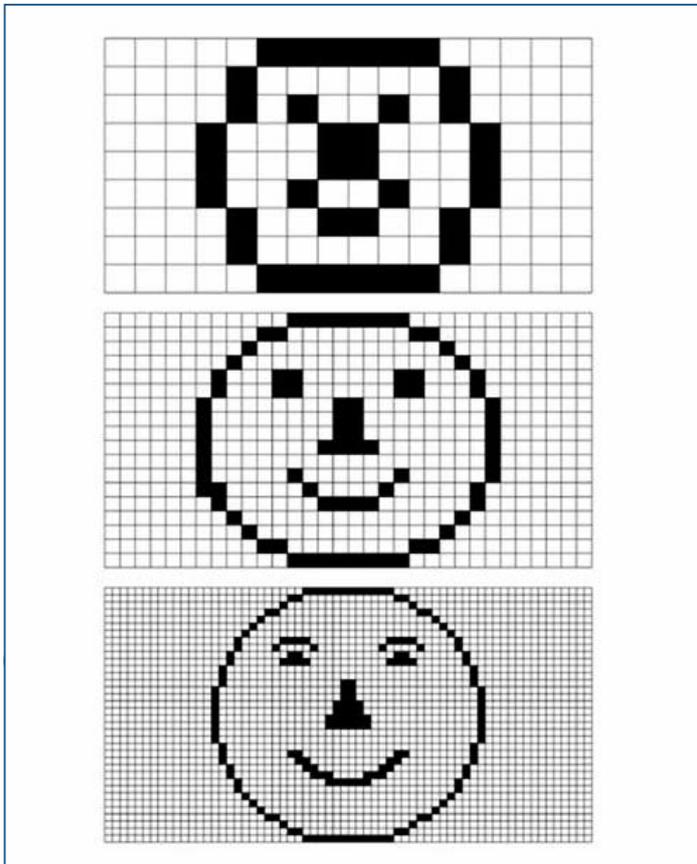


Bild 10.1: Bildauflösung

Die Bildauflösung bezieht sich auf die Zahl der Bildpunkte pro Bild. Diese Bildpunkte sind in Zeilen und Spalten angeordnet. Die Angabe der Bildauflösung erfolgt üblicherweise in folgender Form:

Zahl der Bildpunkte pro Zeile      X      Zahl der Zeilen pro Vollbild

Es kann zusätzlich auch die Gesamtzahl der Bildpunkte pro Vollbild angegeben werden.

### 130 Welche Bildauflösungen gelten für HDTV?

Es handelt sich um folgende Werte:

- Bezeichnung: 720p    1280 x 720  
1280 Bildpunkte pro Zeile, 720 Zeilen pro Vollbild  
50 Vollbilder pro Sekunde
- Bezeichnung: 1080i    1920 x 1080  
1920 Bildpunkte pro Zeile, 540 Zeilen pro Halbbild  
50 Halbbilder pro Sekunde
- Bezeichnung: 1080p    1920 x 1080  
1920 Bildpunkte pro Zeile, 1080 Zeilen pro Vollbild  
50 Vollbilder pro Sekunde

Die Angaben beziehen sich stets auf das für HDTV festgelegte Bildformat 16:9, welches das Verhältnis von Bildbreite zu Bildhöhe beschreibt.

### 130 Welche Unterschiede weist HDTV im Vergleich zum bisher üblichen digitalen Fernsehen auf?

Das bisher übliche digitale Fernsehen ist das normal auflösende Fernsehen [engl.: Standard Definition Television (SDTV)]. Es hat eine Bildauflösung von 720 x 576 Bildpunkten mit 25 Vollbildern pro Sekunde oder 50 Halbbildern pro Sekunde. Das Bildformat (Bildbreite: Bildhöhe) war ursprünglich 4:3, heute wird fast ausschließlich wie bei HDTV das Bildformat 16:9 verwendet und zwar ohne Änderung der Bildauflösung und Zahl der Bilder pro Sekunde.

HDTV zeichnet sich gegenüber SDTV durch eine wesentlich höhere Bildauflösung aus.

**131** *Unter welchen Randbedingungen liegt „echtes“ HDTV vor?*

HDTV ist nur dann wirklich gegeben, wenn die gesamte Übertragungskette das hochauflösende Bildsignal verarbeiten kann. Es muss also zuerst einmal die Produktion in HDTV-Auflösung erfolgen. Danach ist die entsprechende Übertragung erforderlich, wobei auf der Empfangsseite ein HDTV-Empfänger mit „HDTV“-Logo benötigt wird. Abschließend muss die Wiedergabeeinheit (Flachbildschirm oder Videoprojektor) das hochauflösende Bild auch ohne Qualitätseinschränkungen darstellen können und deshalb das Logo „HD ready“ oder „HD ready 1080p“ aufweisen.

Für Empfang und Wiedergabe kann auch ein Fernsehgerät mit integriertem digitalen Empfangsteil (iDTV) verwendet werden, welches durch das Logo „HDTV“ gekennzeichnet ist..

**132** *Welche Geräte sind bereits für Bildsignale mit hoher Auflösung verfügbar?*

Es handelt sich derzeit um Empfänger (z.B. Set-Top-Boxen), Fernsehgeräte mit integriertem digitalen Empfangsteil (iDTV), Wiedergabegeräte (Flachbildschirme oder Videoprojektoren), Festplattenrekorder, Blu-ray-(BD)-Spieler, Spielekonsolen, Videokameras und Digitalkameras.

**133** *Welche Bildauflösungen können bei einer HDTV-Übertragungskette unterschieden werden?*

Man unterscheidet zwischen der produzierten Bildauflösung, der übertragenen Bildauflösung, der empfangenen Bildauflösung und der darstellbaren Bildauflösung. Für die Qualität der Wiedergabe ist stets der kleinste Wert in dieser Kette maßgebend.

**134** *Welche Bedeutung hat das Logo „HD ready“ an einem Flachbildschirm oder Videoprojektor?*

Durch dieses Logo wird gewährleistet, dass der Flachbildschirm oder Videoprojektor über mindestens 720 Zeilen verfügt und er an den Eingängen HDTV in den Formaten 720p (720 Zeilen und 50/60 Vollbilder pro Sekunde) und

1080i (1080 Zeilen und 50/60 Halbbilder pro Sekunde) annehmen kann.



Bild 10.2: Logo „HD ready“

**135** *Wann finde ich an einem Flachbildschirm oder Videoprojektor das Logo „HD ready 1080p“?*

Flachbildschirme oder Videoprojektoren tragen dieses Logo, wenn sie über mindestens 1080 Zeilen verfügen und an den digitalen Eingängen HDTV auch in dem Format 1080p (also 1080 Zeilen und 24/50/60 Vollbilder pro Sekunde) annehmen können. Wegen der 24 Vollbilder pro Sekunde ist auch das originale Signal von Filmen auf der Blu-ray Disc ohne Konvertierung darstellbar.



Bild 10.3: Logo „HD ready 1080p“

**136** *Kann mit einem Flachbildschirm oder Videoprojektor, der das Logo „HD ready“ oder „HD ready 1080p“ aufweist, auch normal auflösendes Fernsehen (SDTV) wiedergegeben werden?*

Die Wiedergabe von SDTV ist mit einem für HDTV geeigneten Flachbildschirm oder Videoprojektor problemlos möglich, weil der integrierte Skalierer die übertragene Bildauflösung automatisch der darstellbaren Bildauflösung anpasst.

**137** Was bedeutet das Logo „HDTV“ an Set-Top-Boxen oder integrierten digitalen Fernsehgeräten?



10.4: Logo „HDTV“

Das Logo kennzeichnet die Fähigkeit solcher Geräte, HDTV-Signale in den Formaten 720p und 1080i empfangen und decodieren zu können.

**138** Wodurch unterscheiden sich HDTV und HD?

In beiden Fällen handelt es sich um Bilder mit hoher Auflösung. HDTV kennzeichnet dabei, dass die Bilder explizit aus einer Fernsehübertragung (z. B. Satellit) stammen, während es sich bei HD auch um andere Quellen (z. B. Videokamera, Blu-ray Disc, ...) handeln kann.

**139** Welche Unterschiede bestehen zwischen den HDTV-Formaten 720p und 1080i?

Beim Format 720p handelt es sich um ein Vollbild-Format, d. h., jedes einzelne Fernsehbild besteht aus 720 Zeilen. Der Buchstabe „p“ steht dabei für progressive (fortschreitend) und bedeutet, dass alle Zeilen der Bilder gleichzeitig dargestellt werden.

Beim Format 1080i handelt es sich dagegen um ein Halbbild-Format, d. h., jedes Fernsehbild mit 1080 Zeilen wird nacheinander in zwei Teilbildern unterschiedlicher Bewegungsphasen mit jeweils 540 Zeilen übertragen. Der Buchstabe „i“ steht dabei für interlaced (verschachtelt). Für die Bildwiedergabe über einen Flachbildschirm oder Videoprojektor müssen die Halbbilder vorher durch ein Interpolationsverfahren wieder zu Vollbildern zusammengefasst werden. Dafür gilt die Bezeichnung De-Interlacing.

**140** Ist eine Wiedergabeeinheit (Flachbildschirm oder Videoprojektor) mit dem Logo „HD ready 1080p“ gegenüber einer mit dem Logo „HD ready“ zu bevorzugen?

Während Wiedergabeeinrichtungen mit dem Logo „HD ready“ nur die HD-Formate 720p (also 720 Zeilen und 50/60 Vollbilder pro Sekunde) und 1080i (also 1080 Zeilen und 50/60 Halbbilder pro Sekunde) darstellen können, ist dies bei Geräten mit dem Logo „HD ready 1080p“ zusätzlich auch für das HD-Format 1080p (also 1080 Zeilen und 24/50/60 Vollbilder pro Sekunde) gegeben. Solche Signale sind derzeit schon von Blu-ray-Spielern, Videokameras und Spielkonsolen verfügbar, allerdings noch nicht bei HDTV-Übertragungen.

**141** Was bedeutet bei einem digitalen Gerät die Angabe „24p kompatibel“?

Diese Angabe kennzeichnet ein Gerät, das die 24 Vollbilder pro Sekunde, mit denen Filme aufgezeichnet werden, ohne Wandlung in andere Formate übertragen, verarbeiten und/oder wiedergeben kann.

**142** Was ist in der Werbung unter dem Begriff Full-HD zu verstehen?

Es gibt dafür keine verbindlichen Festlegungen, die Leistungsmerkmale müssen deshalb im Einzelfall abgeklärt werden. In der Regel soll es sich um die Spezifikationen von HD ready 1080p handeln.

**143** Über welche Wege kann ich HDTV empfangen?

In Deutschland ist derzeit der Empfang von HDTV über Satellit (DVB-S2), Kabel (DVB-C) und DSL (IPTV) möglich. Dabei kann es sich um frei empfangbare Angebote (Free-TV) oder entgeltpflichtige Angebote (Pay-TV) handeln.

**144** *Welcher Aufwand ist für den HDTV-Empfang über Satellit, Kabel oder DSL erforderlich?*

Generell müssen erst einmal sowohl der Empfänger [Set-Top-Box oder integriertes digitales Fernsehgerät (iDTV)] als auch der Flachbildschirm oder Videoprojektor HDTV-tauglich sein. Abhängig von der Empfangsart sind zusätzlich noch folgende Vorgaben zu erfüllen:

- Bei Satellitenempfang muss die Satellitenanlage digitalfähig sein, d. h. den gesamten Satelliten-Frequenzbereich 10,7 bis 12,75 GHz empfangen können.
- Bei Kabelempfang hängt das HDTV-Programmangebot vom jeweiligen Kabelnetzbetreiber ab. Von diesem ist auch die Information erhältlich, ob das Kabelnetz gegebenenfalls bis 862 MHz ausgebaut sein muss.
- Bei Empfang von IPTV via DSL muss ein DSL-Anschluss mit ausreichend großer Datenrate (-Bitrate) zur Verfügung stehen. Informationen über den erforderlichen Mindestwert und sonstige Details lassen sich beim IPTV-Anbieter einholen.

**145** *Was ist ein Skalierer?*

Bei Skalierern [engl.: Scaler] handelt es sich um technische Funktionseinheiten, die eine gegebene Bildauflösung in eine andere Bildauflösung umwandeln. Skalierer können auf der Sendeseite und/oder der Empfangsseite eingesetzt werden.

**146** *Was ist ein „auf HDTV hochgerechnetes“ Programm?*

Gemeint ist ein Programm, das nicht für die HDTV-Auflösung produziert wurde, sondern eine geringere Auflösung und damit weniger Bildpunkte als ein HDTV-Bild aufweist. Die Hochrechnung wird als „Upscalin“ bezeichnet und besteht darin, dass dieses Bild mithilfe eines Prozessors durch geeignete Interpolation auf die Bildpunktezahl von HDTV gebracht wird. Das Ergebnis ist jedoch kein echtes HDTV-Bild.

**147** *Welche Bildschirmgrößen sind bei HDTV zweckmäßig?*

Bei HDTV können aufgrund der höheren Bildauflösung große Flachbildschirme [engl.: Flat Screen] oder Videoprojektoren [engl.: Beamer] verwendet werden. Übliche Bildschirmdiagonalen von Flachbildschirmen liegen zwischen 32 Zoll (= 82 cm) und 60 Zoll (= 152 cm). Bei Videoprojektoren haben sich Projektionsflächen mit Diagonalen von über zwei Metern in der Praxis bewährt.

Als Betrachtungsabstand zum Bildschirm oder zur Projektionsfläche sollte etwa der doppelte Wert der Diagonale bzw. der drei- bis vierfache Wert der Bildhöhe eingehalten werden.

**148** *Welchen Zusammenhang gibt es bei HDTV zwischen Bildschirmgröße und Bildauflösung?*

Beide Werte sind voneinander unabhängig. Die Bildauflösung, also die Zahl der darstellbaren Bildpunkte, bestimmt sich durch den Aufbau des Bildschirms. Je größer der Bildschirm, desto größer sind auch die einzelnen Bildpunkte.

**149** *Welcher Unterschied besteht zwischen HDMI- und DVI-Anschlüssen?*



Bild 10.5: HDMI-Buchse und HDMI-Stecker

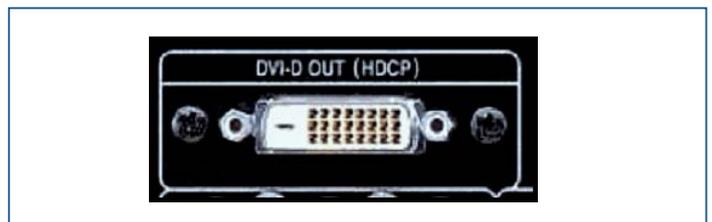


Bild 10.6: DVI-Buchse

Die Anschlüsse weisen unterschiedliche Bauformen auf, sind jedoch beide für HDTV geeignet. Bei HDMI erfolgt gleichzeitig die Übertragung von Bild (Video) und Ton (Audio) sowie von Steuersignalen, während DVI nur für das Bildsignal ausgelegt ist und deshalb eine gesonderte Verbindung für das Tonsignal benötigt wird.

**150** *Muss bei HDTV die Verbindung zwischen den verschiedenen Geräten (Empfänger, Flachbildschirm, Blu-ray-Player, Festplattenrekorder, ...) über HDMI-Anschlüsse erfolgen?*

Die Verbindung zwischen den Geräten kann über HDMI-Anschlüsse, aber auch über DVI-Anschlüsse erfolgen, da beide Schnittstellen für HD ausgelegt sind. Während bei HDMI Bild und Ton übertragen werden, ist bei DVI eine separate Verbindung für das Tonsignal erforderlich.

Wenn die beteiligten Geräte ausschließlich SCART-Anschlüsse aufweisen, dann ist darüber keine Übertragung von HD-Signalen möglich, weil diese Schnittstelle dafür nicht ausgelegt ist.

**151** *Wie können bei HDTV der Empfänger, der Festplattenrekorder und der Blu-ray-Player an einen Flachbildschirm oder Videoprojektor angeschlossen werden?*

Die Verbindung sollte über HDMI-Anschlüsse mithilfe konfektionierter HDMI-Kabel erfolgen. Weist der Flachbildschirm oder Videoprojektor nur einen HDMI-Anschluss auf, dann ist für den Anschluss der drei Geräte ein HDMI-Umschalter erforderlich. Dieser kann sich entweder automatisch auf eine der Quellen schalten oder es erfolgt eine manuelle Bedienung.

**152** *Spielt es bei HDTV eine Rolle, ob für die Wiedergabe ein LCD-Flachbildschirm oder ein Plasma-Flachbildschirm verwendet wird?*

Grundsätzlich spielt die Technologie des Flachbildschirms keine Rolle, solange die für HDTV benötigte Bildauflösung realisierbar ist.

**153** *Welche Besonderheit weisen HDTV-Empfänger in 100-Hertz-Technik auf?*

Bei HDTV-Empfängern in 100-Hertz-Technik werden statt der 50 Vollbilder pro Sekunde des Empfangssignals 100 Vollbilder pro Sekunde dargestellt. Die 50 zusätzlichen Bilder pro Sekunde werden durch rechnergestützte Interpolation gewonnen. Dies führt zu einer subjektiven Verbesserung der Bildqualität. Inzwischen werden auch HDTV-Empfänger in 200-Hertz-Technik angeboten, die 200 Vollbilder pro Sekunde darstellen. Auf diese Weise wird eine weitere Verbesserung der Bildwiedergabe erreicht.

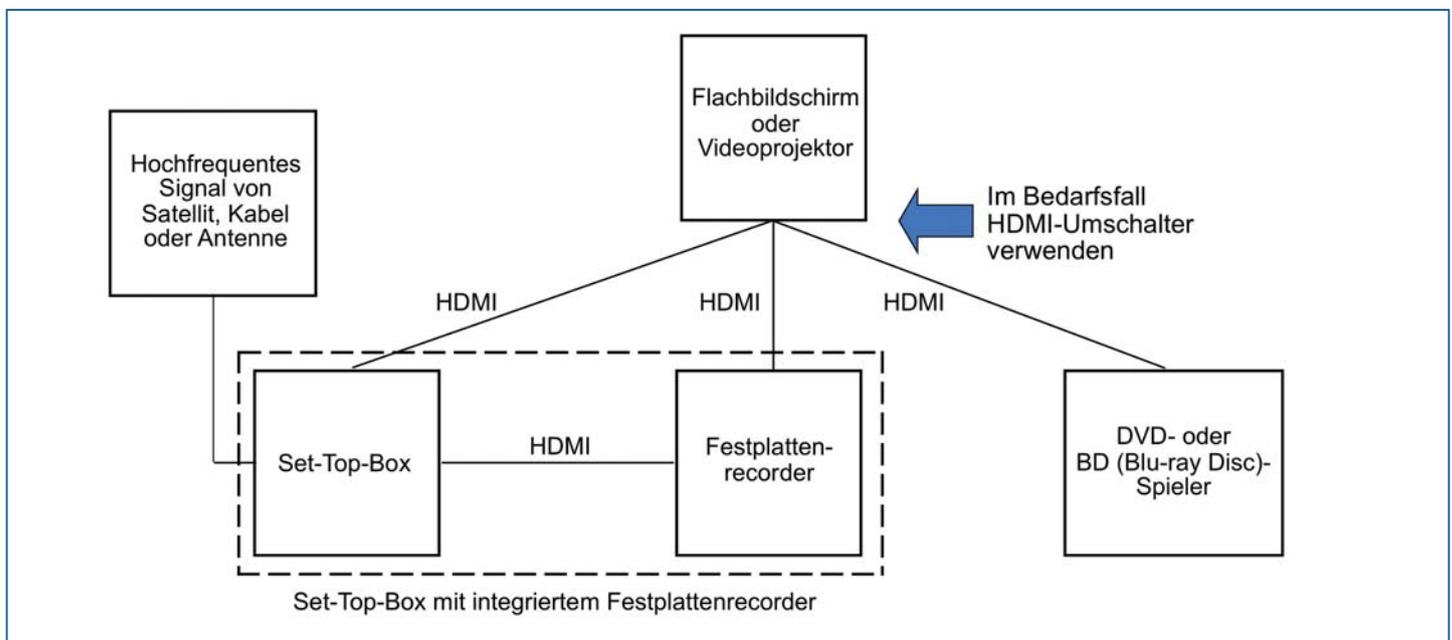


Bild 10.7: Geräteverbindungen mit HDMI

**154 Was bedeutet Overscan?**

Overscan meint den unterdrückten äußeren Rand einer Bildschirmdarstellung, damit ein sauberer Bildabschluss erreicht wird. Dieses Konzept stammt aus der analogen Fernsehübertragungstechnik mit Bildröhren und umfasst etwa sechs Prozent des gesamten Bildes. Overscan kommt zum Teil auch noch bei Flachbildschirmen zum Einsatz, obwohl hier theoretisch eine bildpunktgenaue Darstellung möglich ist. Bei Flachbildschirmen mit dem Logo „HD ready 1080p“ kann dies auch durch entsprechende Einstellung erfolgen.

**155 Kann ich mein bisheriges Fernsehgerät mit Bildröhre für HDTV verwenden?**

Die Darstellung von HDTV ist nicht möglich, weil Fernsehgeräte mit Bildröhren im europäischen Markt nur für die Wiedergabe von normal auflösendem Fernsehen [engl.: Standard Definition Television (SDTV)] ausgelegt sind.

**156 Was ist HDCP?**

Die Abkürzung steht für High-bandwidth Digital Content Protection. HDCP verschlüsselt hochauflösende Bildsignale (HDTV oder HD) bei der Übertragung zwischen zwei Geräten. Damit sollen unzulässige Nutzungen wie die Erstellung von Kopien verhindert werden, weshalb HDCP üblicherweise als Kopierschutzverfahren bezeichnet wird.

Kommt HDCP zum Einsatz, müssen alle beteiligten Geräte HDCP-zertifiziert sein, wobei die Verbindung zwischen den Geräten nur über HDMI- oder DVI-Anschlüsse erfolgen darf.

**157 Was steckt hinter der Bezeichnung HDplus?**

HDplus ist eine technische Plattform für die verschlüsselte Verbreitung von HDTV-Programmen über Satellit, die von der HDplus GmbH, Tochterfirma des Satellitenbetreibers SES ASTRA, betrieben wird. HDplus verwendet die bekannten HDTV-Standards.

**Hinweis:** Es wird für HDplus auch die Schreibweise HD+ verwendet.



Bild 10.8: Logo „HDplus“

**158 Welche Programme werden über HDplus verbreitet?**

Derzeit werden über HDplus verbreitet: RTL HD und VOX HD seit November 2009; Pro7 HD, Sat1 HD und Kabel 1 HD seit Januar 2010. Weitere Programme sollen noch folgen.

**159 Welcher Unterschied besteht zwischen HDTV und HDplus?**

HDTV [engl.: High Definition Television] ist die Bezeichnung für hochauflösendes Fernsehen, während es sich bei HDplus um eine technische Plattform für eine verschlüsselte Verbreitung von HDTV-Programmen handelt.

**160 Wie kann man die Programme von HDplus empfangen?**

Für den Empfang von HDplus sind spezielle Set-Top-Boxen oder integrierte digitale Fernsehgeräte für Satellitenempfang erforderlich, die entweder ein eingebautes (= integriertes) CA-Modul für HDplus oder ein von außen einsteckbares CA-Modul für HDplus aufweisen. Im letzteren Fall müssen die Geräte die Schnittstelle CIplus aufweisen.

**161 Wo sind Set-Top-Boxen für HDplus erhältlich?**

Set-Top-Boxen mit eingebautem CA-Modul für HDplus sind seit Herbst 2009 im Handel verfügbar. Zum Lieferumfang der Geräten gehört eine Smart Card, die eine kostenlose Freischaltung der über HDplus verbreiteten Programme für das erste Jahr ermöglicht.

### 162 **Funktioniert HDplus auch mit integrierten digitalen Fernsehgeräten?**

Integrierte digitale Fernsehgeräte sind dann für HDplus geeignet, wenn sie über einen DVB-S2-Tuner verfügen und entweder ein CA-Modul für HDplus integriert ist oder sie die Schnittstelle CIplus aufweisen und ein CA-Modul für HDplus zur Verfügung steht.

Für einzelne Typen von HDTV-Empfängern, die lediglich die Schnittstelle CI beinhalten, bieten die Gerätehersteller spezielle CA-Module an, die in Verbindung mit einem Software-Update im Gerät auch den Empfang von HDplus ermöglichen. Um welche Geräte es sich handelt, ist unter [www.hd-plus-modul.de](http://www.hd-plus-modul.de) zu erfahren.

### 163 **Werden die über HDplus verbreiteten Programme auch in die Kabelnetze eingespeist?**

Dies ist von der Entscheidung des jeweiligen Programmveranstalters und Kabelnetzbetreibers abhängig.

### 164 **Stehen die über HDplus verbreiteten Programme auch über DVB-T zur Verfügung?**

Die Übertragung von HDTV (unverschlüsselt oder verschlüsselt) über DVB-T ist in Deutschland derzeit nicht vorgesehen.

### 165 **Welche Kosten verursacht HDplus?**

Die Kosten für den HDplus-Empfänger bzw. das HDplus-CA-Modul schließen den Zugriff auf die HDTV-Programme der privaten Programmveranstalter für ein Jahr ein. Danach sind derzeit jährliche Entgelte von mindestens 50 Euro vorgesehen.

### 166 **Kann ein für HDplus ausgelegtes Gerät auch unverschlüsselte Programme empfangen?**

Mit solchen Geräten ist auch der Empfang unverschlüsselter Programme uneingeschränkt auf Dauer möglich. Dabei kann es sich um hochauflösendes Fernsehen HDTV [High Definition Television], aber auch um normal auflösendes Fernsehen SDTV [Standard Definition Television] handeln.

### 167 **Welche wesentlichen Unterschiede weist CIplus gegenüber CI auf?**

Bei CIplus handelt es sich um eine Ergänzung der Funktionalitäten der Schnittstelle CI [Common Interface] für externe CA-Module. Die Entwicklung wurde von einem Konsortium führender Gerätehersteller und CA-Entwickler durchgeführt. Fast alle neuen Geräte werden inzwischen mit CIplus ausgestattet.

Gegenüber CI weist CIplus folgende Merkmale auf:

- Es ist an keinem Anschlusskontakt das unverschlüsselte Signal verfügbar, was die illegale Erstellung von Kopien einzelner Programmbeiträge auf Datenträger verhindert.
- Es wird bei jugendgeschützten Programmbeiträgen stets die Eingabe der PIN [Personal Identification Number] abgefordert.
- Es wird die Einhaltung der Vorgaben des digitalen Rechtemanagements unterstützt. Das kann folgende Konsequenzen haben:
  - Es können nicht alle Programmbeiträge aufgezeichnet werden.
  - Die Wiedergabe ist nur in einem zeitlich begrenzten Rahmen möglich.
  - Die Wiedergabe kann nur über festgelegte Geräte erfolgen.

**Hinweis:** Es wird für CIplus auch die Schreibweise CI+ verwendet.

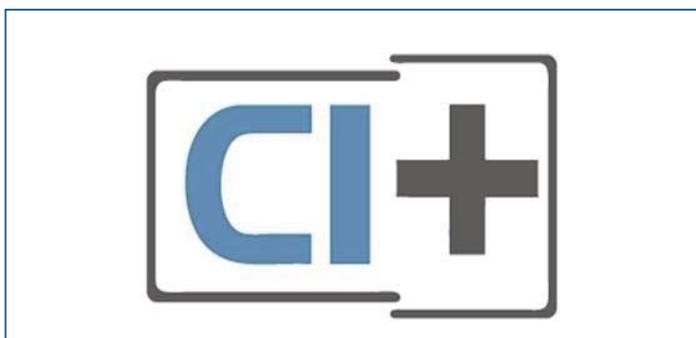


Bild 10.9: Logo „CIplus“

### 168 **Können bei Geräten mit CIplus auch CA-Module für CI verwendet werden?**

CA-Module für CI können auch bei Geräten mit der Schnittstelle CIplus verwendet werden. Es sind dabei allerdings nur die üblichen CI-Funktionen verfügbar.

**169** *Besteht eine Verknüpfung zwischen HDplus und CIplus?*

Es besteht keine Verknüpfung, wenn das CA-Modul für HDplus im Gerät integriert ist. Bei von außen einsteckbaren CA-Modulen für HDplus ist allerdings die Schnittstelle CIplus im Gerät erforderlich.

**11. Hybrides Fernsehen (HbbTV)**

**170** *Was ist ein hybrides Fernsehgerät?*

Ein hybrides Fernsehgerät ist ein Gerät, das neben einem üblichen Antenneneingang auch einen Internetanschluss aufweist. Damit können wie bisher Fernsehprogramme empfangen werden, zusätzlich ist jedoch auch der Zugriff auf ausgewählte Portale, Mediatheken und sonstige Angebote im Internet möglich.

**171** *Welche Bedeutung hat die Abkürzung HbbTV?*

Die Abkürzung HbbTV steht für Hybrid Broadcast Broadband Television. Es handelt sich um eine Spezifikation für Fernsehgeräte, bei denen die Fernsehprogramme mit Internetanwendungen verknüpft werden können. Für diese Funktion ist inzwischen die Standardisierung abgeschlossen.

**172** *Wie erfolgt bei hybriden Fernsehgeräten der Zugriff auf die Internetanwendungen?*

Der Zugriff auf die Internetanwendungen erfolgt ausschließlich über die Fernbedienung, es wird also keine gesonderte Tastatur und/oder Maus benötigt.

**173** *Was ist unter der „Red Button“-Funktion zu verstehen?*

Hierbei wird im Bild eines laufenden Programms durch einen roten Punkt signalisiert, dass eine Internetanwendung verfügbar ist, die einen unmittelbaren Bezug zum Programm hat. Diese Anwendung können Sie durch Betätigung der roten Taste der Fernbedienung aufrufen und sie entweder in das Fernsehbild einblenden, daneben platzieren oder das Fernsehbild damit komplett überblenden.

**12. Aufzeichnung digitaler Fernsehprogramme**

**174** *Was ist unter einem integrierten Festplattenrekorder zu verstehen?*

Gemeint ist ein Festplattenrekorder, der in einem DVB-Empfänger (Set-Top-Box oder integrierter digitaler Fernsehempfänger) integriert ist. Damit sind keine gesonderten Verkabelungen erforderlich und die Bedienung ist komfortabel, weil es nur eine Fernbedienung für Empfänger und Rekorder gibt.

Der Festplattenrekorder wird auch als Personal Digital Recorder (PDR) oder Personal Video Recorder (PVR) bezeichnet.

**175** *Was muss ich bei der Aufzeichnung empfangener digitaler Fernsehprogramme beachten?*

Jeder DVB-Empfänger (z. B. Set-Top-Box) kann nur ein Fernsehprogramm empfangen, daher ist die gleichzeitige Aufzeichnung und Wiedergabe unterschiedlicher Programme nicht möglich.

**176** *Was ist zeitversetztes Fernsehen?*

Zeitversetztes Fernsehen bezeichnet die kontinuierliche Aufzeichnung eines Fernsehprogramms auf einen Festplattenspeicher, wobei die Wiedergabe zeitgleich, aber auch beliebig zeitlich versetzt erfolgen kann. Dafür gilt auch die englische Bezeichnung Time Shift.

**177** *Kann ich für die Aufzeichnung digitaler Fernsehprogramme den bisherigen Videorekorder nutzen?*

Grundsätzlich kann die Aufzeichnung erfolgen, wenn das Fernsehgerät einen SCART-Anschluss aufweist. Es handelt sich dabei allerdings um analoge Signale, weil SCART nicht für digitale Signale ausgelegt ist und der Videorekorder analoge Eingangssignale benötigt. Die im Fernsehgerät für die Funktionsfähigkeit des Videorekorders erforderliche Digital-Analog-Umsetzung verringert jedoch stets in einem gewissen Umfang die Bildqualität. Aus diesem Grund sollte der Einsatz des bisherigen Videorekorders für

die Aufzeichnung digitaler Fernsehprogramme möglichst vermieden werden.

Die derzeit beste Lösung für die Aufzeichnung digitaler Fernsehprogramme stellt die Verwendung von Festplattenrekordern dar, wenn die Verbindung zwischen den Geräten über HDMI erfolgt.

### 13. Radioprogramme beim digitalen Fernsehen

#### 178 *Kann ich auch digitale Radioprogramme mit einem DVB-Empfänger empfangen?*

Im DVB-Datenstrom können auch digitale Radioprogramme übertragen werden. Diese sind dann mit jedem DVB-Empfänger (z. B. Set-Top-Box) empfangbar.

Bei DVB-S werden bereits neben den digitalen Fernsehprogrammen auch digitale Radioprogramme übertragen, bei DVB-C stehen noch abschließende Entscheidungen der Kabelnetzbetreiber über einen Regelbetrieb aus, während bei DVB-T die Erprobung der Übertragung digitaler Radioprogramme stattfindet.

#### 179 *Kann ich mit einem DVB-Empfänger gleichzeitig ein digitales Fernsehprogramm und ein digitales Radioprogramm wiedergeben und aufzeichnen?*

Mit einem DVB-Empfänger (z.B. Set-Top-Box) ist nur die Einstellung einzelner Kanäle möglich. In jedem Kanal sind die digitalen Programme (Fernsehen und Radio) in einem Datenstrom zusammengefasst. Sie können aus diesem gleichzeitig nur jeweils ein Fernsehprogramm oder ein Radioprogramm für die Wiedergabe und/oder Aufzeichnung auswählen.

Die gleichzeitige Wiedergabe und/oder Aufzeichnung eines digitalen Fernsehprogramms und eines digitalen Hörfunkprogramms lässt sich allerdings mithilfe eines Twin-Receivers realisieren.

