

Wissenwertes über HDTV

Fragen und Antworten zum hoch auflösenden Fernsehen

Nachdem das herkömmliche, analoge Fernsehen digital geworden ist, steht der nächste Sprung in die TV-Zukunft an: Das hoch auflösende Fernsehen (HDTV) bietet gestochen scharfe Bilder auf großen Flachbildschirmen und Surround-Ton. Die Deutsche TV-Plattform möchte Handel und Verbraucher über die technischen Hintergründe von HDTV aufklären. Dazu haben Experten oft gestellte Fragen rund um das hoch auflösende Fernsehen leicht verständlich beantwortet.

Nützliche Tipps gibt auch der „Einkaufsberater HDTV“ der Gesellschaft für Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik (gfu), der in Kooperation mit der Deutschen TV-Plattform und anderen Partnern entstanden ist.

Er kann unter www.gfu.de und www.tv-plattform.de eingesehen und herunter geladen werden.

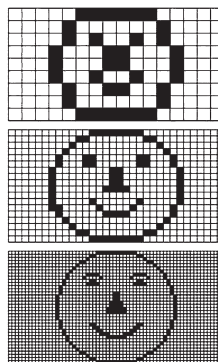
Was steckt hinter der Abkürzung HDTV?

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

Was ist mit dem Begriff Auflösung gemeint?

Die Auflösung bezieht sich auf die Zahl der Bildpunkte pro Bild. Diese Bildpunkte sind in Zeilen und Spalten angeordnet.

Da sich die Auflösung auf das Bild bezieht, wird sie auch als Bildauflösung bezeichnet.



In welcher Form wird die Bildauflösung angegeben?

Die Angabe erfolgt üblicherweise in folgender Form: Zahl der Bildpunkte pro Zeile multipliziert mit der Zahl der Zeilen pro Vollbild
Als Zusatz ist auch die Gesamtzahl der Bildpunkte pro Vollbild möglich.

Ab welcher Bildauflösung wird von „hochauflösend“ gesprochen?

Bezogen auf das Bildformat (Bildbreite: Bildhöhe) 16:9 gibt es bei HDTV folgende Werte für die Bildauflösung:

- 1280 x 720 mit 50 Vollbildern pro Sekunde
- 1920 x 1080 mit 50 Halbbildern pro Sekunde oder 24 Vollbilder pro Sekunde [für Blu-ray Disc]

Gibt es neben dem hochauflösenden Fernsehen HDTV auch ein niedrig auflösendes Fernsehen?

Ja, es handelt sich um 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.

Welche Unterschiede weist HDTV zum bisher üblichen digitalen Fernsehen auf?

Das bisher übliche digitale Fernsehen ist das normal auflösende Fernsehen SDTV. Gegenüber diesem weist HDTV in erster Linie eine höhere Bildauflösung auf. Außerdem wurde für HDTV als alleiniges Bildformat 16:9 festgelegt. Gleichwohl ist auf 16:9-Bildschirmen auch die Darstellung von 4:3-Bildern möglich. Dabei treten allerdings rechts und links schwarze Bildfelder auf.

Was ist das Bildformat 16:9?

Das Bildformat gibt das Verhältnis der Bildbreite zur Bildhöhe an. Beim hochauflösenden Fernsehen HDTV wurde dafür 16:9 festgelegt, während für das normal auflösende Fernsehen SDTV ursprünglich das Bildformat 4:3 galt, inzwischen aber das Bildformat 16:9 bevorzugt wird. Das Bildformat 16:9 kommt dem menschlichen Gesichtsfeld entgegen.

Warum wird HDTV auch als Breitbild bezeichnet?

Die Bezeichnung Breitbild [engl.: Wide Screen] verdeutlicht, dass für HDTV ein Bildformat (Bildbreite: Bildhöhe) von 16:9 festgelegt ist. Dieses weist zu dem beim normal auflösenden Fernsehen SDTV vorrangig verwendeten Bildformat 4:3 etwa dreißig Prozent mehr Bildbreite auf, wenn von gleicher Bildhöhe ausgegangen wird.

Inzwischen werden auch Flachbildschirme mit dem Bildformat 21:9 angeboten. Diese können Filme im Cinemascope-Format ohne Veränderungen des Bildinhaltes und ohne schwarze Streifen an den Bildrändern wiedergeben.

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 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 das Logo „HDTV“ aufweist.

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), Festplattenrecorder, Blu-ray (BD) Spieler, Spielekonsolen, Videokameras und Digitalkameras.

Welche Bildauflösungen können bei einer HDTV-Übertragungskette unterschieden werden?

Es handelt sich um die produzierte Bildauflösung, die übertragene Bildauflösung, die empfangene Bildauflösung und die darstellbare Bildauflösung. Für die Qualität der Wiedergabe ist stets der kleinste Wert in dieser Kette maßgebend.

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.



Reicht für den HDTV-Empfang das Logo „HD ready“ am Fernsehgerät aus?

Das Logo „HD ready“ ist nicht ausreichend, weil es nur die Wiedergabe, aber nicht den Empfang von HDTV gewährleistet. Das Fernsehgerät muss ein HDTV-fähiges Empfangsteil enthalten, was durch das Logo „HDTV“ gekennzeichnet wird. Es kann dem Fernsehgerät, dem Flachbildschirm oder dem Videoprojektor aber auch eine durch das Logo „HDTV“ gekennzeichnete Set-Top-Box vorgeschaltet werden.

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.



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.

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

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



Welcher Unterschied besteht zwischen den Logos „HDTV“ und „HDTV 1080p“?

Das Logo „HDTV“ kennzeichnet Empfänger für die HDTV-Formate 720p und 1080i, Fernsehgeräte mit dem Logo „HDTV 1080p“ sind darüber hinaus in der Lage, an mindestens an einem ihrer Ein-



gänge Signale im HDTV-Format 1080p (also 1080 Zeilen und 24/50/60 Vollbilder pro Sekunde) entgegen zu nehmen und diese in voller Auflösung ohne Konvertierung darzustellen.

Das Logo „HDTV 1080p“ bezieht sich also nicht auf den Empfang über Satellit, Kabel oder Terrestrik, da Fernsehprogramme in dem Format 1080p derzeit noch nicht verbreitet werden.

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.

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.

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 Spielekonsolen verfügbar, allerdings noch nicht bei HDTV-Übertragungen.

Welche Bedeutung haben die Angaben 25 oder 50 bei den HDTV-Formaten 720p/50, 1080i/25 und 1080p/50?

Es handelt sich um die Angabe der Bildwiederholfrequenz als Zahl der Vollbilder pro Sekunde.

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

Was bedeutet die Angabe 24p bei einem Blu-ray-Spieler?

Für Filme werden 24 Vollbilder pro Sekunde verwendet und auch so auf der Blu-ray Disc gespeichert. Bedingt durch die Spezifikation „24p“ steht deshalb das so aufgezeichnete Bildmaterial ohne Wandlung in andere Bildwiederholraten (wie 25 Vollbilder pro Sekunde oder 50 Vollbilder pro Sekunde) am Ausgang zur Verfügung. Damit wird die unverfälschte Bewegungsdarstellung der Filme ermöglicht, wenn die angeschlossene Wiedergabeeinheit die Bildwiederholrate von 24 Vollbildern pro Sekunden unterstützt, was bei Flachbildschirmen und Videoprojektoren mit dem Logo „HD ready 1080p“ gewährleistet ist.

Was ist in der Werbung unter dem Begriff „Full-HD“ zu verstehen?

Es gibt dafür keine verbindlichen Festlegungen, die Leistungsmerkmale müssen deshalb für den Einzelfall abgeklärt werden.

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.

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

Generell muss 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.

Wo kann ich erfahren, welche HDTV-Programme empfangbar sind?

Für diese Information sind folgende Quellen möglich: Programmzeitschriften, Programmanbieter (z.B. www.anixehd.tv, www.ard-digital.de, www.arte.tv, www.premiere.de, ...) Netzbetreiber (z.B. www.kabeldeutschland.de, ...), Satellitenbetreiber (z.B. www.astra.de, ...), Internet (z.B. www.lyngsat.com/hd/astra19.html, www.lyngsat.com/hd/hotbird.html, ...), Programmsuchlauf oder elektronischer Programmführer [engl.: Electronic Programme Guide (EPG)].

Was ist ein HDTV-Showcase?

Es handelt sich um einzelne HDTV-Übertragungen (z. B. von ARD und ZDF) zu bestimmten Zeiten (z. B. Internationale Funkausstellung, europäische oder weltweite Sportveranstaltungen, Weihnachten, Ostern), die als „Apetitthappen“ den Nutzer von HDTV überzeugen sollen, aber auch zur Optimierung der HDTV-Übertragungsparameter und der Empfänger (z.B. Set-Top-Boxen) dienen soll.

Was ist ein Skalierer?

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

Was ist ein „auf HDTV hochgerechnetes“ Programm?

Es handelt sich um ein Programm, das nicht mit HDTV-Auflösung produziert wurde, sondern eine geringere Auflösung und damit weniger Bildpunkte als ein HDTV-Bild aufweist. Die Hochrechnung wird als „Upscaling“ bezeichnet und besteht darin, dass dieses Bild mit Hilfe eines Prozessors durch geeignete Interpolation auf die Bildpunktezah von HDTV gebracht wird. Das Ergebnis ist kein echtes HDTV-Bild.

Welche Bildschirmgrößen sind bei HDTV zweckmäßig?

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

Als Betrachtungsabstand zum Bildschirm oder zur Projektionsfläche sollte etwa der doppelte Wert von deren Diagonale bzw. der 3- bis 4-fache Wert der Bildhöhe eingehalten werden.

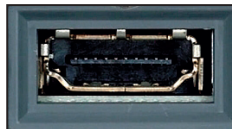
Welchen Zusammenhang gibt es bei HDTV zwischen Bildschirmgröße und Bildauflösung?

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. Für große Bildschirme ist deshalb aus Gründen der Bildqualität eine hohe Bildauflösung (möglichst 1920 x 1080 Bildpunkte) empfehlenswert.

Welcher Unterschied besteht zwischen HDMI- und DVI-Anschlüssen?

Die Anschlüsse weisen unterschiedliche Bauformen auf, sind jedoch beide für HDTV geeignet.

Bei HDMI erfolgt die Übertragung von Bild (Video) und Ton (Audio) sowie Steuersignalen, während DVI nur für das Bildsignal ausgelegt ist und deshalb eine gesonderte Verbindung für das Tonsignal benötigt wird.



HDMI-Buchse und Stecker

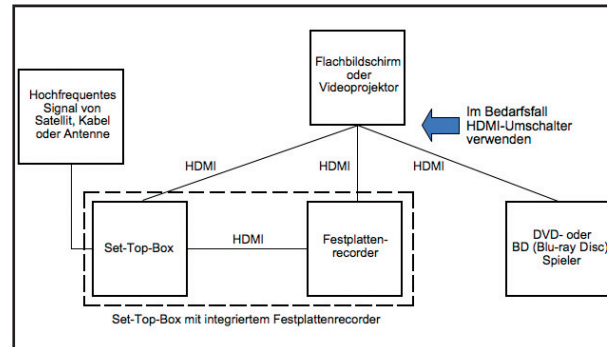


DVI-Buchse

Muss bei HDTV die Verbindung zwischen den verschiedenen Geräten (Empfänger, Flachbildschirm, Blu-ray-Spieler, Festplattenrecorder, ...) 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 SCART-Anschlüsse aufweisen, dann ist über diese keine Übertragung von HD-Signalen möglich, weil diese Schnittstelle dafür nicht ausgelegt ist.



Wie können bei HDTV der Empfänger, der Festplattenrecorder und der Blu-ray-Spieler an einen Flachbildschirm oder Videoprojektor angeschlossen werden?

Die Verbindung sollte über HDMI-Anschlüsse mit Hilfe 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.

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.

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. Diese Maßnahme führt zu einer subjektiven Verbesserung der Bildqualität.

Inzwischen werden auch HDTV-Empfänger in 200-Hertz-Technik angeboten. Bei diesen werden 200 Vollbilder pro Sekunde dargestellt und damit eine weitere Verbesserung der Bildwiedergabe erreicht.

Was bedeutet Overscan?

Es handelt sich um den unterdrückten äußeren Rand einer Bildschirmdarstellung, damit ein sauberer Bildabschluss erreicht wird. Dieses Konzept stammt aus der analogen Fernsehübertragungstechnik mit Bildröhren, 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 durch Einstellung auch erfolgen.

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.

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

Warum kommt bei HDTV Kopierschutz zum Einsatz?

Bei Programmbeiträgen und Filmen in HDTV-Qualität wird vorrangig von Pay-TV-Anbietern Kopierschutz verwendet, damit der Nutzer keine Kopien in HDTV-Qualität erstellen kann. Diese Maßnahme lässt sich erklären, weil bei digitalen Inhalten keine Unterschiede zwischen Original und Kopie feststellbar sind.

Die öffentlich-rechtlichen Programmanbieter weisen darauf hin, dass für ihre HDTV-Angebote kein Kopierschutz verwendet wird.

*Die Fragen und Antworten sind von der Arbeitsgruppe „HDTV und Bildqualitätsverbesserung“ der Deutschen TV-Plattform zusammengestellt worden. Autor: Ulrich Freyer.
Deutsche TV-Plattform c/o ZVEI, Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main, www.tv-plattform.de*