

HDTV, LCD und Plasma



Zusammenfassung der Präsentation vom 27.02.2006 von Michael Weissenbacher

Allgemeines

HDTV ist die Zukunft des Fernsehens. HDTV steht als Abkürzung für High Definition Television, wobei auch der Begriff SDTV für Standard Definition Television eingeführt wurde. Erstmals wurde von hochauflösendem Fernsehen im Jahre 1936 gesprochen, als man es in England geschafft hatte, 405 Bildzeilen darzustellen. Damals hatte ein Fernseher normalerweise nur 180-240 Bildzeilen.

Zum SDTV (also PAL und NTSC) ist zu bemerken, dass die Bildfrequenz von 50 Hz bzw. 60 Hz seinerzeit dadurch entstand, weil man sich dazu entschieden hatte, die Netzfrequenz vom Stromnetz auch als die Frequenz des Fernsehers zu nutzen. Jedoch flimmern 50 Hz aber auch 60 Hz relativ deutlich für das menschliche Auge, weshalb auch klar wurde, dass für HDTV eine höhere Frequenz notwendig sein würde.

Geschichtliche Entwicklung

Die ersten Versuche mit analogem HDTV fanden Anfang der 1980er Jahre statt. Die Ziele hatte man von 1978 bis 1982 folgendermaßen festgelegt:

- Die Zeilenanzahl sollte auf 1500 bei Farbe sowie auf 2125 bei Schwarzweiß erhöht werden
- PAL hat übrigens 576, NTSC 480 Zeilen
- Breitenverhältnisse von 4:3, 5:3 und 6:3 vorgesehen
- Erhöhung der Bildfrequenz auf mind. 60 Hz
- Trennung von Helligkeit und Farbe bei der Übertragung (Y/C Luminanz/Chrominanz)

Diese Ziele waren für die damalige Zeit relativ hoch gesteckt. Es stellte sich heraus, dass man diese Ziele mit der herkömmlichen Analogtechnik nicht erreichen würde beziehungsweise wären die Geräte nicht günstig genug herzustellen gewesen. Daher wurden diese Versuche etwa Mitte der 1980er Jahre wieder eingestellt.

Die zweite Ära (Mitte bis Ende der 1980er) war das Teildigitale HDTV, wobei dieses keinen Markterfolg hatte.

Erst Anfang der 1990er Jahre wurde das digitale HDTV geschaffen, wie wir es heute kennen. Möglich wurde es erst durch die fortschreitende Digitaltechnik. Auch Komprimierungsverfahren für Video, allen voran MPEG, trugen einen wesentlichen Teil zum Gelingen von HDTV bei.

In den USA verlief die Einführung von HDTV schneller als in Europa, was auf zwei Gründe zurückzuführen ist:

- Der NTSC-Standard ist wesentlich schlechter als das in Europa verwendete PAL. NTSC wurde von bösen Zungen auch als "Never The Same Color" (Niemals die gleiche Farbe) betitelt.
- Ende der 1990er wurden alle Sender gesetzlich dazu verpflichtet, ab 2006 HDTV auszustrahlen. Jedoch wurde die Frist mittlerweile bis 2007 verlängert.

In Europa verlief die Einführung etwas zögerlicher als in den USA. Erst 2004 startete der erste Sender Euro1080 mit einigen Testausstrahlungen in HDTV. Seit kurzem sind auch Pro7 und Sat1 auf den Zug aufgesprungen und senden gewisse Programme in HDTV. ARD und ZDF starten 2008 mit HDTV, der ORF hat jedoch angekündigt bis 2015 warten zu wollen.

Digitale Videoverfahren

Technische Eigenschaften

Standard-Auflösungen für SDTV, EDTV und HDTV

- SDTV
 - 480i60, 480p30 (NTSC)
 - 576i50, 576p25 (PAL, SECAM)
- EDTV (aka 100Hz Fernseher)
 - 480p60 (NTSC)
 - 576p50 (PAL, SECAM)
- HDTV
 - 720i50, 720i60
 - 720p24, 720p25, 720p30, 720p50, 720p60
 - 1080p24, 1080p25, 1080p30
 - 1080i50, 1080i60

Interpretation der Auflösung: Die erste Zahl steht für die Anzahl der Bildzeilen. Danach kommt ein i für interlaced oder ein p für progressive. Die Zahl am Ende steht für die Anzahl der Bilder pro Sekunde, wobei bei den Interlaced-Auflösungen die Anzahl der Halbbilder pro Sekunde angegeben wird.

Interlaced

Interlaced bedeutet, dass die Bilder im Zeilensprungverfahren übertragen werden. Interlaced-Anzeigeformate sind grundsätzlich ein Relikt aus der Anfangszeit des Fernsehens und den damaligen CRT-Bildschirmen (Röhren). Es war technisch zu aufwändig, 50 ganze Bilder (wegen der 50 Hz) zu übertragen und mit 25 Hz hätte das Bild viel zu stark geflimmert. Also entschied man sich dazu, 50 Halbbilder in der Sekunde zu übertragen. PAL und NTSC nutzen beide das Interlaced-Verfahren, bei HDTV gibt es neben Interlaced auch das neue Progressive Verfahren. Alle nicht-CRT-Bildschirme (also alle nicht-Röhren-Bildschirme) können mit den Halbbildern nichts anfangen und müssen die Halbbilder erst mittels Deinterlacing zusammensetzen.

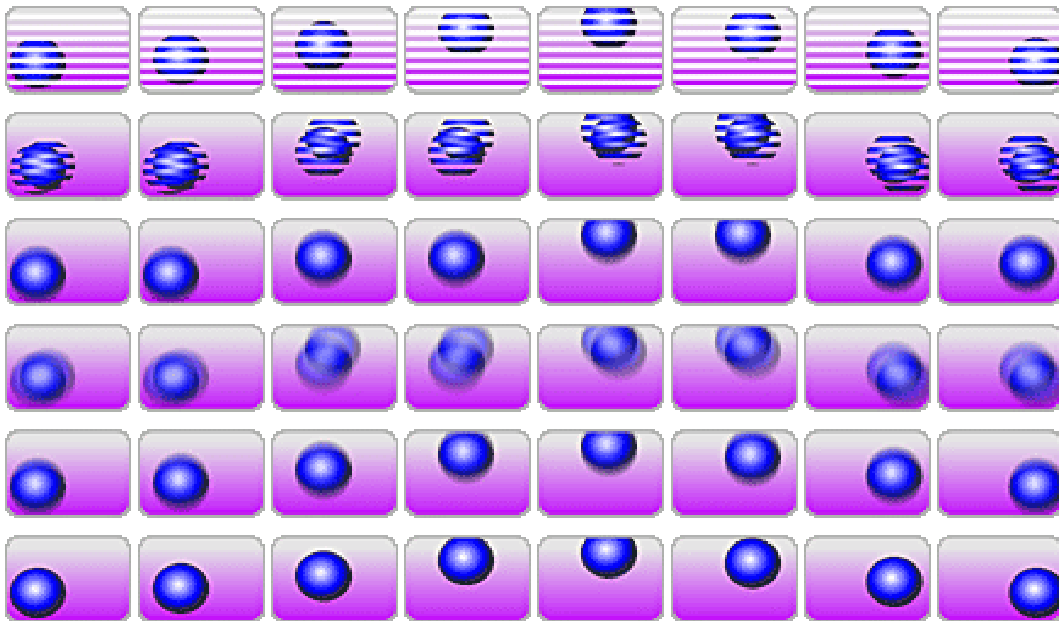
Progressive

Progressive ist das neue Anzeigeformat, das mit HDTV erstmals möglich wird. Bei PC's ist Progressive schon lange (über 10 Jahre) Standard. Man erzielt mit Progressive ein ruhigeres und schärferes Bild. Es eignet sich auch besser für Kinofilme, die ja auch in ganzen Bildern gemacht werden. Es ist besser geeignet für Plasma, LCD sowie Projektoren. DVD's (auch PAL-DVD's) von Kinofilmen sind immer schon im Progressive-Verfahren produziert worden, profitieren also auch von einem Progressive-fähigen HDTV-Schirm.

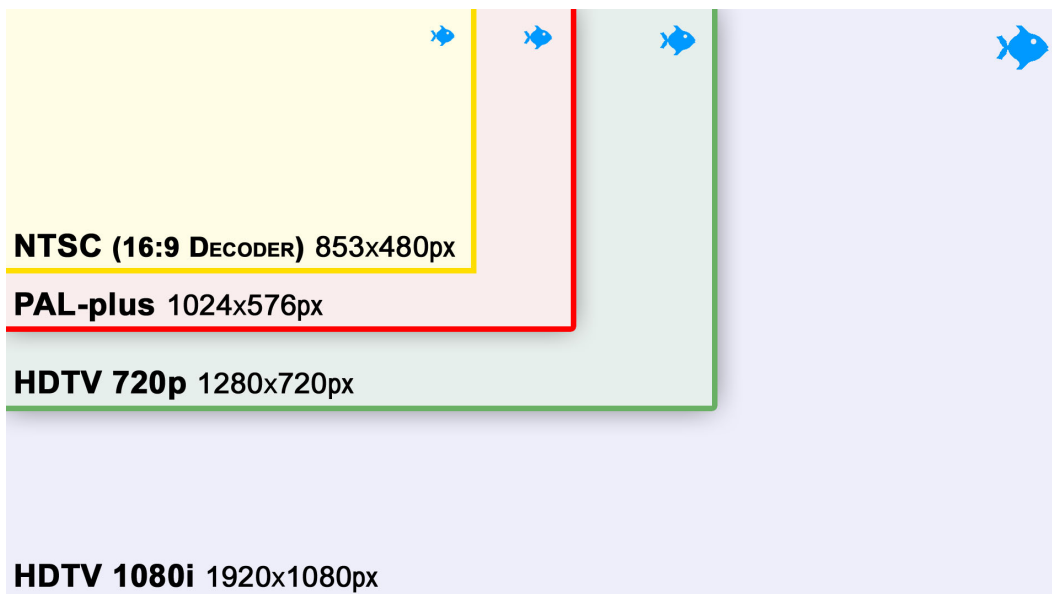
Deinterlacing

Deinterlacing ist das Verfahren, das angewendet werden muss, um Halbbilder für LCD- und Plasmaschirme brauchbar zu machen. Es gibt verschiedene Varianten, die ich hier vom schlechtesten bis zu besten aufliste: Weaving, Blurring, Skip Field, Averaging, Blending, Adaptive, Motion Compensation. Die Qualität des Bildes hängt entscheidend vom eingesetzten Deinterlacer ab. Motion Compensation ist der beste Deinterlacer, ist aber auch Software- und Hardwaremässig

am kostspieligsten. Es bleibt zu hoffen, dass in Zukunft mehr Filme im Progressive-Verfahren produziert werden.



Deinterlacing-Verfahren grafisch dargestellt



HDTV-Auflösungen grafisch dargestellt

HD-Ready

Die Geräte mit HD-Ready Logo können im allgemeinen eine Auflösung von 1366x768 optimal darstellen, was für HDTV mit 720 Zeilen optimal ist. Das 1080 Format muss auf diesen Geräten aber interpoliert werden, was eine nicht optimale Darstellung bedeutet. Dennoch bieten HD-Ready Geräte ein wesentlich besseres Bild als SDTV und sind auch garantiert in Zukunft noch kompatibel. Von Geräten ohne HD-Ready sollte man also die Finger lassen. Geräte mit einer echten Auflösung von 1920x1080 sind derzeit noch unerschwinglich und über den normalen Handel auch schwer zu beziehen. Die 100 Hz Geräte liegen zwischen SDTV und HDTV und sind qualitativ auch

dazwischen angesiedelt. Prinzipiell sind alle PC's schon seit ein paar Jahren als HD-Ready einzustufen, nur hat noch kein PC-Hersteller sich das Logo verleihen lassen.

Medien für HDTV

Im Profibereich gibt es DNxHD, DVCPro HD, HDCAM und HDCAM SR. Für den Privatanwender D-VHS (bei uns nicht erhältlich), einige proprätäre DVD Formate mit MPEG-4, HDV (die Erweiterung von DV) sowie die HD-DVD und die Blu-ray Disc. Es ist noch nicht abzusehen, ob sich HD-DVD oder Blu-ray Disc durchsetzen wird. HD-DVD wird von NEC, Microsoft, Toshiba, Intel, IBM und Time Warner unterstützt. Blu-ray Disc wird hingegen von Sony, Matsushita (Panasonic), Pioneer, LG, Dell, Apple, Philips, BenQ und Samsung bevorzugt.

LCD

LCD ist die Abkürzung für Liquid Crystal Display, daher ist die Aussage LCD-Display oder LCD-Bildschirm eigentlich falsch, weil ja das Display schon in der Abkürzung steckt. Deutsch heißt es übrigens Flüssigkristallbildschirm. LCD benötigt eine Hintergrundbeleuchtung und erzeugt das Bild durch Polarisationsfolien und die Flüssigkristalle, die je nach dem angelegten Strom das Hintergrundlicht durchlassen oder nicht.

Die Vorteile des LCD sind: Geringer Stromverbrauch, flimmerfrei, verzerrungsfrei, sehr scharf, geringes Gewicht, geringe Tiefe und Strahlungsfreiheit.

Die Nachteile sind: Ein schlechterer Kontrast, längere Schaltzeiten, geringer Betrachtungswinkel, schlechtere Farbwiedergabe. Weiters ist anzumerken, dass ein optimal scharfes Bild immer nur mit genau einer Auflösung erreicht werden kann. Nämlich der Auflösung, auf die das LC-Panel physikalisch gebaut wurde. Typischerweise ist das 1366x768 bei HD-Ready Geräten oder 1280x1024 bei Computerbildschirmen. Viele der genannten Nachteile sind jedoch mittlerweile nicht mehr relevant, da in diesem Bereich sehr viel geforscht wurde. Heutzutage wird vor allem an besseren Interpolationsverfahren (für unterschiedliche Auflösungen) und an besserer Farbwiedergabe gearbeitet.

Plasma

Ein Plasmaschirm erzeugt im Unterschied zu einem LCD das Licht mit Hilfe einer Phosphorschicht, die zum leuchten angeregt wird. Die Funktionsweise dabei ist ähnlich zu einer Leuchtstoffröhre.

Die Vorteile von Plasma sind die erreichbare Größe, geringe Tiefe, sehr hohe Helligkeit sowie gute Farbwiedergabe und Kontraste.

Die Nachteile sind: Eine eingeschränkte Lebensdauer, die Farben verblassen mit der Zeit und ein sehr hoher Stromverbrauch (höher als CRT!) bis zu 500W. Kleine Plasmaschirme mit guter Auflösung sind nicht möglich, da die Pixeldichte zu gering ist. Leider ist ein Plasmaschirm auch anfällig für Einbrennungen.

Ausblick

Es ist anzunehmen, dass sich LCD und HDTV durchsetzen werden. Jedoch ist es nicht notwendig, überstürzt auf das neue Format umzusteigen. Wenn man jedoch heutzutage ein neues Fernsehgerät anschafft, ist es ratsam, gleich ein HD-Ready Gerät zu nehmen. Die Norm ist rechtzeitig festgelegt worden und man muss sich nicht bald wieder ein anderes Gerät anschaffen. Bei DVD-Playern, SAT-Receivern und anderen Geräten ist jedoch derzeit noch abzuwarten, was sich durchsetzen wird.