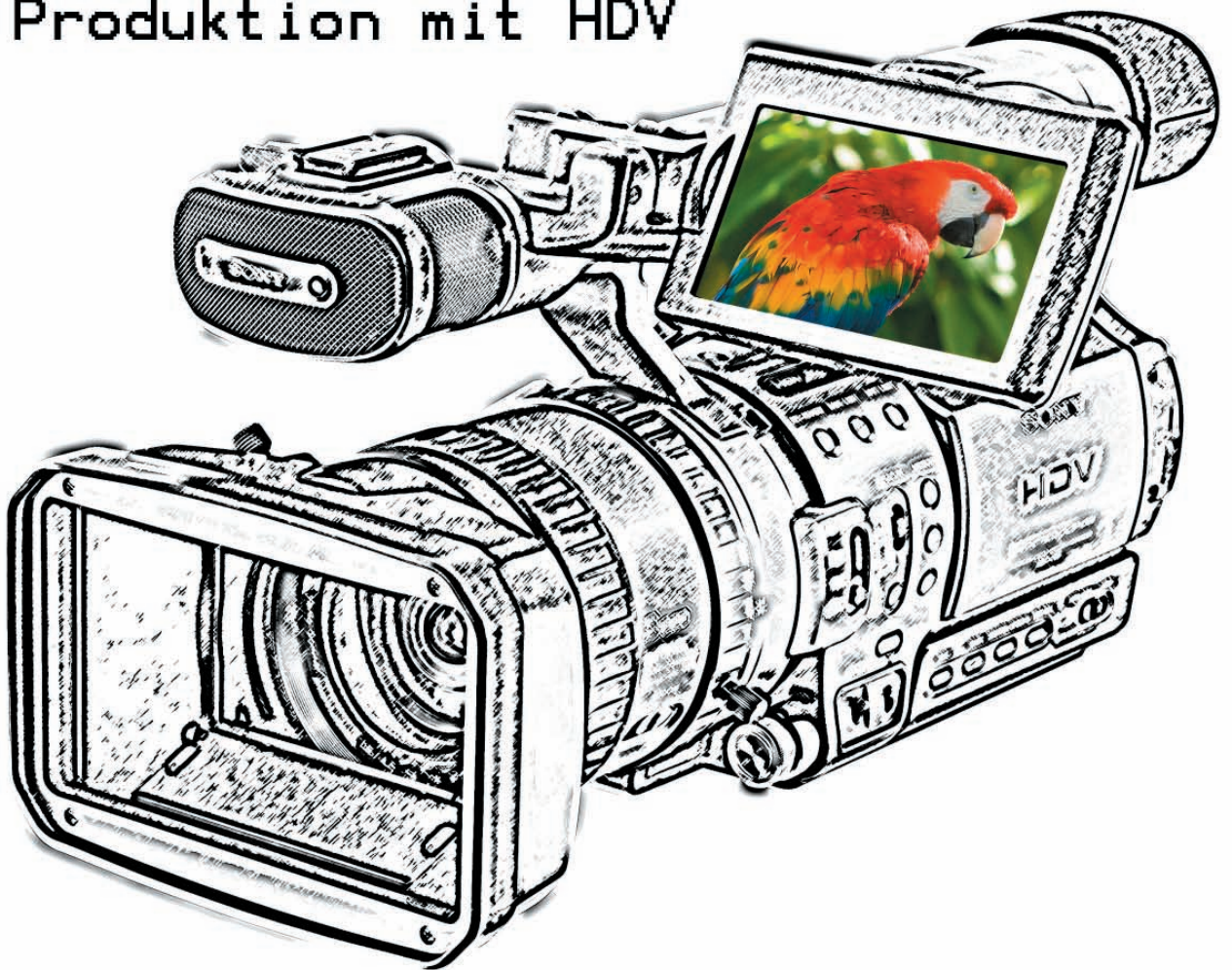


# Praxiswerkstatt Videostudioteknik

Produktion mit HDV



Diese Arbeit ist im Rahmen der Praxiswerkstatt  
Videostudiotechnik im Sommersemester 2005  
entstanden.

Sebastian Graeber  
Melita BIRTHÄLME

post@sebastian-graeber.de  
melita@birthaelmer.com

Ilmenau, den 29. Juni 2005

# Inhalt

.....

<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
Ziel der Praxiswerkstatt .....	4
Wer hat's gemacht? .....	4
<b>Grundlagen</b> .....	<b>5</b>
Technische Grundlagen .....	5
Das Format DV .....	5
Das Format HDV .....	6
Das Format HDTV .....	6
Technische Daten HDV .....	7
Technische Daten DV .....	7
<b>Messungen</b> .....	<b>8</b>
Grundlagen .....	8
Auflösung .....	8
Horizontalauflösung .....	9
Vertikalauflösung .....	12
Graustufen .....	15
Farbwiedergabe .....	16
<b>Postproduction</b> .....	<b>19</b>
Herstellerübersicht .....	19
Edius Pro 3 .....	20
FinalCut Pro HD .....	20
FinalCut Pro 5 .....	20
Adobe Premiere Pro .....	21
<b>Gestalterische Aspekte</b> .....	<b>21</b>
<b>Fazit</b> .....	<b>22</b>
<b>DVD</b> .....	<b>22</b>
Allgemeines .....	22
Inhalt .....	23
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>24</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>24</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>25</b>
<b>Eigenständigkeitserklärung</b> .....	<b>28</b>

## Einleitung

---

Kaum ein Stichwort fällt in der Medienbranche zurzeit häufiger:

HD ist in aller Munde, ob als Heilsbotschaft oder Schreckensvision.

Für viele ist HD ein Schritt nach vorne: Video wird besser – sichtbar besser! Ob das wirklich so ist und welche Vor- und Nachteile sich aus diesem Format ergeben, sollen verschiedene Untersuchungen im Rahmen dieser Praxiswerkstatt zeigen.

### Ziel der Praxiswerkstatt

Das HDV-Format ermöglicht die Aufnahme und Wiedergabe von High-Definition-Video auf herkömmlichen (mini)DV-Kassetten und eröffnet damit auch dem Consumermarkt die Möglichkeiten von HDTV.

Außerhalb Europas ist die Umstellung auf hochauflösende Fernsehformate (HDTV) bereits voll im Gange: In Japan gibt es bereits acht Sender, die rund um die Uhr HD-Material ausstrahlen. Und auch in Amerika senden bereits viele Stationen zumindest zeitweise mit erhöhter Auflösung. In Europa gibt es dagegen erst einen HD-Satelliten-Sparten-Kanal (*Euro1080*).

Ziel der Praxiswerkstatt war es v. a., Einschränkungen gegenüber herkömmlichen DV-Kameras zu untersuchen.

### Wer hat's gemacht?

Die Dokumentation, sowie die begleitende DVD-ROM sind im Rahmen der Praxiswerkstatt „Videostudiotechnik“ im Sommersemester 2005 unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Schade und Herrn Nowak entstanden. Die Themenstellung wurde von Sebastian Graeber und Melita BIRTHÄLMER bearbeitet.

## Grundlagen

---

„Consumer High-Definition Digital Video“ - kurz HDV - ist ein von *Canon, Sharp, Sony* und *JVC* entwickeltes Format, das es ermöglicht hochauflösendes HD-Video auf gewöhnlichen DV-Tapes zu speichern. Die herkömmliche DV-Technologie hat sich bereits seit 8 Jahren bewährt und ist mittlerweile günstig zu fertigen. Im Gegensatz zu bisherigem Standard-Definition Video (SD) kommt bei der Speicherung hier die MPEG2-Codierung (sog. MP@H-14-Format) zum Einsatz. Durch diese Kompression kann mit derselben Datenrate wie bei SD - nämlich 25 Mbit/s - aufgezeichnet werden, wobei bei HD nun auch hochauflösende Videobilder mit bis zu 1440 x 1080 Pixel möglich sind.

Die Aufgabenstellung der Praxiswerkstatt verlangte eine ausführliche Betrachtung der Auswirkungen auf die Bildqualität durch die Kompression, sowie den allgemeinen Umgang mit HDV-Material (Schnittsysteme, gestalterische Aspekte).

Nach Abschätzung des Arbeitsaufwandes und durch Probleme bei der Beschaffung von wissenschaftlichen Teststellungen beschlossen wir, die nötigen Messungen in dem Waveformmonitor eines Schnittsystems durchzuführen.

Die dabei auftretenden Störeinflüsse (Optik, Wandler, Codec beim Einspielen in das Schnittsystem) sind dabei wohl bekannt, können aber dahingehend vernachlässigt werden, da der Nutzer des HDV-Formates den selben Störquellen unterworfen ist.

### Technische Grundlagen

Grundlage unserer Messung war der softwareinterne Messmonitor des Schnittsystems *Final Cut Pro HD*. Der Messmonitor dieses Schnittsystems bietet die Möglichkeit, dass er frei skalierbar ist, was eine genauere Erfassung der nötigen Messgeräte ermöglicht.

Zusätzlich zu dieser Software standen uns verschiedene Testtafeln und natürlich die beiden Kamerasysteme *Sony HDR FX-1* und *Sony VX1000* zur Verfügung. Auf die einzelne Verwendung wird in den jeweiligen Kapiteln natürlich noch einmal eingegangen.

### Das Format DV

Digital Video, kurz: DV, ist der Oberbegriff für den DV-Standard der 1996 gestartet wurde. Die Einzelbilder werden beim DV-Standard unabhängig voneinander mittels eines JPEG-ähnlichen Verfahrens unter Verwendung der Diskreten Kosinustransformation (DCT) einzeln codiert. Das Verfahren ähnelt somit MJPEG und bietet im Gegensatz zu MPEG den Vorteil, Videos an jeder beliebigen Stelle ohne Qualitätsverlust schneiden zu können. Die Bilder werden digital aufgezeichnet und dabei auf ca. 20 % komprimiert.

## **Das Format HDV**

HDV bezeichnet den Consumerstandard zur Aufzeichnung von HDTV-Material. Dieser Standard sieht eine Auflösung von 720 x 1280 Pixel (progressiv) bzw. von 1440 x 1080 Pixel (Zeilensprungverfahren) vor. Beide Formate haben ein Bildseitenverhältnis von 16:9 und können mit Bildwechselfrequenzen von 25 oder 30 Hz bzw. 50 oder 60 Hz betrieben werden. Um bei dieser - gegenüber DV - höheren Auflösung weiterhin Mini-DV-Bänder verwenden zu können, wird das Bild nach dem MPEG 2-Verfahren codiert.

## **Das Format HDTV**

High Definition Television (HDTV) bezeichnet eine Reihe von Fernschnormen, die sich gegenüber dem herkömmlichen Fernsehen durch eine größere (sichtbare) Zeilenzahl, erhöhte Auflösung und ein verändertes Bild-Seitenverhältnis (16:9) auszeichnen.

HDTV fasst folgende verschiedene HDTV-Formate zusammen:

720/30p, 720/60i, 720/60p, 1080/50i, 1080/60i, 1080/30p, 1080/24p, 1080/25p.  
Ältere Normen waren 1125/60 und 1250/50.

Die erste Zahl steht dabei für die Anzahl der aktiven Zeilen (z. B. 720), der Wert nach dem Schrägstrich gibt die Bildwechselfrequenz an. Das Kürzel i, bzw. p zeigt, ob es sich um „interlaced“ (Zeilensprungverfahren) oder „progressive“ (Vollbilder) Abtastung handelt.

**Technische Daten HDV**

<b>Videoformat</b>	720/60p, 720/30p	720/50p, 720/25p	1080/60i, 1080/50i
<b>Auflösung</b>	1280 X 720	1280 X 720	1440 X 1080
<b>Bitrate</b>	19Mbps	19Mbps	25Mbps
<b>Kontrastaufflösung</b>	8 Bit		
<b>Chroma-Auflösung</b>	4:2:0		
<b>Bild-Seitenverhältnis</b>	16:9		
<b>Kompression</b>	MPEG2 Video (MP@H-14)		
<b>Audio</b>	MPEG1 Audio Layer II mit 48 kHz und 16 Bit		
<b>Videoübertragung</b>	IEEE1394/Firewire nach dem MPEG2-TS -Protokoll		

Tab. 1: technische Daten HDV

**Technische Daten DV**

<b>Auflösung</b>	720 x 576
<b>Bitrate</b>	25Mbps
<b>Kontrastaufflösung</b>	8 Bit
<b>Chroma-Auflösung</b>	4:2:0
<b>Bild-Seitenverhältnis</b>	4:3
<b>Kompression</b>	DV (nach JPEG-Verfahren)
<b>Audio</b>	PCM mit 16 Bit (mono) / 12 Bit (stereo)
<b>Videoübertragung</b>	IEEE1394/Firewire

Tab. 2: technische Daten DV

## Messungen

### Grundlagen

Nachdem gemäß den HDV-Festlegungen die Zahl der Bildpunkte gegenüber herkömmlichen PAL wesentlich höher ist, konzentrieren sich unsere Messungen auf die Auflösung der untersuchten Kameras. In unserem Testscenario vergleichen wir zwei Kameras des Herstellers *Sony*: die *VX-1000* und die *HDR FX-1*. Dabei werden folgende vier Möglichkeiten miteinander verglichen:

Kamera	Aufnahme-Modus	Einspiel-Modus
FX-1	HDV	HDV
FX-1	HDV	DV
FX-1	DV	DV
VX-1000	DV	DV

Tab. 3: Übersicht betrachteter Anwendungsfälle

Um die Grenzen der optischen Auflösung zu bestimmen kommt in unserer Untersuchung die Multi Burst Testtafel (TE 107) der Firma *Esser* zum Einsatz. Auf der Karte sind verschiedene Linien aufgetragen. Dabei ergeben sich hohe Frequenzen aus Strichrastern mit eng beieinander liegenden Linien. Auf dem Testchart sind Linien für Frequenzen zwischen 0,5 und 10 MHz aufgetragen. Die Modulation, die sich für jedes dieser Frequenzen aus dem minimalen und maximalen Amplitudenwert berechnen lässt, führt schließlich auf die Modulationstransferfunktion (MTF). Die MTF stellt den Amplitudengang der Frequenzen dar und charakterisiert damit die frequenzabhängige Auflösung eines optischen Abbildungssystems.

Untersuchungen der Graustufen- sowie Farbtafeltestkarte beziehen sich zwar nicht unmittelbar auf die maximale Auflösung, runden jedoch unsere Messreihen ab und dienen dem allgemeinen Vergleich der beiden Kamera-Typen.

### Auflösung

Die Auflösung der verschiedenen Testaufnahmen wird mit Hilfe der MTF berechnet. Für jede Frequenz ergibt sich ein Modulationsgrad. Normiert man den Modulationsgrad

$$MTF = \frac{C(f)}{C(0)}$$

bei hoher Frequenz auf den bei niedriger Frequenz, so folgt daraus die Modulationsübertragungsfunktion.

$$C(0) = \frac{V(w) - V(s)}{V(w) + V(s)}$$

$C(0)$	Modulationsgrad bei niedrigster Frequenz
$V(w)$	maximaler Signalwert für weiße Flächen
$V(s)$	minimaler Signalwert für schwarze Flächen

$$C(f) = \frac{V(\mathbf{max}) - V(\mathbf{min})}{V(\mathbf{max}) + V(\mathbf{min})}$$

$C(f)$	Modulationsgrad bei beliebiger Frequenz
$V(\mathbf{max})$	maximaler Signalwert
$V(\mathbf{min})$	minimaler Signalwert

## Horizontalauflösung

Die Horizontalaufösungen der von uns betrachteten Möglichkeiten sind in nachfolgender Grafik als MTF-Kurvenverlauf dargestellt.

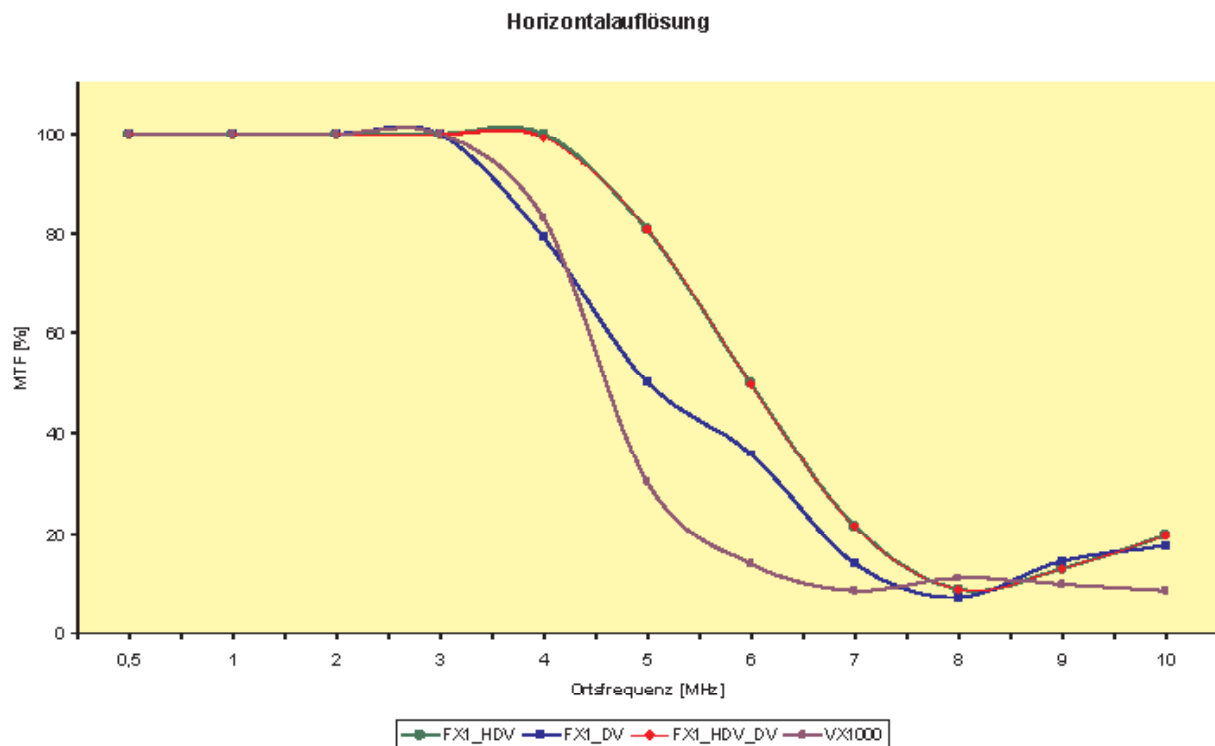


Abb. 1: MTF-Kurve der Horizontalauflösung

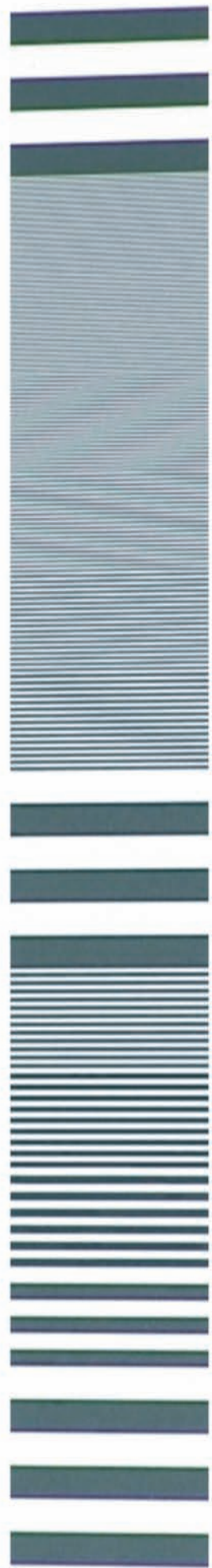
Die Kamera *Sony HDR FX-1* zeigt hierbei die bessere Horizontalauflösung. Die Aufnahmen im HDV-Modus unterscheiden sich dabei kaum von denen die im DV-Modus aufgenommen und als DV ausgespielt wurden. Die Horizontalauflösung des DV-Materials ist deutlich geringer, was auf die kleinere Auflösung von SD-Material zurückzuführen ist. Nachdem für den Broadcast-Bereich bei 5 MHz mindestens ein MTF von 50% erforderlich ist, zeigen sich hier die ersten Unterschiede. Die *FX-1* liegt in alle untersuchten Fällen über 50 % und ist im Gegensatz zur *VX-1000* (MTF bei 5 MHz 30%) für den Broadcast-Einsatz geeignet.

Nachfolgende Darstellungen zeigen zusätzlich die Strichrasterverläufe für die Frequenzen 0,5 bis 10 MHz und das durch die Wandlung entstehende Signal, welches wir im Waveformmonitor untersucht haben. Hier ist bereits deutlich eine Tiefpasscharakteristik zu erkennen.

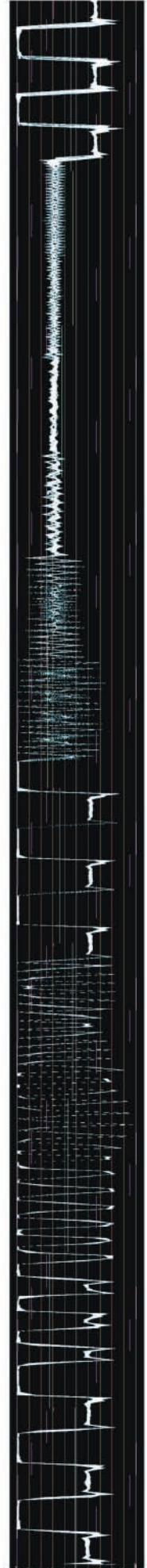
# Horizontalauflösung

Ortsfrequenzen 0,5 bis 10 MHz

0,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 0,5



FX-1\_HDV



FX-1\_HDV\_DV

Abb. 2: Linienchart und Waveformmonitor der Horizontalauflösung für FX1 (HDV) und FX1 (HDV\_DV)

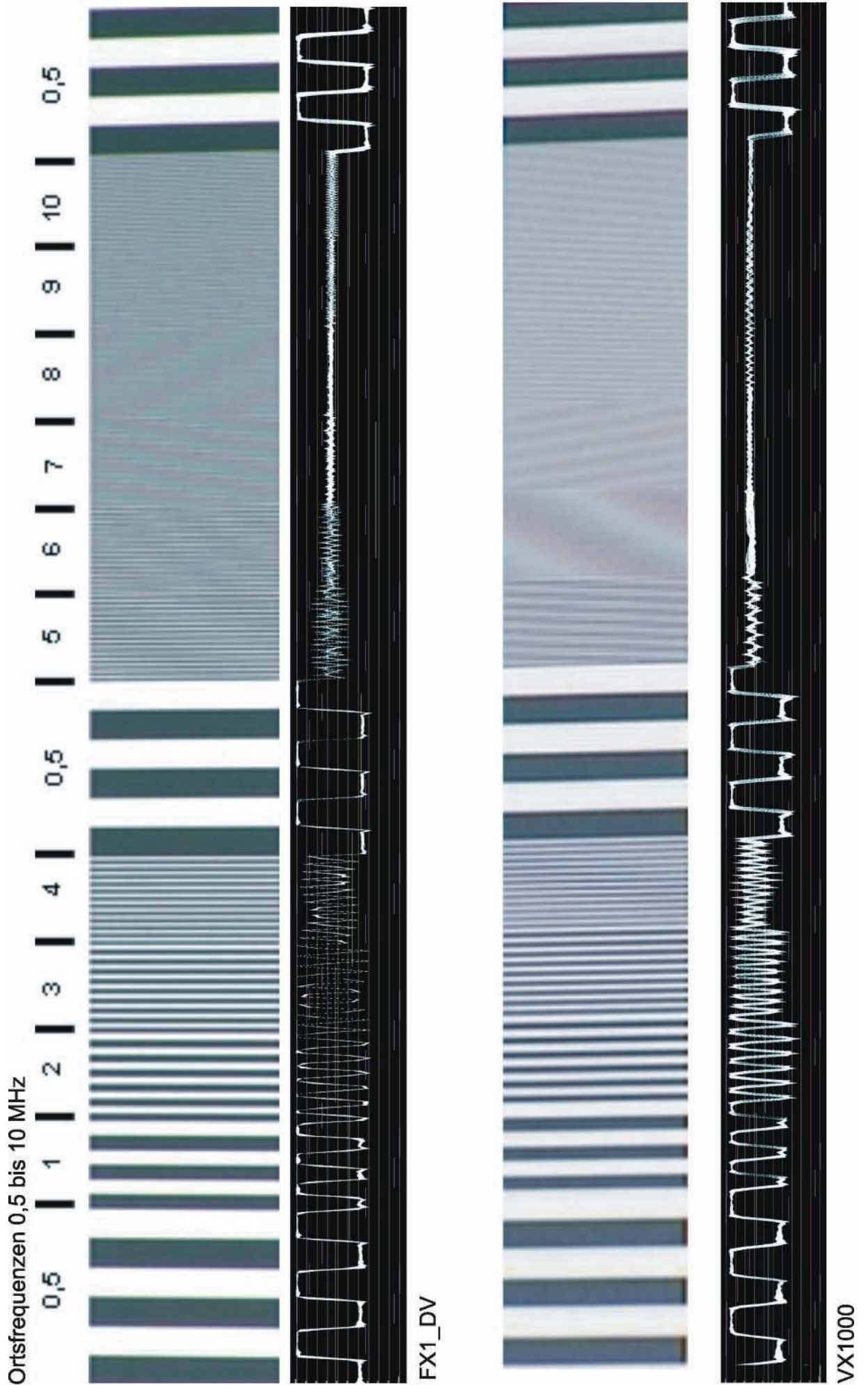


Abb. 3: Linienschart und Waveformmonitor der Horizontalauflösung für FX1 (DV) und VX-1000 (DV)

## Vertikalauflösung

Für alle Anwendungsfälle wurde ebenfalls die Vertikalauflösung untersucht. Die entsprechenden MTF-Kurven zeigt Abbildung 4.

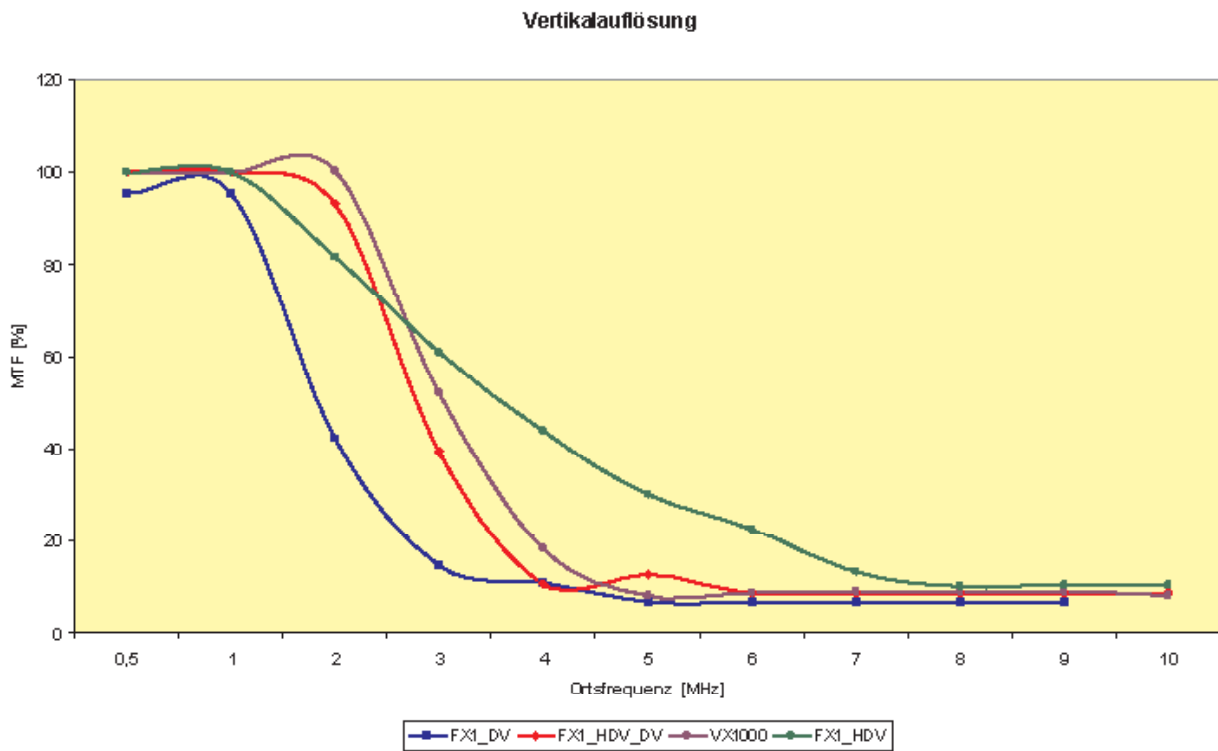


Abb. 4: MTF-Kurve der Vertikalauflösung

Ebenso wurden hier auch die Strichrasterverläufe und das Signal des Waveformmonitors gegenübergestellt.



Abb. 5: Linienschart und Waveformmonitor der Vertikalaufösung für FX1 (HDV) und FX1 (HDV\_DV)

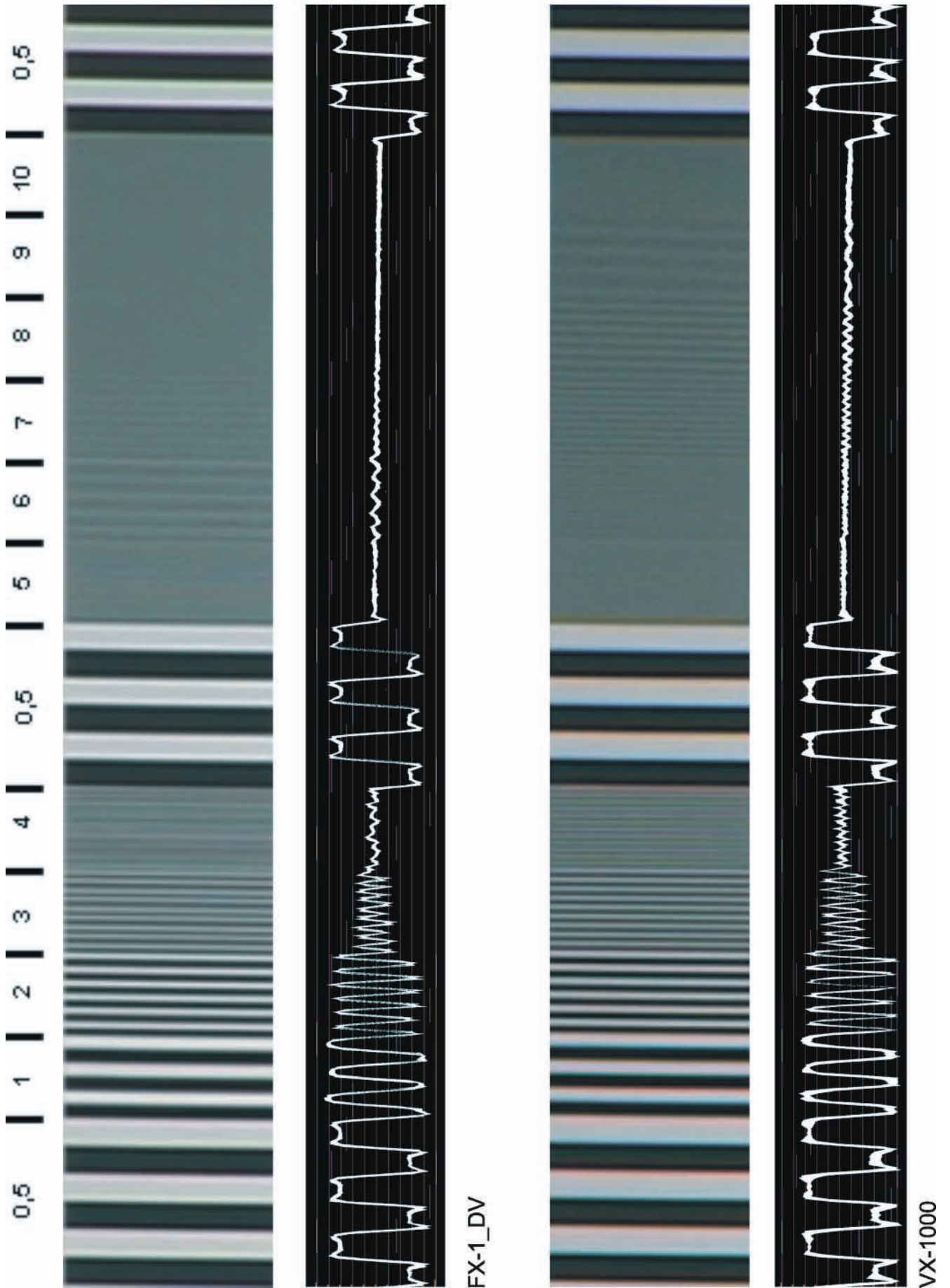


Abb. 6: Linienschart und Waveformmonitor der Vertikalauflösung für FX1 (DV) und VX-1000 (DV)

## Graustufen

Um die Betrachtung abzurunden wurden ergänzend noch Aufnahmen der Graustufenkarte untersucht.

Bei allen Aufnahmen – sowohl mit der *FX-1* als auch mit der *VX-1000* – sind die Signalwerte der Graustufen nicht im korrekten Bereich, sondern sind durchgängig erhöht.

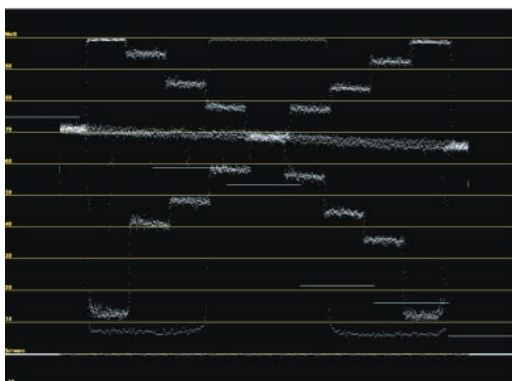
Bei der Untersuchung des Weißwertes ergab sich dabei folgendes Bild:

Die *VX-1000* erreicht trotz erhöhter Graustufenwerte den richtigen Weißwert von 100% nicht.

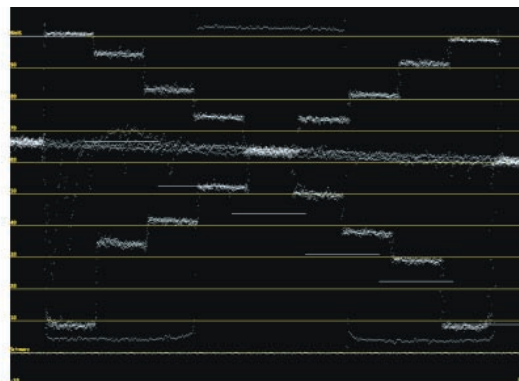
Die *FX-1* liefert für die Aufnahmen im HDV und DV-Betrieb einen korrekten Weißwert. Bei kamerainterner Wandlung von HDV in DV wird jedoch der weiße Bereich erhöht und übersteigt somit die maximal zulässige Bildamplitude von 100%.

Der optimale Schwarzwert sollte zwischen 1% bis 2% liegen. Dieser Wert wird lediglich bei der *FX-1* im DV-Modus erreicht.

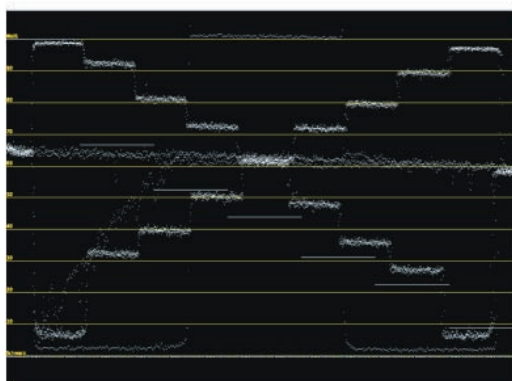
Alle anderen Untersuchungen weichen von diesem Standard ab und liegen etwa bei 5%.



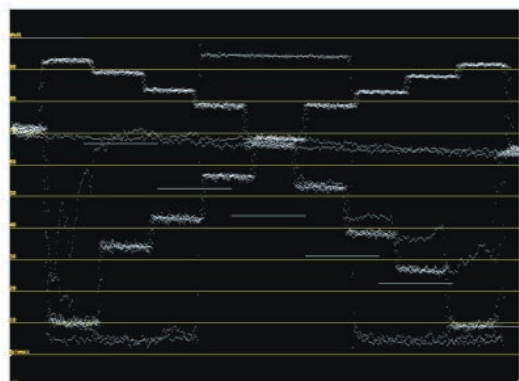
FX-1\_HDV



FX-1\_HDV\_DV



FX-1\_DV



VX-1000

Abb. 7: Graustufentestkarte im Waveformmonitor

## Farbwiedergabe

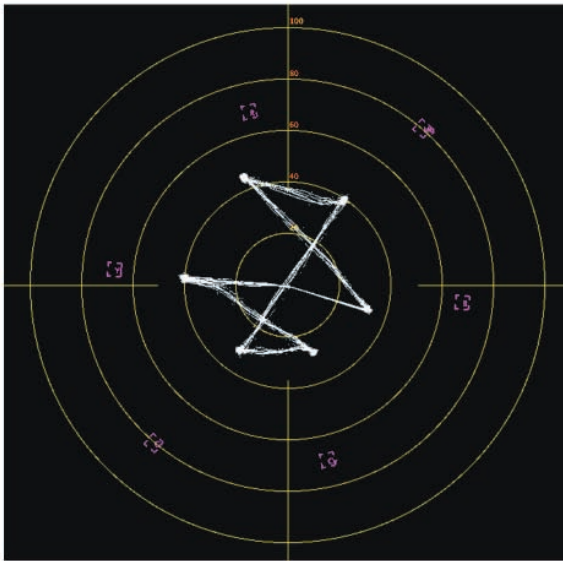
Die Farbwiedergabe der Aufnahmen haben wir sowohl in der Waveformdarstellung, als auch in der Vektorskopdarstellung überprüft und erhalten nachfolgend dargestelltes Ergebnis.

Farbe	Sollwert [% der BA]	FX-1_HDV [% der BA]	FX-1_HDV_DV [% der BA]	FX-1_DV [% der BA]	VX-10000 [% der BA]
Weiß	100	100	100	100	95
Gelb	89	91	91	89	87
Cyan	70	80	78	76	81
Grün	59	69	65	62	68
Magenta	41	53	48	46	45
Rot	30	49	44	42	44
Blau	11	35	28	27	27

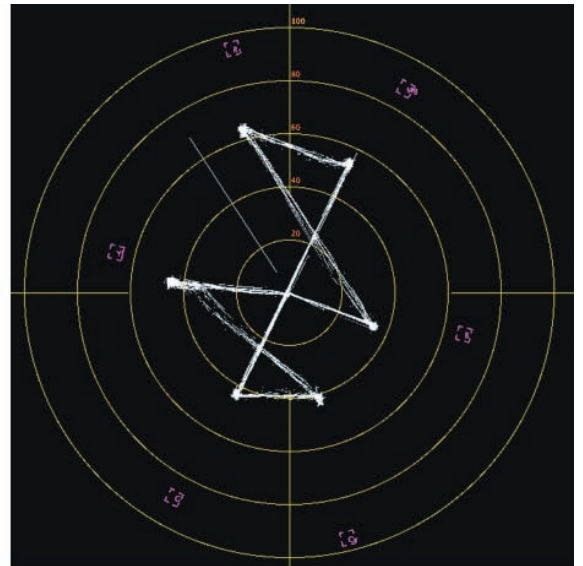
Tab. 4: Werte der Farbwiedergabe im Waveformmonitor

Die Farbe Gelb entspricht bei allen Aufnahmen annähernd dem Sollwert, wobei auch hier eine Senkung der Signalamplituden bei der Umwandlung von HDV in DV festzustellen ist. Eine sehr große Abweichung von den Sollwerten ergibt sich insbesondere bei den Farben Rot und Blau.

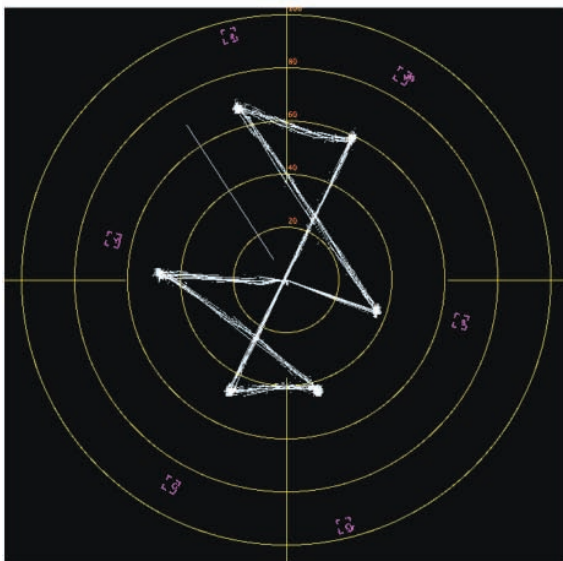
Diese Tendenz ist auch in der Vektordarstellung erkennbar.



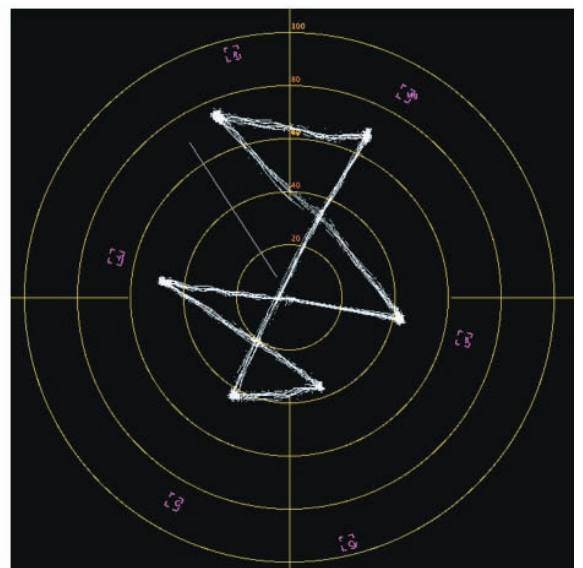
FX-1\_HDV



FX-1\_HDV\_DV

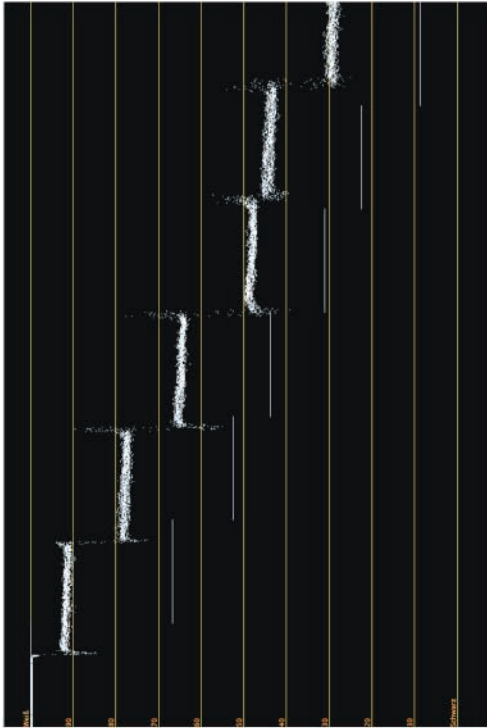


FX-1\_DV

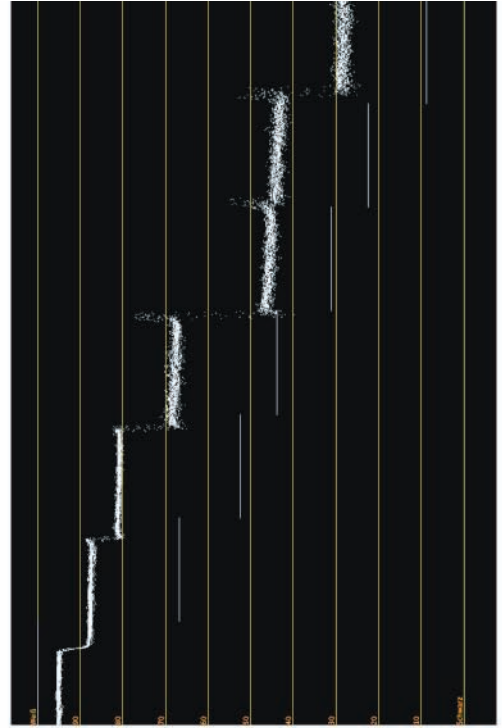


VX-1000

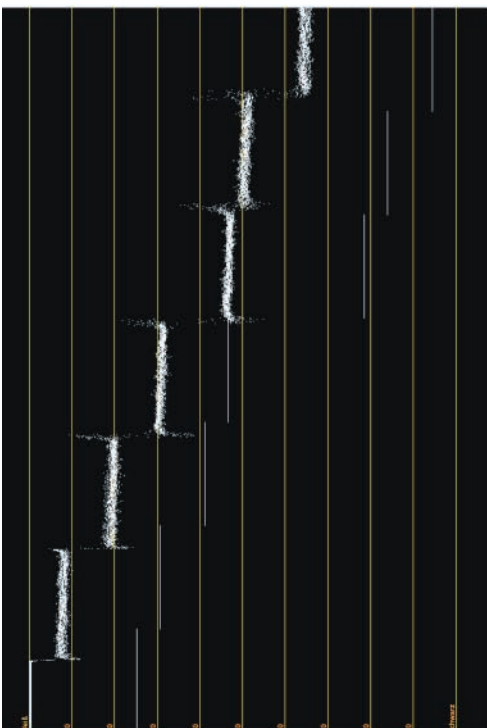
Abb. 8: Farbbalkentesttafel im Vektorskop



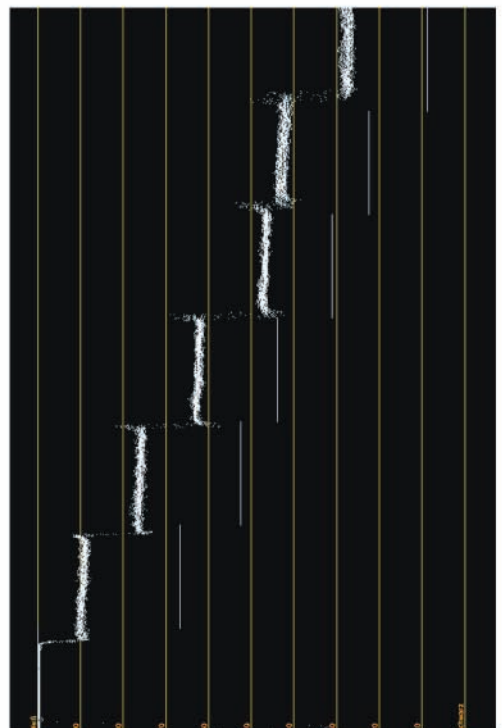
FX-1\_HDV\_DV



VX-1000



FX-1\_HDV



FX-1\_DV

Abb. 9: Farbbalkentesttafel im Waveformmonitor

## Postproduction

---

Beim Schnitt bringt das neue HDV-Format einige Vorteile mit sich. Als Übertragungsweg zwischen PC und Kamera wurde die bereits weit verbreitete OHCI-Schnittstelle (IEEE-1394) gewählt. Da HDV jedoch eine wesentlich höhere Auflösung hat, wird die MPEG-2-Komprimierung mit einer langen GOP-Struktur (nämlich GOP = 12) angewendet. Insbesondere für die Postproduktion ist es daher wichtig zu wissen, dass unter MPEG nicht alle Bilder komplett aufgezeichnet werden, also I-Frames sind. Um framegenau schneiden zu können, muss daher die bestehende GOP-Struktur aufgelöst werden, sodass im Schnittsystem lediglich I-Frames vorhanden sind. Manche Hersteller wie z. B. Canopus bieten alternativ dazu auch noch das Bearbeiten von „nativem“ HDV an. Dabei wird die bestehende GOP-Struktur in das Schnittsystem übernommen. Will man an einem Bild schneiden, welches kein I-Frame ist, muss der Computer erst aus diesem eines berechnen. Das kostet Rechenleistung und Zeit. Speziell wenn man verschiedene Varianten ausprobieren oder Schnittpunkte trimmen will, spürt man das. Canopus bietet diese Bearbeitungsmöglichkeit daher lediglich als Alternative an.

### Herstellerübersicht

Neben allen gängigen Camcorder-Herstellern benötigt HDV daher auch spezielle Software, um sich langfristig auf dem Markt durchsetzen zu können. Nach unseren Recherchen bieten folgende Hersteller bereits HD-fähige Software an:

- Adobe
- Ahead
- Apple
- Avid
- Canopus
- CineForm
- CyberLink
- MAGIX
- MainConcept
- Matrox
- PEGASYS
- Pinnacle Systems
- Sigma Designs, Inc.
- Sony / Vegas
- Ulead Systems, Inc.

Wir wollen auf einige der gängigsten Software-Pakete und deren Verarbeitung kurz eingehen und die Unterschiede herausstellen.

### Edius Pro 3

Das Schnittprogramm der Firma *Canopus* kann sowohl HD, als auch SD (Standard Definition, also normales 4:3 Video) problemlos auf der Timeline miteinander mischen. Um HDV-Material von der Kamera auf den PC zu übertragen, ist hier jedoch ein OHCI-FireWire-Controller (oder die hauseigene *EDIUS NX* Steckkarte) und das Hilfsprogramm MPEG-Capture nötig.

Wahlweise kann hier - um Rechenzeiten während des Schnitvorganges durch Nachberechnen von I-Frames zu vermeiden - das Material auch, statt in nativem HDV, in ein *EDIUS*-eigenes Format eingespielt werden. Der verwendete *Canopus HQ Codec* ist ein intra-field Codec (das bedeutet, jedes Frame wird einzeln komprimiert), im Gegensatz zu nativem MPEG-2 (wo eine bestimmte Anzahl von Bildern zusammengefasst und dann komprimiert wird). Der Codec arbeitet in derselben Auflösung und mit den gleichen Chroma- und Luma-Sampling-Informationen, wie natives HDV. Die Bildqualität bleibt daher weitgehendst erhalten.



Abb. 10: Edius Pro 3

### FinalCut Pro HD

Das populärste Schnittprogramm für den Mac ist *FinalCut* der Firma *Apple*. Die Software ist in zwei verschiedenen Ausführungen (*FinalCut Pro HD* und *FinalCut Pro 5*) erhältlich, welche sich im Funktionsumfang hinsichtlich HDV deutlich unterscheiden.

Bereits das erste Arbeiten mit der Software *FinalCut Pro HD* zeigte bei unseren Versuchen, dass das Programm mit Kameras der Firma *Sony* nicht ohne weiteres kompatibel ist. Wie sich herausstellte, „kennt“ das Programm nur das DVCPRO HD Format, kann also von einer *Panasonic*-Kamera über die FireWire ohne Zusatzhardware digitalisiert werden. Will man etwa HDV von *Sony* einlesen, bietet das Menü standardmäßig keine Möglichkeit. Hier wird Zusatzsoftware benötigt.

Beim Einspielen in das System wird das HDV-Format in den *Quicktime Apple Intermediate Codec* umgewandelt. Dieser Codec verwendet das sog. Interframe Coding (Datenreduktion von Bildsequenzen) mit I-Frames-only, sodass auch hier wieder bildgenau geschnitten werden kann.

### FinalCut Pro 5

Im Gegensatz zu *FinalCut Pro HD* ist diese Version nun auch tatsächlich in der Lage, native HDV Signale einzulesen und zu bearbeiten, sodass das ursprüngliche HD-Material direkt bearbeitet werden kann. Die Software „kennt“ bis 128 verschiedene Quellen, u. a. *Sony IMX* und HDV. Die Zusatzsoftware - die noch in der Version *FinalCut Pro HD* benötigt wird, um Material von *Sony*-Kameras einzulesen - ist somit überflüssig.

## Adobe Premiere Pro

In der neusten Version 1.5.1 kann auch Premiere mit HDV-Inhalten umgehen. Allerdings ist ein direktes überspielen der Kamera - egal welchen Herstellers - auch in der aktuellen Version nicht möglich. Das Einspielen ist nur über eine kostenpflichtige Zusatzsoftware eines Drittanbieters möglich. *Adobe* verweist hier v. a. auf die Produkte der Firmen *Cineform* und *Mainconcept*. Beide Hersteller bieten entsprechende Plugins für *Adobe Premiere Pro* an, mit denen das Material über das herkömmliche Aufnahme-Tool gecaptured werden kann.

*Aspect HD* aus dem Hause *Cineform* arbeitet mit dem *Cineform Intermediate Codec*. Dieser wandelt das HDV-MPEG2-Material zu einem MJPEG-Stream.

*Mainconcept* bietet ebenfalls ein Premiere Pro - Plugin namens *MPEGPro* an. Die CaptureEngine der Software kann den nativen HDV-Stream der Kamera in eine Vielzahl von Formaten wandeln. Der Anwender kann bei dieser Software auswählen, in welchem Format er das HDV-Material aufnehmen möchte. Je nach ausgewähltem Codec kann so die Bearbeitung als HDV- oder beliebiges anderes Datenformat erfolgen.

## Gestalterische Aspekte

.....

Der erste auffällige Unterschied bei der Arbeit mit HDV ist sicherlich das Bildformat. HDV verwendet ausschließlich 16:9, was bereits einiges an Unterschieden zu herkömmlichen SD (was bisher im Regelfall mit einem Verhältnis von 4:3 arbeitet) ausmacht.

Das breitere Bild verändert deutlich die Wahrnehmung des Zuschauers. Die Mittelachse ist wesentlich stärker betont, wodurch auch insbesondere die Mittelposition auffälliger dargestellt werden kann. Durch längere Wege der Filmfiguren ins Bild hinein oder heraus entsteht zwar eine größere optische Dynamik, jedoch fällt bei diesem Format die gelungene Bildkomposition meist schwerer.

Auch bei der beachtlichen Bildqualität zeigen sich gestalterische Vor- und Nachteile. HDV hat in der Vertikalen und Horizontalen fast die doppelte Auflösung, das heißt im Vergleich zu einem normalen PAL-Bild besitzt HDV1080i nahezu die vierfache Auflösung, was natürlich auch eine enorme Steigerung der Bildqualität mit sich bringt. Jedoch verzeiht gerade diese höhere Auflösung - besonders im EB-Bereich - keine Fehler: jede Unschärfe, jeder Fleck und jede unsaubere Belichtung zeichnet sich bei HD überdeutlich ab. Durch die höhere Auflösung kann bereits eine halbe Blende Überbelichtung zu unbrauchbaren Aufnahmen führen.

Gegenüber herkömmlichen SD übertrifft die betrachtete HDV-Kamera jedoch die

VX-1000 in puncto Kontrastumfang und Farbwiedergabe bei weitem.

Sicherlich kann hinsichtlich der gestalterischen Merkmale HDV als hochauflösendes Videoformat gute Dienste im TV-Bereich leisten.

## Fazit

---

Es hängt sehr stark von den individuellen Erfahrungen und Ansprüchen ab, ob man die derzeit verfügbare HD-Technik als „fernsehtauglich“ bewertet. Sicherlich können mit der neuen Technik beeindruckende Bilder entstehen - vorausgesetzt natürlich, dass man sich im Vorfeld ausführlich damit beschäftigt hat.

Noch weniger als das professionelle Pendant, 24P oder HD-Cam, kann HDV dem Kinofilm das Wasser reichen. Es wird den Film (noch) nicht ersetzen können, aber es ist ein hochauflösendes Videoformat und bietet damit andere, ganz eigene Möglichkeiten. Außerdem ist das Ende der Entwicklung noch lange nicht abzusehen.

## DVD

---

### Allgemeines

Im Anhang dieses Dokuments ist ergänzend eine DVD zu finden, welche den praktischen Teil beinhaltet. Um die Inhalte allerdings betrachten zu können, sollten nachfolgende Software auf Ihren Rechner installiert sein:

*Windows Media Player* ab Version 9.0

*Acrobat Reader* ab Version 6

Browser (*Internet Explorer, Mozilla Firefox*)

Natürlich finden Sie die benötigten Programme auch auf der DVD im Verzeichnis */software/*

Die DVD kann mit Hilfe einer automatisch-startenden HTML-Menüführung in jedem gängigen Browser betrachtet werden. Das von uns verglichene Material finden Sie unter den Menüpunkten „Vergleich HDV-DV“ und „Vergleich DV-DV“.

Zusätzlich ist dieses Handbuch als PDF-Dokument im Menüpunkt „Die Dokumentation“ zu finden.

## **Inhalt**

Die DVD beinhaltet folgende Menüpunkte:

### **Home**

### **Aufgabenstellung**

### **Vergleich HDV-DV**

- |          |                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Video 01 | Vergleich:<br><i>HDR FX-1</i> HDV aufgezeichnet und wiedergegeben<br><i>VX-1000</i> (DV)                                        |
| Video 02 | Vergleich:<br><i>HDR FX-1</i> HDV aufgezeichnet und wiedergegeben<br><i>HDR FX-1</i> DV aufgezeichnet und wiedergegeben         |
| Video 03 | Vergleich:<br><i>HDR FX-1</i> HDV aufgezeichnet und wiedergegeben<br><i>HDR FX-1</i> HDV aufgezeichnet und als DV wiedergegeben |

### **Vergleich DV-DV**

- |          |                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Video 01 | Vergleich:<br><i>HDR FX-1</i> HDV aufgezeichnet und als DV wiedergegeben<br><i>HDR FX-1</i> DV aufgezeichnet und wiedergegeben |
| Video 02 | Vergleich:<br><i>VX-1000</i> (DV)<br><i>HDR FX-1</i> DV aufgezeichnet und wiedergegeben                                        |
| Video 03 | Vergleich:<br><i>VX-1000</i> (DV)<br><i>HDR FX-1</i> HDV aufgezeichnet und als DV wiedergegeben                                |

### **Das Projekt**

### **Die Dokumentation**

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: MTF-Kurve der Horizontalauflösung .....	9
Abbildung 2: Linienchart und Waveformmonitor der Horizontalauflösung für FX1 (HDV) und FX1 (HDV_DV).....	10
Abbildung 3: Linienchart und Waveformmonitor der Horizontalauflösung für FX1 (DV ) und VX-1000 (DV).....	11
Abbildung 4: MTF-Kurve der Vertikalauflösung .....	12
Abbildung 5: Linienchart und Waveformmonitor der Vertikalauflösung für FX1 (HDV) und FX1 (HDV_DV). ....	13
Abbildung 6: Linienchart und Waveformmonitor der Vertikalauflösung für FX1 (DV) und VX-1000 (DV).....	14
Abbildung 7: Graustufentestkarte im Waveformmonitor. ....	15
Abbildung 8: Farbbalkentesttafel im Vectorskop.....	17
Abbildung 9: Farbbalkentesttafel im Waveformmonitor. ....	18
Abbildung 10: Edius Pro 3.....	20

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: technische Daten HDV.....	7
Tabelle 2: technische Daten DV .....	7
Tabelle 3: Übersicht betrachteter Anwendungsfälle .....	8
Tabelle 4: Werte der Farbwiedergabe im Waveformmonitor .....	16

## Literaturverzeichnis

---

Das Literaturverzeichnis enthält zitierte, bzw. genannte Literatur und Materialien. Bei Dokumenten aus dem Internet, die aus Datenbanken oder tagesaktuellen Diensten stammen, wurde jeweils nur die generelle Internetadresse des Dienstes angegeben.

Tilo Strunz

*Bilddatenkompression - Grundlagen, Codierung, KPEG, MPEG, Wavelets*

2. Auflage

Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft, 2002

Niels Klußmann

*Lexikon der Kommunikations- und Informationstechnik*

3. Auflage

Hüthig Verlag, 2001

K. R. Rao, J. J. Hwang

*Techniques & Standards for Image, Video & Audio-Coding*

Prentice Hall PTR, 1996

Johannes Webers

*Handbuch der Film- und Videotechnik*

6. Auflage

Franzis Verlag, 2000

Michel Dupagne, Peter B. Seel

*HDTV - High-Definition Television: A Global Perspective*

1. Auflage

Iowa State University Press, 1998

Michael Mücher

*Broadcast Fachwörterbuch*

15. Auflage

BET-Verlag, 2004

*Film- & TV Kameramann*

Ausgabe 03/2005 und 11/2004

I. Weber Verlag

*Allary Film, TV & Media*

<http://www.movie-college.com>

*channelunit GmbH*  
<http://www.slashcam.de>

*HDV Format Website*  
<http://www.hdv-info.org>

*OTOM - HDTV-Filmproduktion*  
<http://www.otom-hdtv.com/html/darmstadt.htm>

*HDTV - Wikipedia*  
<http://de.wikipedia.org/wiki/HDTV>

*European HDTV Media Company*  
<http://www.euro1080.tv>

*HD-Channel*  
<http://www.hd-channel.com>

Die in diesem Dokument erwähnten Soft- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Warenzeichen und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen.

## Eigenständigkeitserklärung

---

Die vorliegende Projektarbeit ist eine Gemeinschaftsarbeit.

Hiermit versichern wir, die vorliegende Arbeit ohne Hilfe Dritter selbständig und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Quellen, Literatur und Hilfsmittel die verwendet wurden, sind entsprechend angegeben. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Ilmenau, 29. Juni 2005

Sebastian Graeber  
*post@sebastian-graeber.de*

Melita BIRTHÄLMER  
*melita@birthaelmer.com*