

HD-Grundlagen für VJs

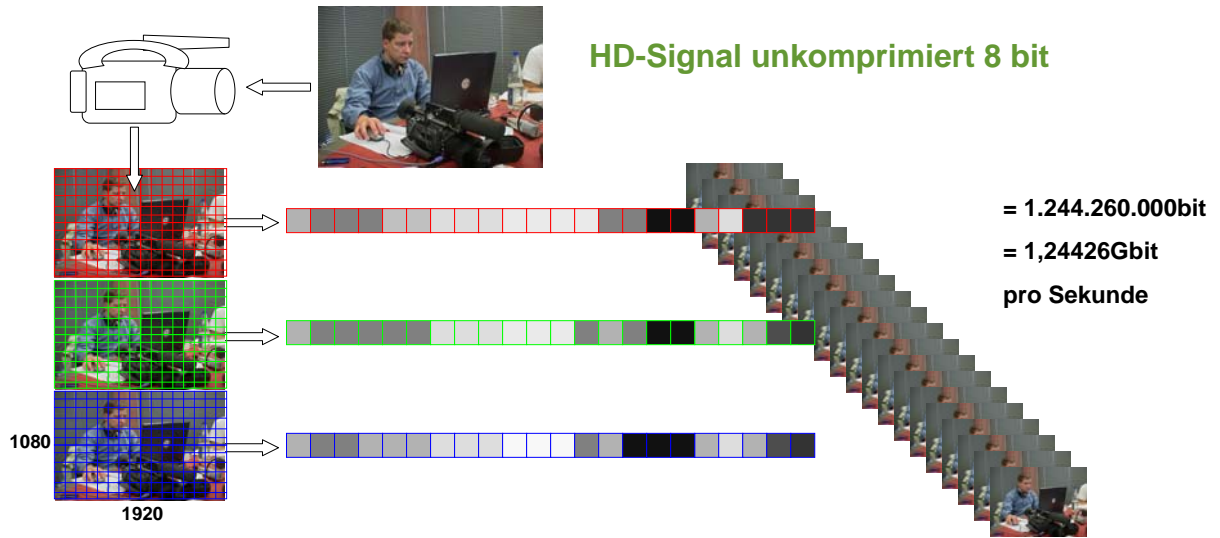


HD für VJs
2009-11 © ARD.ZDF medienakademie

Übersicht

■ HDTV Grundlagen

- **Übersicht: Welche Kameras kommen für VJs in Frage?**
 - bisher und jetzt
- **Übersicht: Welche Formate kommen für VJs in Frage?**
 - bisher und jetzt
 - bei der Aufzeichnung
 - in der Postproduktion
 - für das Master
- **Zusammenfassung: Workflow für VJs**
 - bisher und jetzt



2.073.600 Pixel pro Chip

Quantisierung mit 256 Helligkeitsstufen entspricht 8bit

x 25 Bilder pro Sekunde

$3 \times 1920 \times 1080 \times 8 \text{ bit} \times 25 / \text{sec} = 1.244.260.000 \text{ bit} / \text{sec} = 1,24426 \text{ Gbit} / \text{sec}$

$3 \times 1280 \times 720 \times 8 \text{ bit} \times 50 / \text{sec} = 1.105.920.000 \text{ bit} / \text{sec} = 1,10592 \text{ Gbit} / \text{sec}$

ARD.ZDF medienakademie

3

Allgemeines – hohe Auflösung

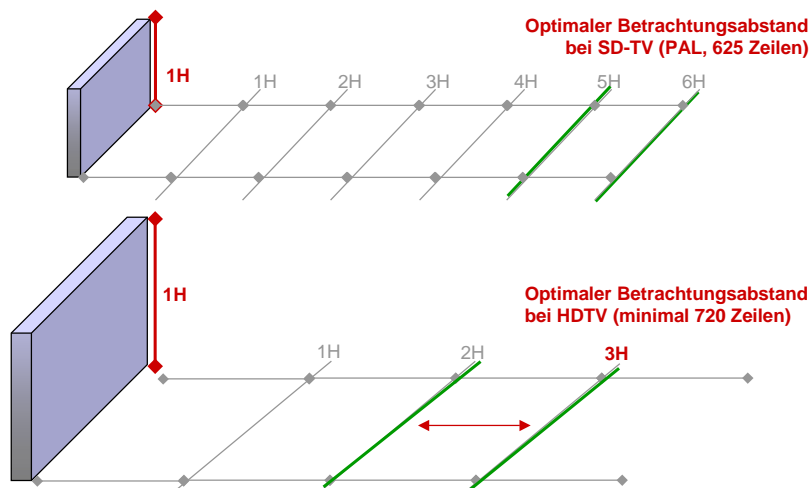


ARD.ZDF medienakademie

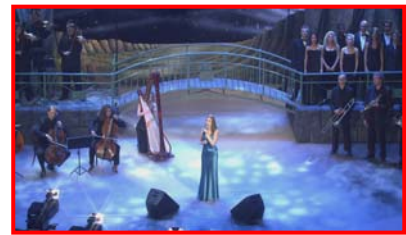
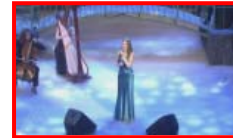
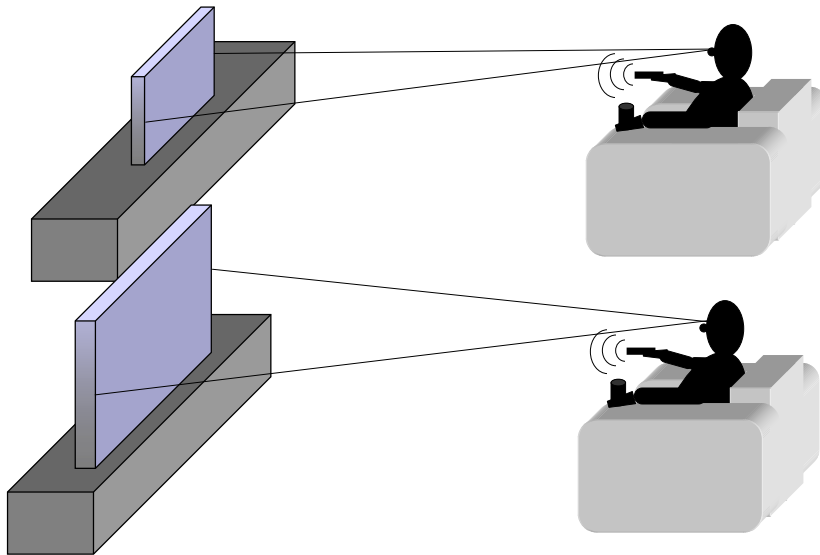
4



Betrachtungsabstand

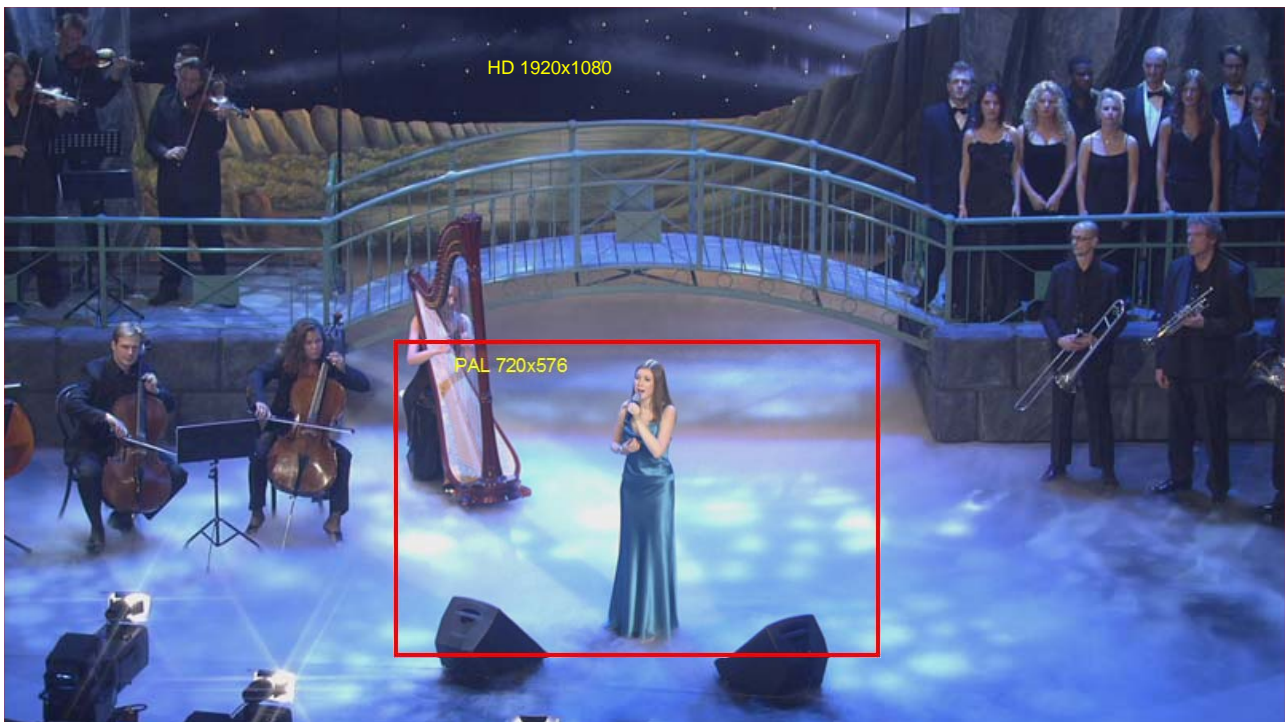


Betrachtungsabstand

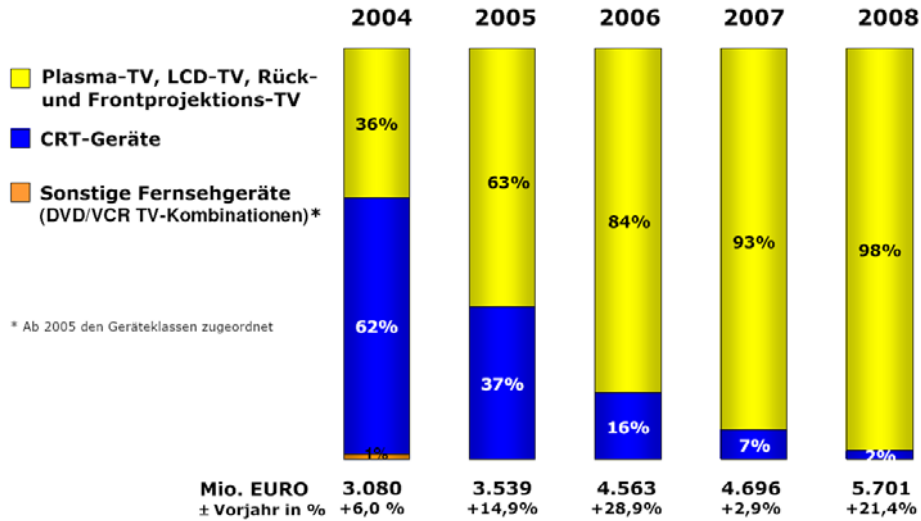


ARD.ZDF medienakademie

7



Allgemeines – Umsatz TV Geräte



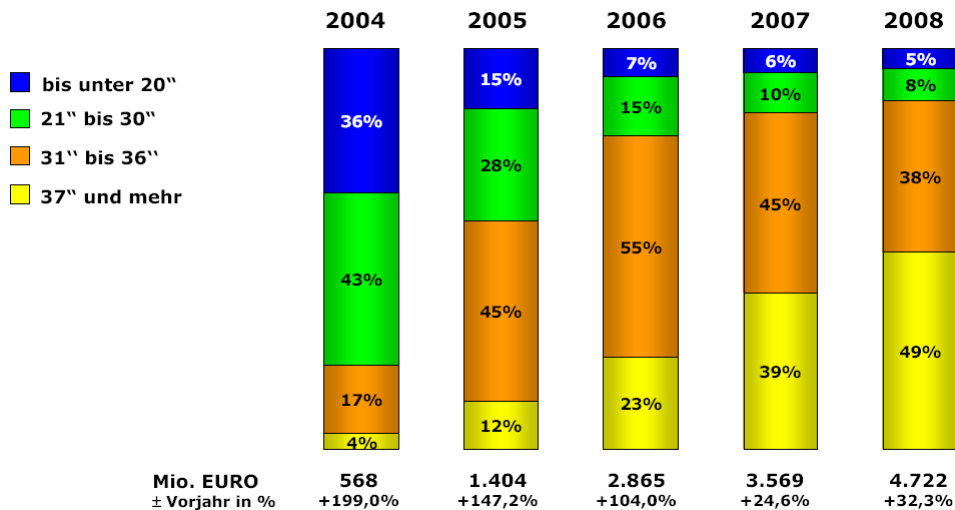
Quelle: gfu

YTD = Year Today

ARD.ZDF medienakademie

9

Allgemeines – Umsatz LCD Bildschirmgrößen



Quelle: gfu

ARD.ZDF medienakademie

10

HD Grundlagen: Beschreibung des Abtastsystems

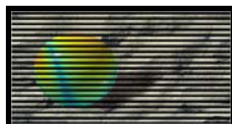
Neue Festlegung der Abkürzungen für HD-Fernsehformate: (nach EBU, Juni 2005)

1. Nennung der vertikalen Auflösung (720 oder 1080 Zeilen)
2. Nennung des Abtastformates (progressive oder interlaced)
3. Nennung der Bildwechselrate (Frame-Rate)

Beispiele:	<u>bisher:</u>	<u>neu:</u>
	720/60p	720p/60
	720/50p	720p/50
	1080/50i	1080i/25
	1080/25p	1080p/25
	1080/50p	1080p/50

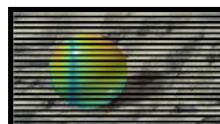
HD Grundlagen: Abtastraster, vertikal / zeitlich

Interlace,
Zeilen-
sprung (i)



1. Halbbild 540 Zeilen

+



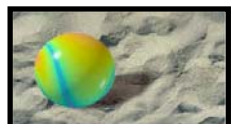
2. Halbbild 540 Zeilen

=



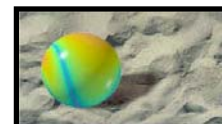
Summe 1.+ 2. Halbbild 1080 Zeilen

Progressiv (p)



Vollbild 1080 Zeilen

=



1080 Zeilen

Progressively
segmented
frame (psf)



1. Segmented Frame 540 Zeilen

+



2. Segmented Frame 540 Zeilen

=



Summe 1. + 2. Segmented Frame Zeilen

HDTV weltweit

- USA: 1080i/30, 720p/60

	720p		1080i		1080i		1080i		1080i
	1080i		1080i		1080i		1080i		1080i
	Autumn 2004		1080i		720p		1080i		
	1080i		1080i		1080i		1080i		
	1080i		1080i		1080i		1080i		

Quelle: EBU Tech. Review 299, John Ive, Sony

- Japan: 1080i/30
- China: 1080i/25
- Korea: 1080i/30
- Australien: 1080i/25, 576p/50
- Schweiz: 720p/50 seit 1. Dez. 2007

Übersicht

■ HDTV Grundlagen

■ Übersicht: Welche Kameras kommen für VJs in Frage?

- bisher und jetzt

■ Übersicht: Welche Formate kommen für VJs in Frage?

- bisher und jetzt
- bei der Aufzeichnung
- in der Postproduktion
- für das Master

■ Zusammenfassung: Workflow für VJs

- bisher und jetzt

Bisherige populäre VJ Kameras



AG-DVX100BE

Panasonic DVX100
 3x 1/3 Zoll CCD
 Speichermedium: MiniDV
 Codec: DV
 Gewicht: 1900g mit Akku



DSR-PD170

Sony PD170
 3x 1/3 Zoll CCD
 Speichermedium: MiniDV
 Codec: DV, DVCAM
 Gewicht: ca. 1900g mit Akku und Weitwinkelvorsatz

Canon XL-1
 3x 1/3 Zoll CCD
 Speichermedium: MiniDV
 Codec: DV
 Gewicht: ca. 1900g mit Akku



Übersicht – Kameras

Schultercamcorder und Filmkameras

Handheld Camcorder (Gewicht mit Akku)

	1 Zoll Chip Ähnlich groß wie 35mm	2/3 Zoll Ähnlich groß wie 16mm	1/2 Zoll	1/3 Zoll	1/4 Zoll
Nur Kamera	Arri D20 RED One Sony F35 Dalsa Origin (Canon 5D, 7D)	Sony F23 Thomson Viper			
Camcorder mit Bandaufzeichnung		Sony HDW-F900 Sony HDW-F750 Sony PDW-700 (XDCAM)		Sony HVR-Z1 (2182g) Sony HVR-Z5 (2200g) Sony HVR-Z7 (2800g) Canon XH-G1 (2200g) Panasonic HVX200 (2700g) (P2 und MiniDV)	Sony HVR-V1 (1600g)
Camcorder mit Flashkarten-Aufzeichnung		Panasonic HPX-2100 Ikegami HDS V10	Sony PMW-EX1 (2800g) Sony PMW-EX3 (3600g)	Panasonic HPX-171 (2250g) Panasonic HMC-151 (Sony NXCAM) JVC GY-HM700 (3600g)	JVC GY-HM100 (1400g)

Panasonic



HVX 200

HVX 200

3x 1/3 Zoll CCD
Speichermedium: P2 und MiniDV
Codec: DVCPro HD 100
3429€ (www.dslr.de)



HMC 151

HMC 151

1/3 Zoll CCD
Speichermedium: SDHC
Codec: AVCHD 21Mb/s
2849€ (teltec.de)



HPX 171

HPX 171

1/3 Zoll CCD
Speichermedium: P2
Codec: DVCPro HD 100
3225€ (teltec.de)

ARD.ZDF medienakademie

18

Sony



PMW-EX1

EX1

½ Zoll CMOS
Speichermedium: SxS
Codec: XDCAM EX 35Mb/s
5097€ (teltec.de)



HVR-Z1



HVR-Z5

Z1, Z5, Z7

1/3 Zoll
Z5, Z7: CMOS
Z1: CCD
Speichermedium: Mini HDV
Codec: HDV
ca. 4500€ (Z1, Z5) (idealo.de)
ca. 5800€ (Z7)



HVR-V1

V1

1/4 Zoll CCD
Speichermedium: Mini HDV
Codec HDV
ca. 3000€ (idealo.de)



ab 2010

NXCAM 1/3 Zoll CMOS
Speichermedium: SDHC
Codec: AVCHD



ARD.ZDF medienakademie

19

Canon



XH-G1

XH-G1

3x 1/3 Zoll CCD
Speichermedium: Mini HDV
Codec: HDV
Preis: ?



EOS 7D

EOS 7D

1 Zoll CCD
Z1: CCD
Speichermedium: Compact Flash
Codec: RAW-Dateien
Preis: ca. 1500€ o. Optik

JVC



GY-HM100

HM100

3x 1/4 Zoll CCD
Speichermedium: SDHC
Codec: .mov ProTM(MPEG-2)
<35Mb/s
Preis: 2599€ (teltec.de)



GY-HM700

HM 700

3x 1/3 Zoll CCD
Speichermedium: SDHC
Codec: XDCAM EX
Preis: ca. 6000-8000€ (wg. Optik)

Übersicht

- **HDTV Grundlagen**
- **Übersicht: Welche Kameras kommen für VJs in Frage?**
 - bisher und jetzt
- **Übersicht: Welche Formate kommen für VJs in Frage?**
 - bisher und jetzt
 - bei der Aufzeichnung
 - in der Postproduktion
 - für das Master
- **Zusammenfassung: Workflow für VJs**
 - bisher und jetzt

bisher

	High-End Master	Ein VJ Format
	Digital Betacam	DV, DVCAM
Auflösung	576 x 720	576 x 720
Sampling Rate	4:2:2	4:2:0
Auflösung Helligkeit	Luminanz 720Y	Luminanz 720Y
Auflösung Farbe	Chroma 360Pb 360Pr	Chroma 180Pb 180Pr
Quantisierung	10bit	8bit
Kompression	DCT 2:1	DCT 5:1
Datenrate	90Mb/s	25Mb/s

HD-Formate für Handheld-Kameras

High-End Master

Interessant für VJs

	HDCam SR	XDCAM EX HD (SxS-Karte) SD-Karte mit Adapter	DVCPProHD (P2 und Band)	HDV 1080i (Band)	HDV 720p (Band)	AVCHD (SD-Karte)
Auflösung	1080x1920	1080x1920	1080x1440	1080x1440	1280x720	1080x1440
Sampling Rate	4:2:2 (YPbPr) 4:4:4 (RGB)	4:2:0	3:1,5:1,5	4:2:0	4:2:0	4:2:0
Auflösung Helligkeit	Luminanz 1920Y	Luminanz 1920Y	Luminanz 960Y	Luminanz 1440Y	Luminanz 1280Y	Luminanz 1440Y
Auflösung Farbe	Chroma 960Pb 960Pr	Chroma 480Pb/0Pb 0Pr/480Pr	Chroma 480Pb 480Pr	Chroma 480Pb/0Pb 0Pr/480Pr	Chroma 360Pb/0Pb 0Pr/360Pr	Chroma 480Pb/0Pb 0Pr/480Pr
Quantisierung	10bit	8bit	8bit	8bit	8bit	8bit
Kompression	MPEG-4 SP 2,7:1 (4:2:2) 4,2:1 (4:4:4)	18:1 MPEG-2MP@HL (GOP)	6,7:1 DCT	18:1 MPEG-2 (GOP)	18:1 MPEG-2 (GOP)	MPEG-4, H.264 (GOP)
Datenrate	440Mb/s	35Mb/s	100Mb/s	25Mb/s	19Mb/s	Skalierbar 5–24Mb/s

Preise Speichermedien Stand 27.11.2009

Panasonic (E-Serie)

720€ P2 64 GB

450€ P2 32GB

299€ P2 16GB

Sony SxS

419€ SxS 32GB

390€ SxS 16GB

SDHC

Klasse 6 (>6Mbyte/s)

ca. 80€ 32GB

ca. 40€ 16GB

HDV

7,35€ für 60 min (HDV Tape)

1,50€ für 60min (MiniDV)



Preise und Bilder von www.teltec.de und www.ideal.de vom 27.11.2009

60min DVCPPro100 benötigt: $100\text{Mbit/s} \times 3600\text{s} = 360.000\text{Mbit} = 45.000\text{Mbyte} = \mathbf{45\text{Gbyte}}$

60min XDCAM EX HD benötigt: $35\text{Mbit/s} \times 3600\text{s} = 126.000\text{Mbit} = 15.750\text{Mbyte} = \mathbf{15,75\text{Gbyte}}$

60min AVCHD bei 21Mbit/s benötigt: $21\text{Mbit/s} \times 3600\text{s} = 75.600\text{Mbit} = 9.450\text{Mbyte} = \mathbf{9,45\text{Gbyte}}$

60min HD uncompressed 8bit benötigt: $1,24426\text{Gbit/s} \times 3600\text{s} = 4.479,336\text{Gbit} = \mathbf{559,917\text{Gbyte}}$

berechnet für Aufzeichnung in 1080i/25

ARD.ZDF medienakademie

25

Übersicht

■ HDTV Grundlagen

■ Übersicht: Welche Kameras kommen für VJs in Frage?

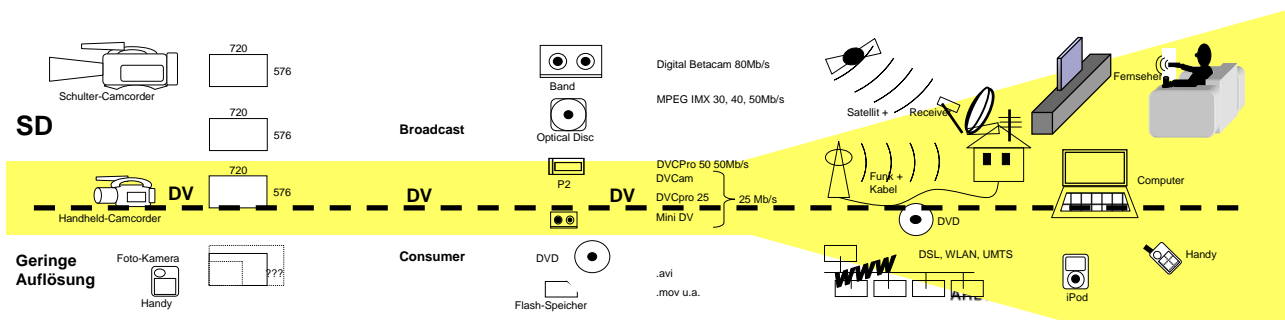
- bisher und jetzt

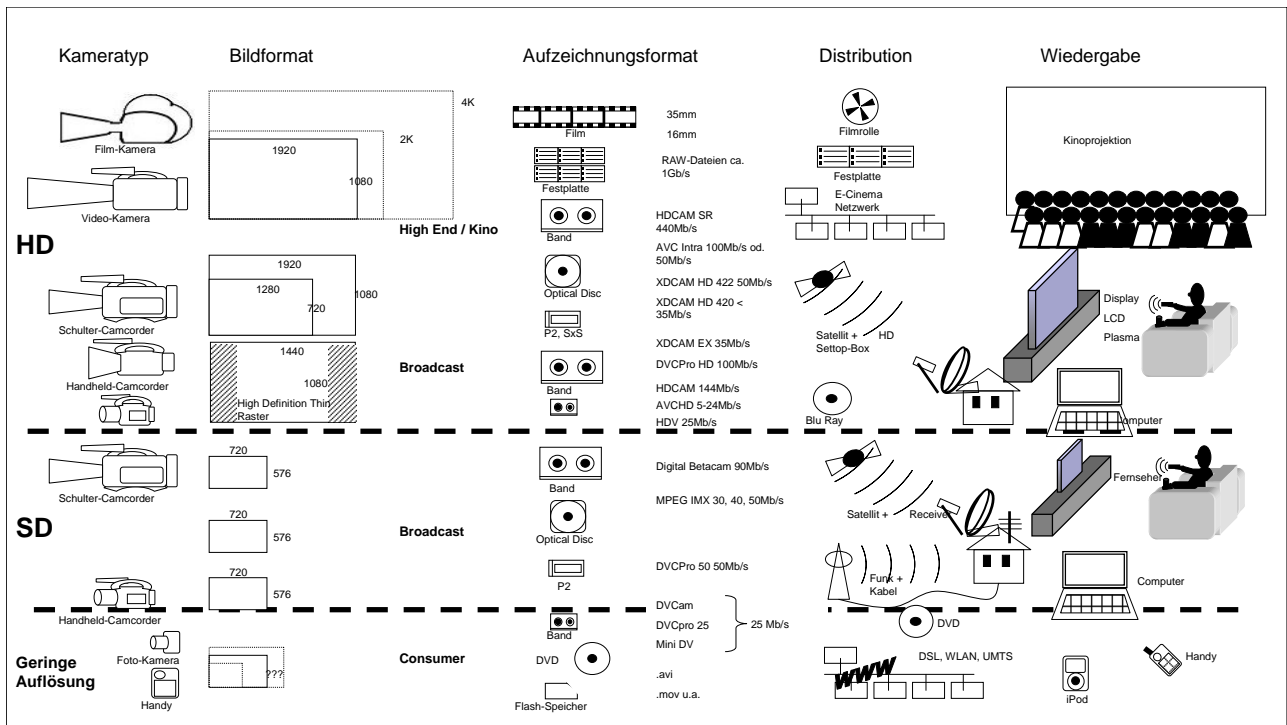
■ Übersicht: Welche Formate kommen für VJs in Frage?

- bisher und jetzt
- bei der Aufzeichnung
- in der Postproduktion
- für das Master

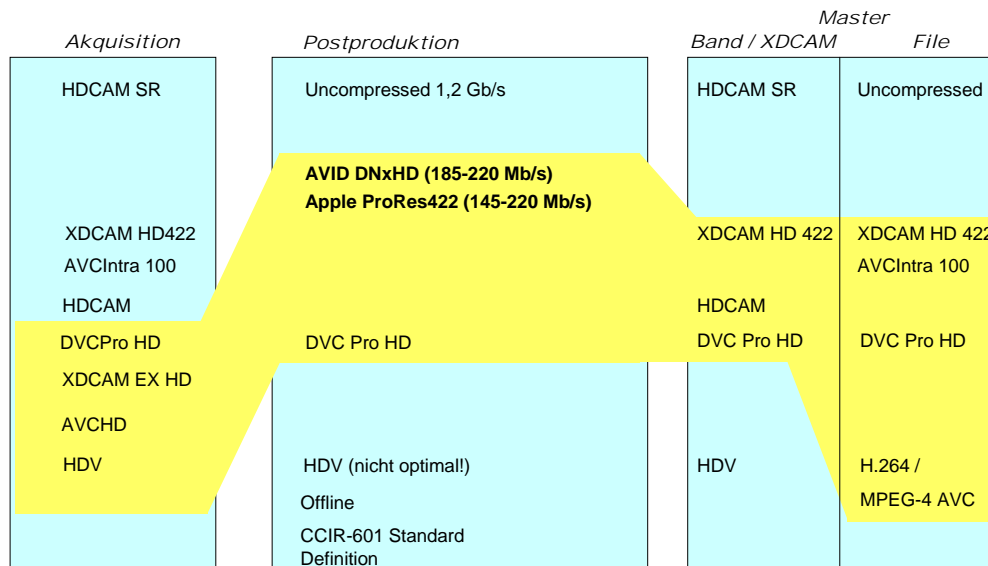
■ Zusammenfassung: Workflow für VJs

- bisher und jetzt

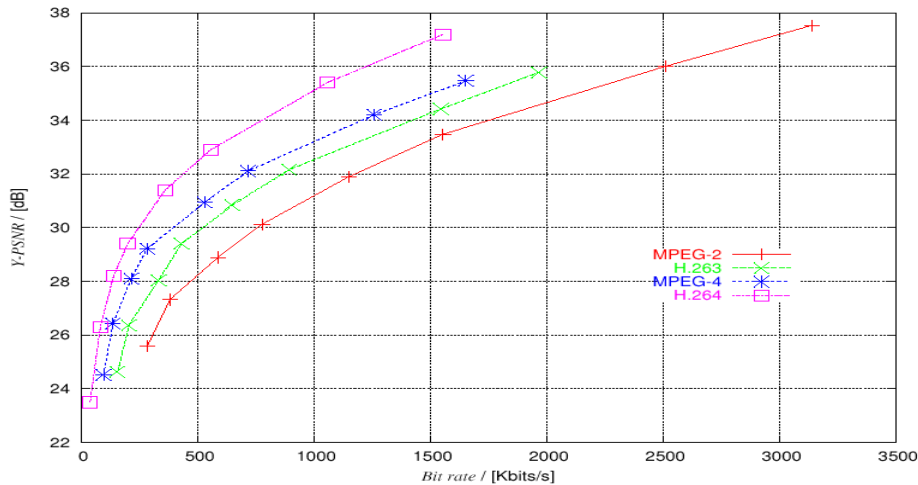




Technik - HD Codecs für VJs



Kodiergewinn (main profile)



Quelle: T. Halbach, NTNU, 2003

Potenzielle Qualitätsverluste

■ Änderungen des Kompressionsformates

- zwischen Formaten für Postproduktion
- zwischen Consumer-Formaten

Weniger kritisch - wie bei SD

Kritisch, da meist Bitrate gering
... wie bei neuen SD-Formaten

■ Änderung des Abtastrasters

- Pixel pro Zeile
- progressiv nach interlace oder psf
- interlace nach progressiv
- psf nach progressiv (Bildwiederholung)
- Zeilen pro Bild, aufwärts
- Zeilen pro Bild, abwärts

Wenig kritisch, aber Verluste („ringing“)

Wenig kritisch

Sehr kritisch

Unkrit., wenn Historie bekannt u. genutzt

Kritisch

Wenig kritisch

➡ Achtung: Meist Kombination mehrerer Prozesse !

Aus den IRT Untersuchungen zu Kompression, Kaskadierung und Konvertierung

- „XDCAM HD422, AVC-Intra 100 und JPEG200 100 sind geeignete Kandidaten für die Mainstream Plattform“
- „Die „alten“ Formate HDCAM und DVCPROHD sind für den Aufbau einer HDTV-Mainstream Plattform nicht geeignet, da sie aufgrund ihres zusätzlichen Subsamplings von 3:1:1 bei höheren Generationen deutlich bemerkbares Rauschen einbringen.“
- „DNxHD und ProRes422 sind geeignete Kandidaten für die Nachbearbeitung der alten (HDCAM, DVCPROHD) als auch der neuen (XDCAM HD422, AVC-Intra 50/100, JPEG 2000) Videokompressionsverfahren“

Quelle: R. Knör IRT 2009

Farbtiefe, binär zählen

$2^7=128$	$2^6=64$	$2^5=32$	$2^4=16$	$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$		
							0		$0 \times 1 = 0$
							1		$1 \times 1 = 1$
						1	0		$1 \times 2 + 0 \times 1 = 2$
						1	1		$1 \times 2 + 1 \times 1 = 3$
					1	0	0		$1 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 4$
					1	0	1		$1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 5$
					1	1	0		$1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 = 6$
					1	1	1		$1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 7$
				1	0	0	0		$1 \times 8 = 8$
1	1	1	1	1	1	1	1		$128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255$

Farbtiefe

1 Bit Farbtiefe = 2	Farbabstufungen/Farbtöne	
2 Bit Farbtiefe = 4	Farbabstufungen/Farbtöne	
3 Bit Farbtiefe = 8	Farbabstufungen/Farbtöne	
4 Bit Farbtiefe = 16	Farbabstufungen/Farbtöne	
5 Bit Farbtiefe = 32	Farbabstufungen/Farbtöne	
6 Bit Farbtiefe = 64	Farbabstufungen/Farbtöne	
7 Bit Farbtiefe = 128	Farbabstufungen/Farbtöne	
8 Bit Farbtiefe = 256	Farbabstufungen/Farbtöne	
10 Bit Farbtiefe = 1024	Farbabstufungen/Farbtöne	
16 Bit Farbtiefe = 65.536	Farbabstufungen/Farbtöne	
32 Bit Farbtiefe = 4.294.967.296	Farbabstufungen/Farbtöne	

Mehrere Farbkanäle			
Standard 8 Bit/Kanal RGB für TV	Insgesamt Rot-Kanal Grün-Kanal Blau-Kanal	24 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe	= 16.777.216 Farbtöne = 256 Farbabstufungen = 256 Farbabstufungen = 256 Farbabstufungen
Standard 8 Bit/Kanal CMYK für Print	Insgesamt Cyan-Kanal Magenta-Kanal Yellow-Kanal Schwarz-Kanal	32 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe	= 4.294.967.296 Farbtöne = 256 Farbabstufungen = 256 Farbabstufungen = 256 Farbabstufungen = 256 Farbabstufungen
Standard 8 Bit/Kanal RGB + Alphakanal	Insgesamt Rot-Kanal Grün-Kanal Blau-Kanal Alpha-Kanal	32 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe 8 Bit Farbtiefe	= 16.777.216 Farbtöne + 256 Transparenztöne = 256 Farbabstufungen = 256 Farbabstufungen = 256 Farbabstufungen = 256 Farbabstufungen
Erweiterte 16 Bit/Kanal RGB für Compositing	Insgesamt Rot-Kanal Grün-Kanal Blau-Kanal	48 Bit Farbtiefe 16 Bit Farbtiefe 16 Bit Farbtiefe 16 Bit Farbtiefe	= 281.474.976.710.000 Farbtöne = 65.536 Farbabstufungen = 65.536 Farbabstufungen = 65.536 Farbabstufungen
High-Dynamic-Range-Image 32 Bit/Kanal RGB für 3D/Compositing	Insgesamt Rot-Kanal Grün-Kanal Blau-Kanal	96 Bit Farbtiefe 32 Bit Farbtiefe 32 Bit Farbtiefe 32 Bit Farbtiefe	= 79.228.162.514.000.000.000.000.000.000 Farbtöne = 4.294.967.296 Farbabstufungen = 4.294.967.296 Farbabstufungen = 4.294.967.296 Farbabstufungen

Quelle: Thorsten Pengel www.digitalkind.de

Farbtiefe



1bit, 2 Helligkeitsstufen



2bit, 4 Helligkeitsstufen



3bit, 8 Helligkeitsstufen



4bit, 16 Helligkeitsstufen



5bit, 32 Helligkeitsstufen



6bit, 64 Helligkeitsstufen



7bit, 128 Helligkeitsstufen



7bit, 256 Helligkeitsstufen

Farbtiefe



1bit, 2 Helligkeitsstufen,
8 Farben



2bit, 4 Helligkeitsstufen
64 Farben



3bit, 8 Helligkeitsstufen
512 Farben



4bit, 16 Helligkeitsstufen
4.096 Farben



5bit, 32 Helligkeitsstufen
32.768 Farben



6bit, 64 Helligkeitsstufen
262.144 Farben



7bit, 128 Helligkeitsstufen
2.097.152 Farben



7bit, 256 Helligkeitsstufen
16.777.216 Farben

ARD.ZDF **medienakademie**

36

Farbtiefe 4bit

Problemereich Farbverläufe



Farbtiefe 5bit

Problembereich Farbverläufe



Farbtiefe 6bit

Problembereich Farbverläufe



Farbtiefe 7bit

Problembereich Farbverläufe



Farbtiefe 8bit

Problembereich Farbverläufe



Banding



ARD.ZDF medienakademie

42

HD Gradation



ARD.ZDF medienakademie

43