

Digitales Video

- Vorteile der Digitalübertragung
 - ◆ digitale Übertragung weniger Störanfällig als analoge

- Codierungsmöglichkeiten
 - ◆ geschlossene Codierung eines FBAS-Composite Signals
 - ◆ Komponenten-Codierung für RGB- bzw. Y-U-V- oder Y/C-Signale

Digitales Video

■ Geschlossene Codierung von Composite Signalen

- ◆ mindestens Abtastfrequenz von 10 MHz
- ◆ Vermeidung von Interferenzen mit dem Farbträger
- ◆ Abtastfrequenz ganzzahliges Vielfaches der Farbträgerfrequenz von etwa 4,43 MHz sein.
- ◆ Videosignal Bandbreite etwa 5,5 MHz
- ◆ Abtastefrequenz = dreifache Wert der Farbträgerfrequenz = 13,3 MHz gewählt werden.
- ◆ Digitalisierung des Luminanzsignals (Y)
 - ✦ Helligkeitsunterschiede (Graustufen) in Pixel zerlegt, quantisiert
 - ✦ Bildschirmwiedergabe ist das menschliche Auge in der Lage bis zu maximal 200 Graustufen zu unterscheiden ->Quantisierung mit 8-Bit

Digitales Video

■ Komponentencodierung

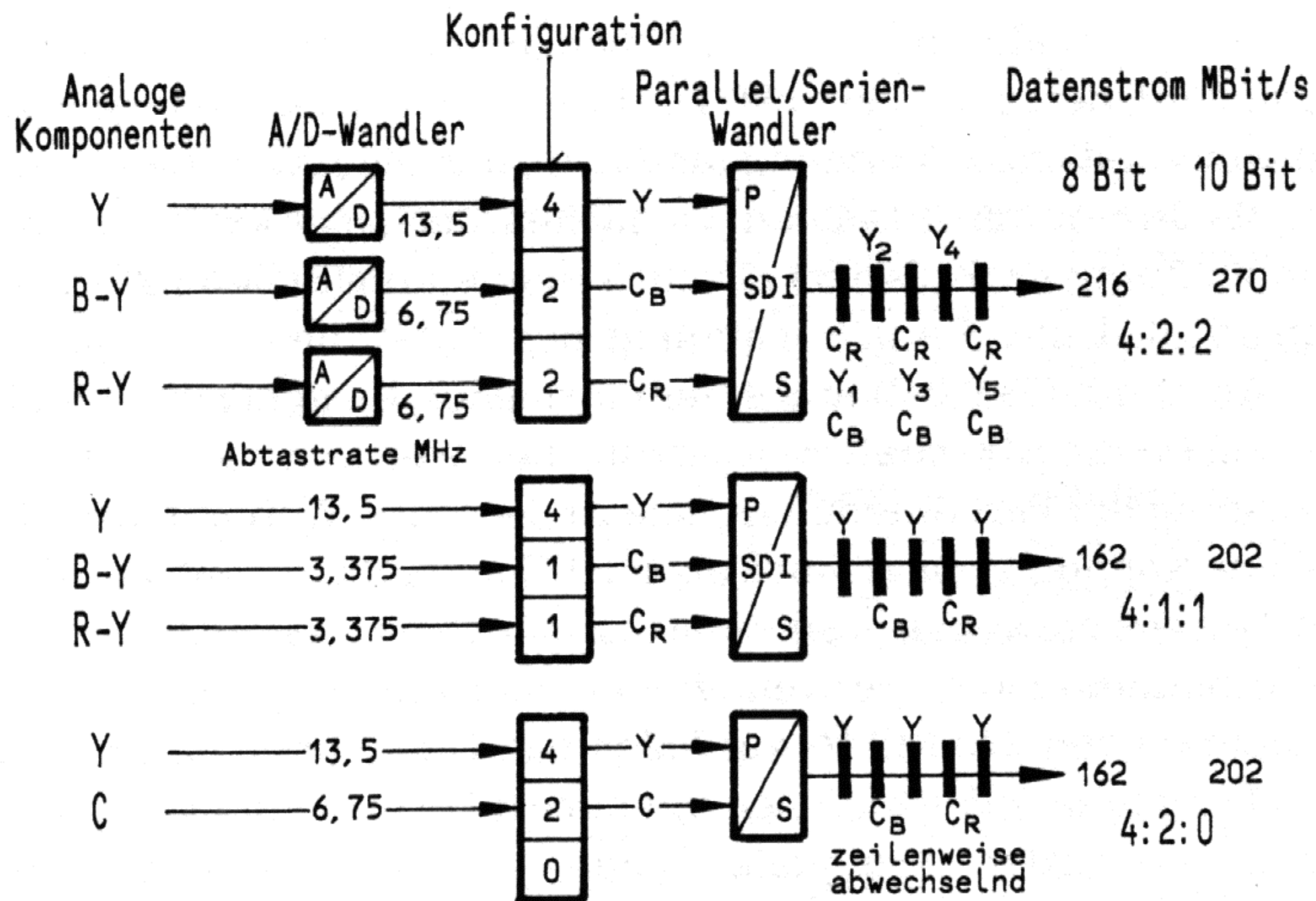
- ◆ analogen Komponenten mit AD-Wandler quantisiert
- ◆ Mitte der 80er Jahre internationaler digitaler Standard: Norm ITU 601 (früher CCIR 601)

- ◆ internationale Normung
 - ◆ Abtastrate von 2,25 MHz ist kleinstes gemeinsames Vielfache
 - der amerikanischen 525-Zeilen-Norm (Halbbildfrequenz 59,94 Hz)
 - der europäischen 625-Zeilen/50 Hz-Norm
 - ◆ Berücksichtigung des Abtasttheorems
 - maximale Luminanzbandbreite von 5,5 MHz
 - ◆ Abtastrate $Y =$ sechsfacher Wert von 2,25 \rightarrow 13,5 MHz fest
 - ◆ Abtastung der Farbdifferenzsignale: halber Wert 6,75 MHz
 - ◆ \rightarrow 4:2:2-Standard

Digitales Video

■ Komponentencodierung

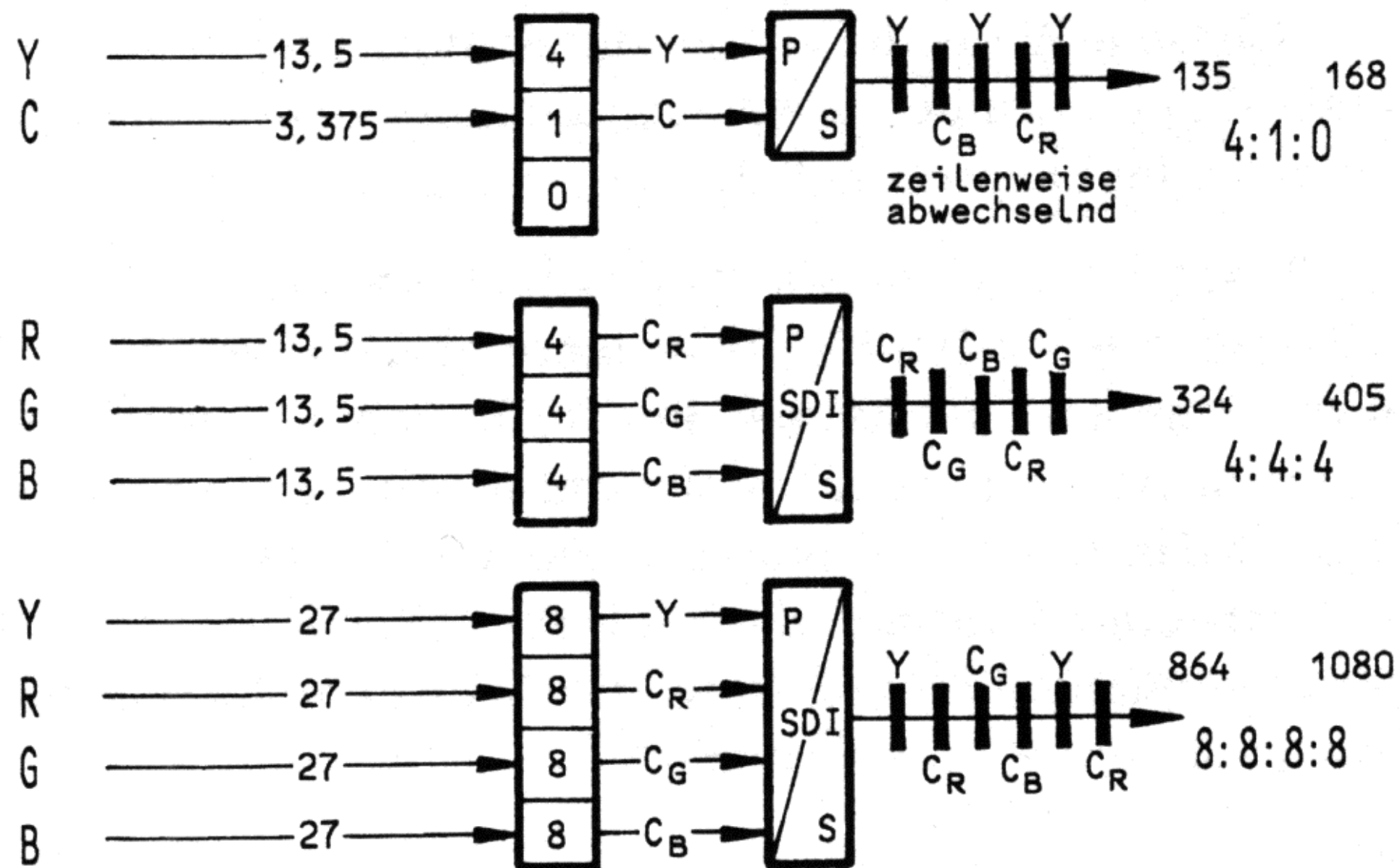
- ◆ unterschiedliche Codierungsvarianten



Digitales Video

■ Komponentencodierung

- ◆ unterschiedliche Codierungsvarianten



Digitales Video

■ HDTV (High Definition TeleVision)

- ◆ Beginn in den 70'ern (Sony, Jap. Rundfunk NHK)
- ◆ Ablöse des NTSC Systems (USA, Japan)
- ◆ Neuerungen
 - ✦ die Schärfe des Bildes (Auflösung) wesentlich verbessern
 - ✦ die störenden gegenseitigen Beeinflussungen zwischen Luminanz- und Chroma-Informationen (Cross-Colour) durch die exakte Trennung in Helligkeits- und Farbkomponenten bei Aufzeichnung, Bearbeitung und Übertragung beseitigen
 - ✦ ein breiteres Bildformat (16:9, entspricht unserem Sehfeld)
 - ✦ 1125 Zeilen und 30 Voll- bzw. 60 Halbbildern
 - zu keinem der herkömmlichen Fernsehsysteme kompatibel
 - erfordert Konvertierung zu NTSC, PAL und SECAM

Digitales Video

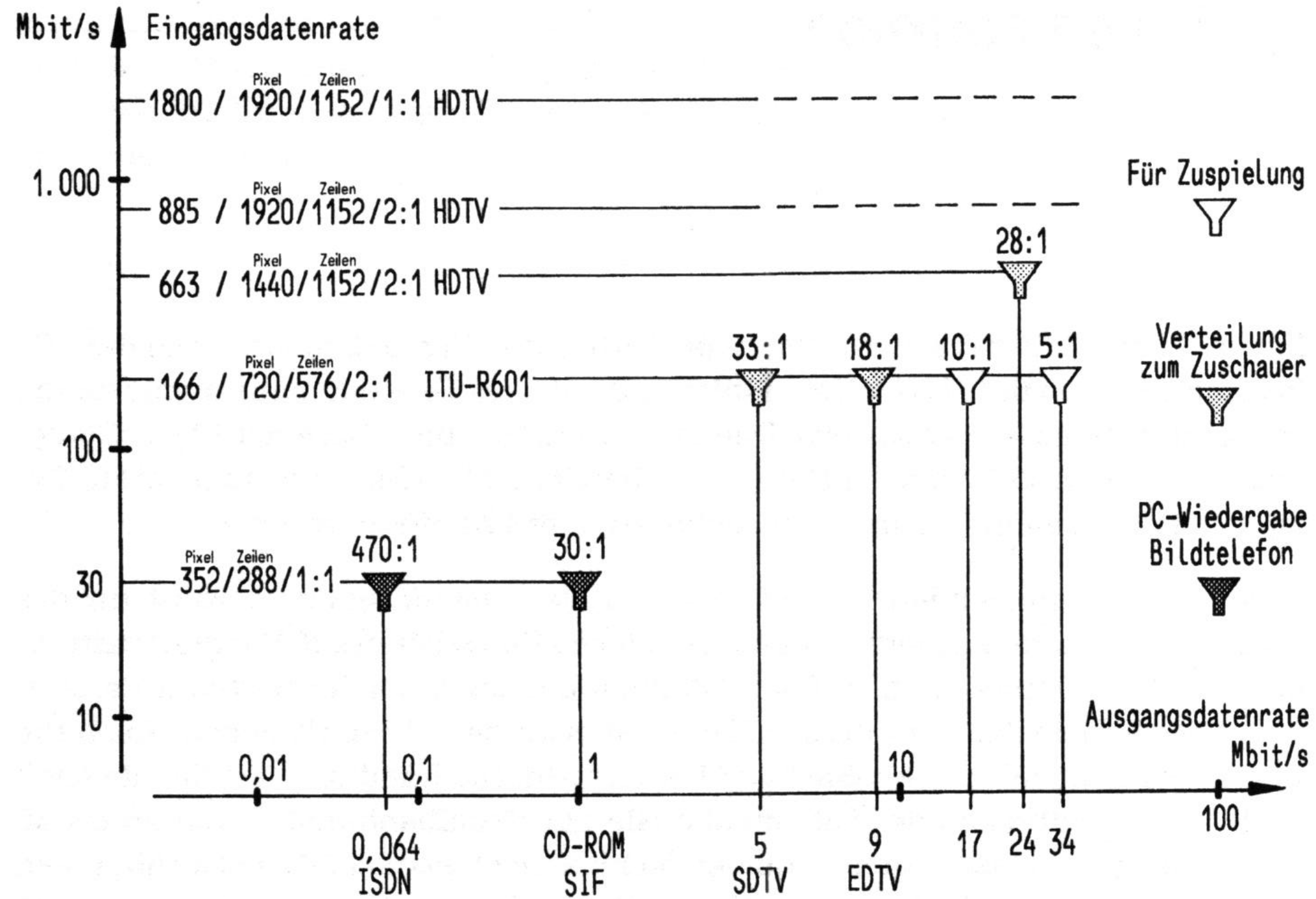
■ HDTV (High Definition TeleVision)

- ◆ "japanischen Herausforderung"
 - ◆ europäische Rundfunkorganisation (EBU) und die europäische Geräteindustrie Gegenvorschlag erarbeitet
 - ◆ zu PAL kompatibel (EUREKA 95')

HDTV- und HDVS-Systeme im Bildformat 16 : 9			
System	Japan NHK/SONY	Europa Eureka 95	USA
Anzahl der Zeilen des Abtastrasters	1125	1250	1050
Sichtbare Zeilen (92 %, V-Lücke 8 %)	1035	1150	966
Bildpunktzahl/Zeile	1831	2035	1709
Bildpunkte insgesamt (<i>Pixelzahl</i>)	1 895 085	2 340 250	1 650 894
Halbbildfrequenz (Hz)	60	50	59,94
Videobandbreite (MHz)			
Luminanzkanal	20	20	20
Chroma-Kanäle	7	7	7

Digitales Video

■ Datenraten für unterschiedliche Videoformate - 1



Digitales Video

■ Datenraten für unterschiedliche Videoformate - 2

Format	Anwendung
QCIF (quarter common intermediate format)	Bildtelefon bei niedrigen Datenraten
CIF (common intermediate format)	Bildtelefon und Videokonferenz-Dienste etwas höherer Qualität.
SIF (standard intermediate format)	Wiederholfrquenz von 30 Bildern/s, damit für Wiederholfrquenz geeignet.
CCIR 472	digitales Fernsehformat mit reduzierter Zeilenauflösung, hauptsächlich für Bildtelefon- und Videokonferenzanwendungen
CCIR 601	ist das digitale Fernsehformat in Studioqualität
EDTV (enhanced definition TV) auch EQTV (enhanced quality TV)	Verwendung um progressive HDTV-Signale mit verbessertem Bildseitenverhältnis auch bei veringierter Auflösung darstellen zu können (PAL Plus)
HD-1440	hochauflösendes Fernsehformat (high definition TV, HDTV) mit gegenüber dem konventionellen TV-Signal exakt verdoppelter Zeilen- und Spaltenzahl
HD-I	ist ein HDTV-Format mit verbessertem Bildseitenverhältnis und Zeilensprungverfahren (interlace)
HD-P	ist ein HDTV-Format mit progressiver Abtastung und erhöhter Bildfolgefrequenz

Digitales Video

■ Datenraten für unterschiedliche Videoformate - 3

	QCIF	CIF/SIF	CCIR 472	CCIR 601	EQTV	HD-1440	HD-I	HD-P
Abtastfrequenz (Y) [MHz]	-	-	5.0	13.5	18	72	72	144
Abtastfrequenz (U,V) [MHz]	-	-	2.5	6.75	4.5	36	36	36
Bildpunkte/Zeile (Y)	176	352	256	720	960	1440	1920	1920
Zeilenanzahl (Y)	144 (120)	288 (240)	576 (480)	576 (480)	576 (480)	1152 (960)	1152 (960)	1152 (960)
Bildpunkte/Zeile (U,V)	88	176	128	360	480	720	960	960
Zeilenanzahl (U,V)	72 (60)	144 (120)	576 (480)	576 (480)	288 (240)	1152 (960)	1152 (960)	576 (480)
Bildseitenverhältnis	4:3	4:3	4:3	4:3	16:9	4:3	16:9	16:9
Bildwiederholffrequenz [Hz]	5-15	10-30	25 (30)	25 (30)	25 (30)	25 (30)	25 (30)	50 (60)
Datenmenge Einzelbild [kbyte] bei 8b-PCM	38.02 (31.68)	152.1 (126.7)	294.9	829.4 (691.2)	829.4 (691.2)	3318 (2765)	4424 (3686)	3318 (2765)
Datenrate Bildsequenz [Mb/s]	0.84-3.8	10.1-30.4	59.0	165.9	165.9	663.5	884.7	1327

Digitales Video

- Größenverhältnisse für unterschiedliche Videoformate - 3

