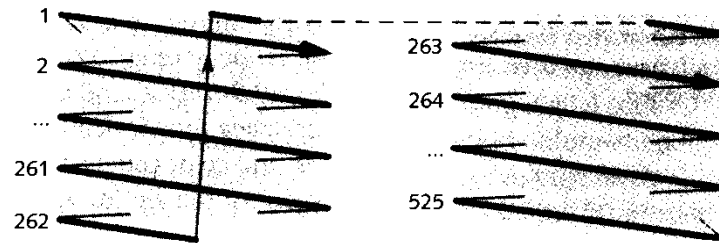
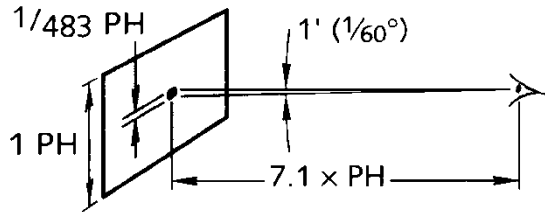


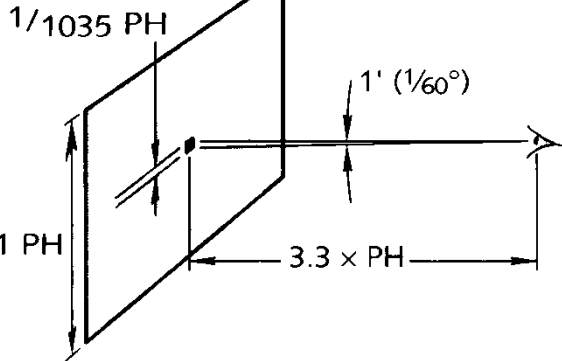
Videotechnik



Conventional TV



HDTV



Optimaler Sehabstand
Winkel $< 1/60^\circ$

- Europa
625 / 50 / 2:1
- USA
625 / 59.94 / 2:1
- HDTV
1125 / 60 / 2:1

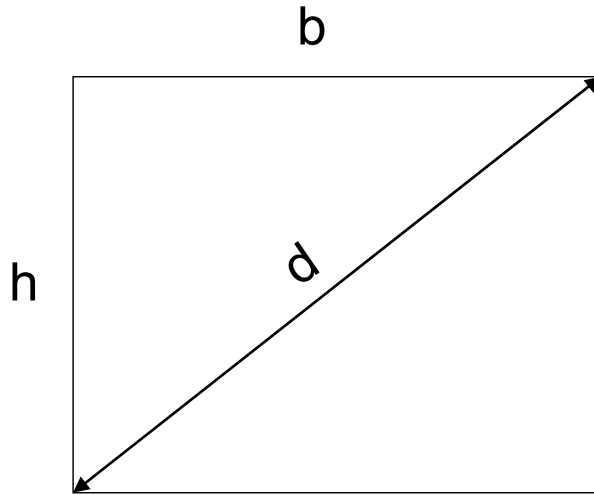
- Seitenverhältnis
4:3 trad.
16:9 HDTV

Bildwiederholrate
muß bei hellem
Umfeld höher sein

Kino: 2*24

Computer: >70 !

Minimaler Betrachtungsabstand



$$b : h = 4 : 3 \Rightarrow b = \frac{4}{3}h$$

$$h^2 + b^2 = d^2$$

$$h^2 + \frac{16}{9}h^2 = d^2$$

$$\frac{25}{9}h^2 = d^2$$

$$h = \frac{3}{5}d$$

$$d = 70\text{cm}$$

Höhe einer Bildzeile:

$$z = \frac{3}{5} \cdot 70 / 576 \text{ cm} = 0,73 \text{ mm}$$

$$a = 3,6d = 2,50\text{m}$$

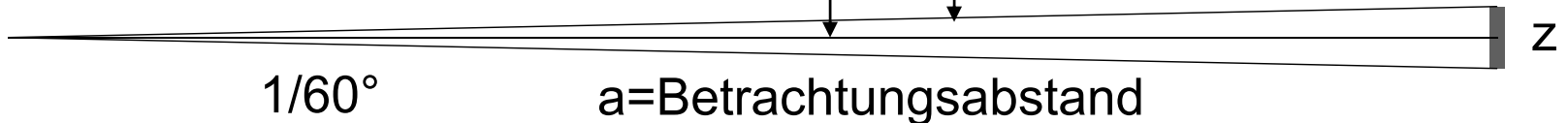
$$a = c \cdot \cos(1/120^\circ)$$

$$\frac{z}{2} = c \cdot \sin(1/120^\circ) \Rightarrow$$

$$\frac{z}{2a} = \frac{\sin(1/120^\circ)}{\cos(1/120^\circ)} = \tan(1/120^\circ)$$

$$a = z / 2 \tan(1/120^\circ)$$

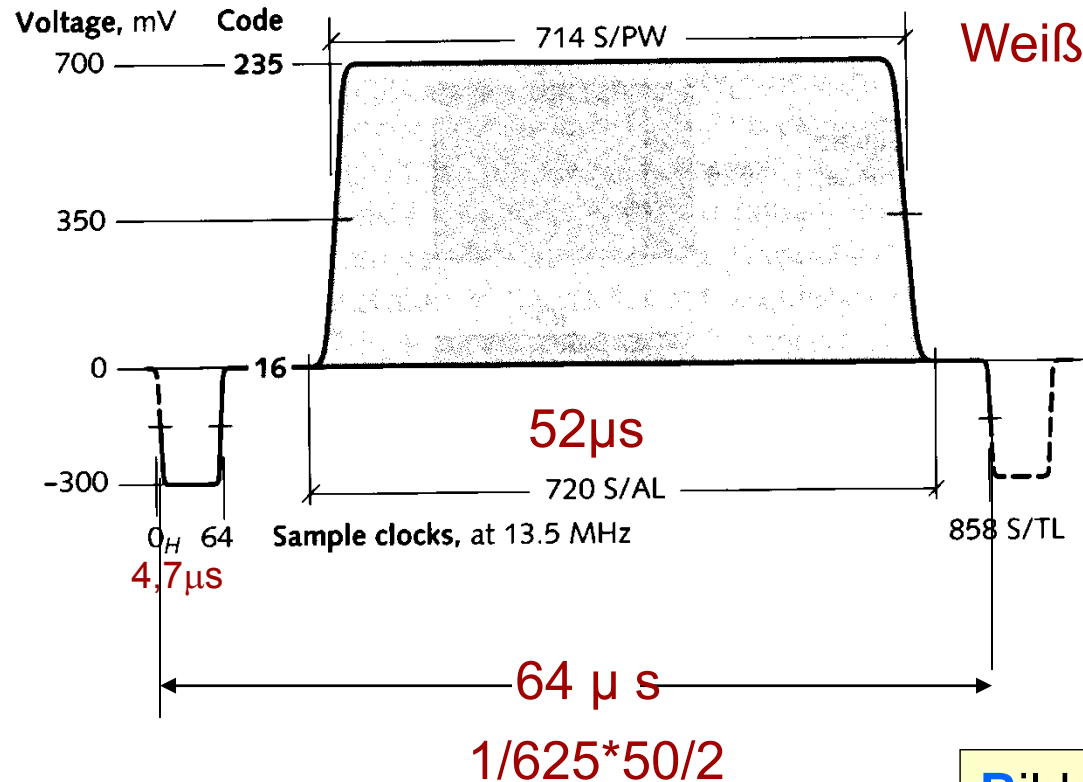
$$a \approx 3437z \approx 3,6d$$



NTSC/Pal-Zeilen-Signal

Videosignal nach CCIR

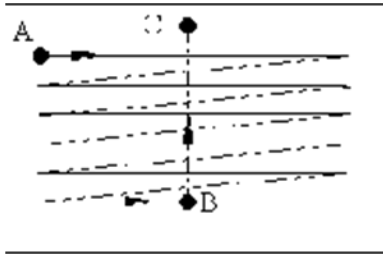
Zero-H
H-Sync



PAL:
bezeichnet die
Codierung des
Farbsignals
ebenso NTSC

Bild-
Austast- Signal
Synchron

2.



1.

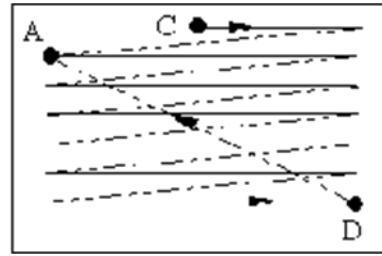
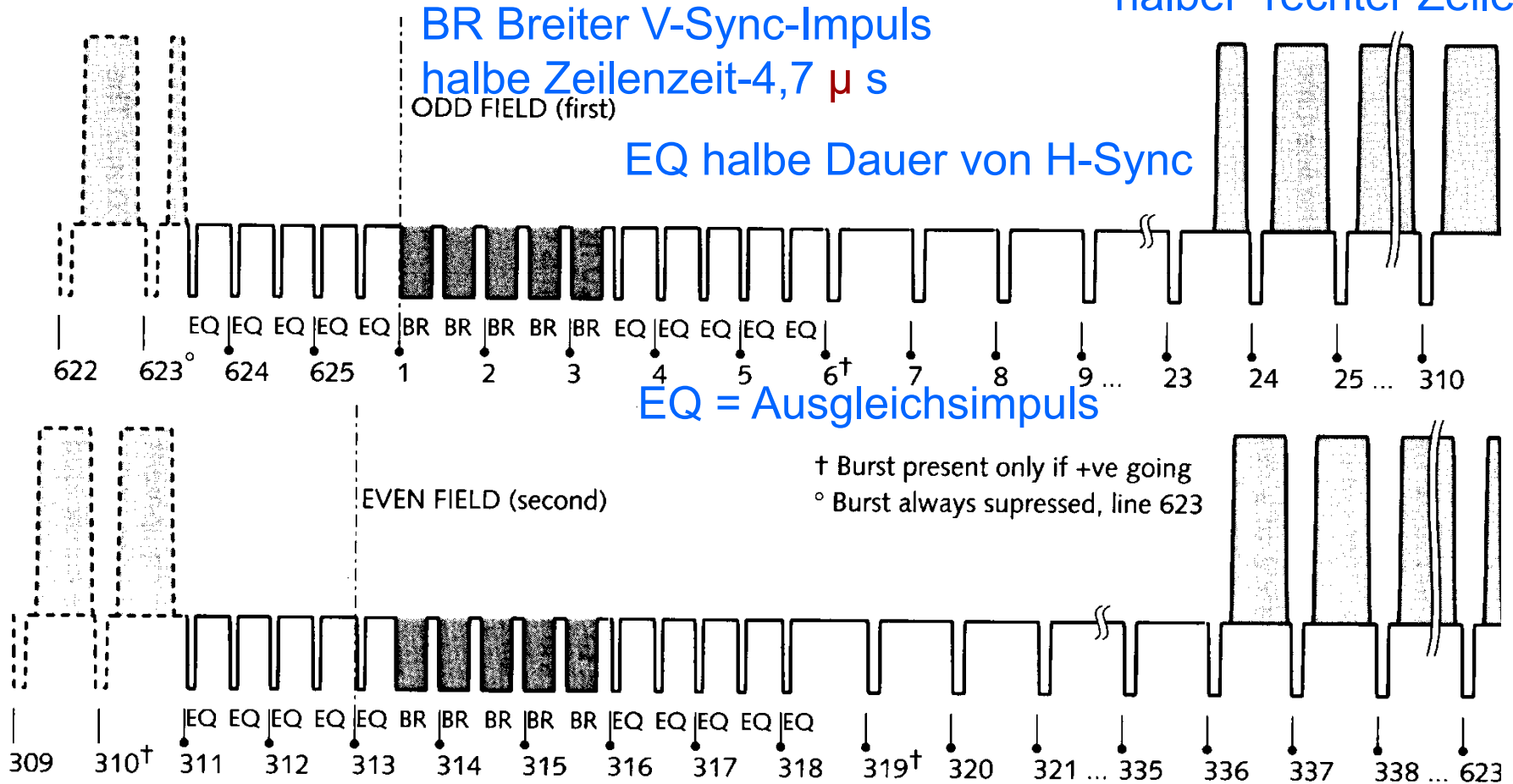
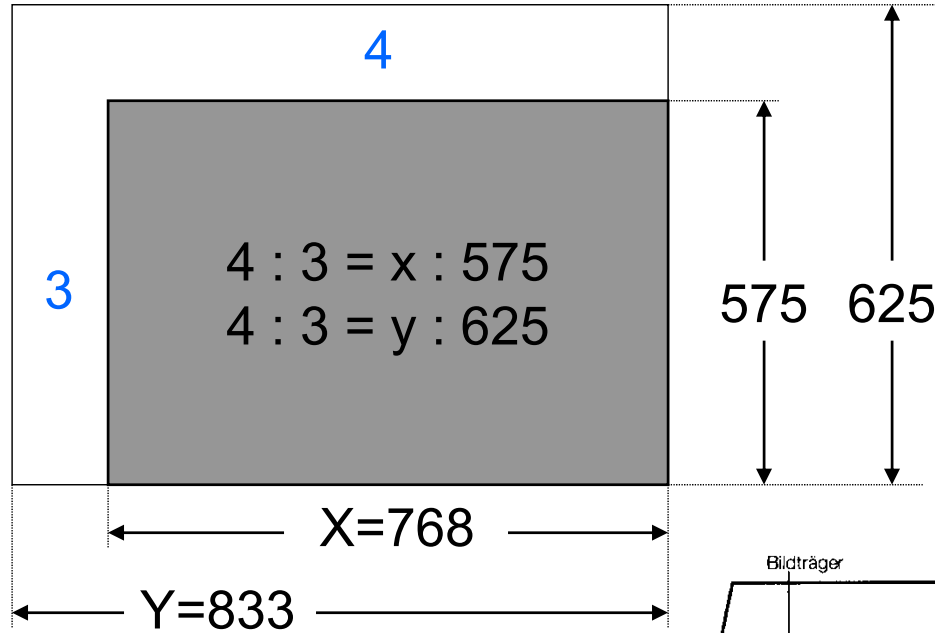


Bild beginnt mit halber rechter Zeile!

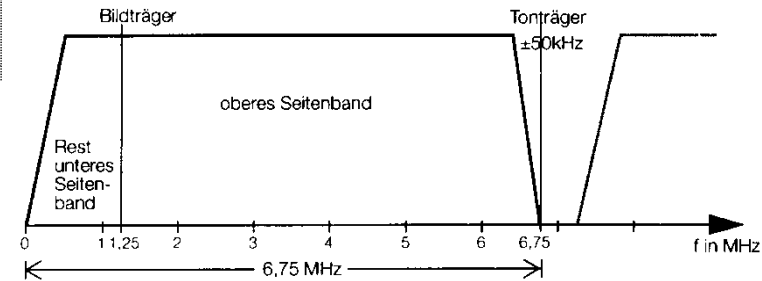
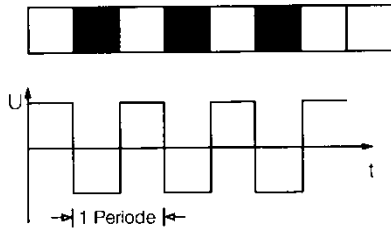


	RS-170A	CCIR	Einheit
Zeilen/Bild	525	625	Zeilen
Zeilen/Halbbild	262.5	312.5	Zeilen
darstellbare Zeilen/Bild	485	575	Zeilen
darstellbare Zeilen/Halbbild	242.5	282.5	Zeilen
vordere Schwarzscher/Halbbild	3.0	2.5	Zeilen
Vert. Synchronisations Pulsbreite/Halbbild	3.0	2.5	Zeilen
Ausgleichspulsbreite	2.3± 1	2.35± 1	µs
hintere Schwarzscher/Halbbild	14	20	Zeilen
Vertikaler Zeilenrücklauf/Halbbild	20	25	Zeilen
Zeilen-Frequenz	15.734	15.625	KHz
Dauer einer Zeile	63.556	64.000	µs
Dauer des Zeilenrücklaufs	10.9 ± 0.2	12.00 ± 0.3	µs
vordere Schwarzscher (Zeile)	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.3	µs
Horizontale Synchronisations Pulsbreite	4.7 ± 0.1	4.7 ± 0.2	µs
hintere Schwarzscher (Zeile)	4.7	5.8	µs
Dauer des aktiven Videosignals einer Zeile	52.66	52	µs
Bandbreite	4.2	5.0, 5.5, 6.0	MHz
Effektive horizontale Auflösung	640	768	Pixel
Ausgangsspannung	1.0	1.0	V _{ss}
Video Spannung	0.7	0.7	V _{ss}
Synchronisations Spannung	0.3	0.3	V _{ss}
Impedanz	75	75	ohm

Berechnung der horizontalen Auflösung, Bandbreite



Zeilenfrequenz
 $625 \cdot 25 = 15625$



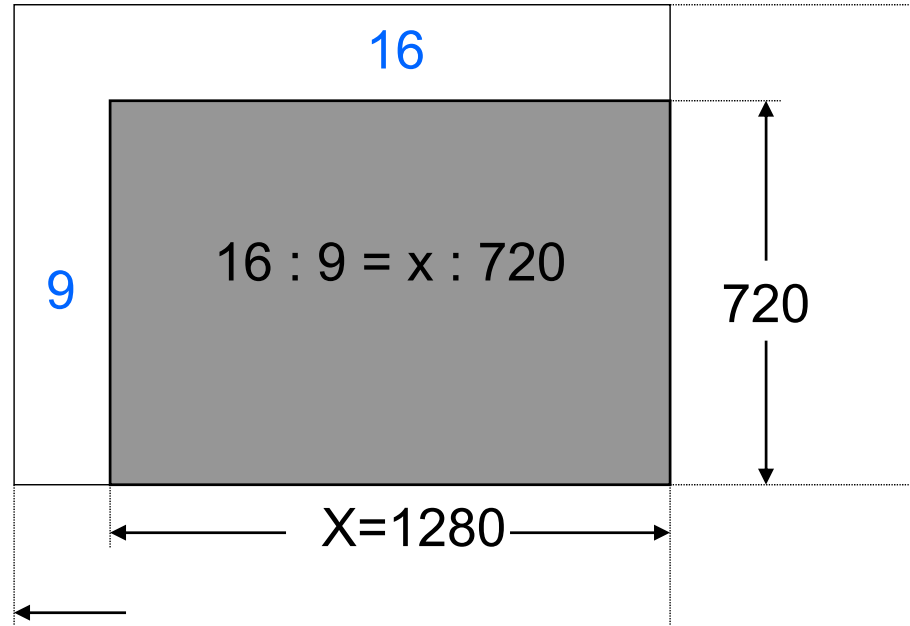
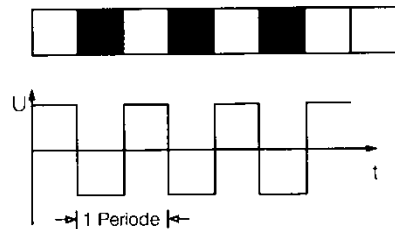
Bandbreite „Nutzbild“:
768 Pixel alternierend S/W
 $= 768/2$ Farbwechsel $= 384$ Hz
 $384 \cdot 576 \cdot 25 = 5,53$ MHz

Bandbreite „Gesamtbild“
833 Pixel alternierend S/W
 $= 833/2$ Farbwechsel $= 417$ Hz
 $417 \cdot 625 \cdot 25 = 6,51$ MHz

Berechnung der horizontalen Auflösung, Bandbreite

Zeilenfrequenz
 $625 \cdot 25 = 15625$

HDTV 720 Zeilen

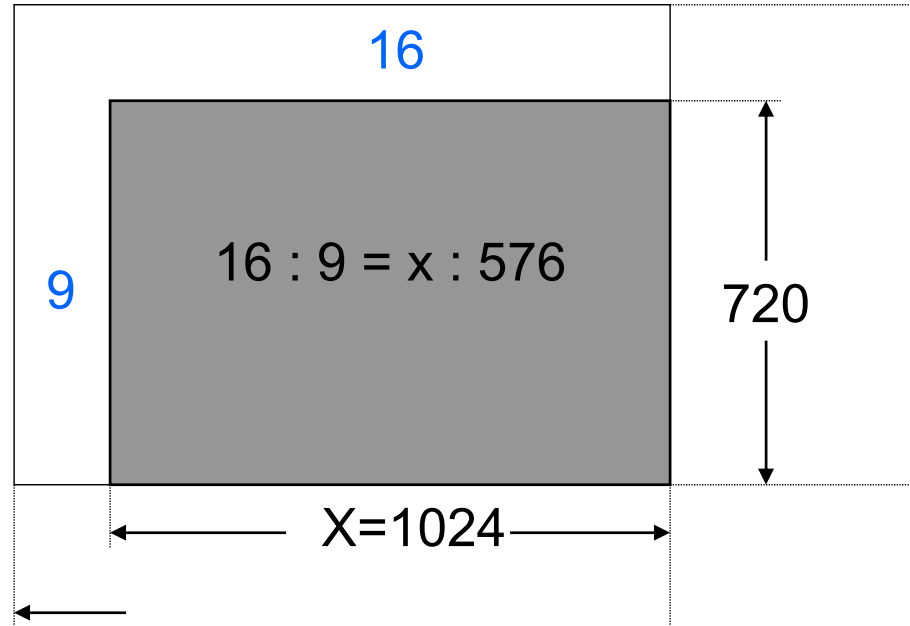
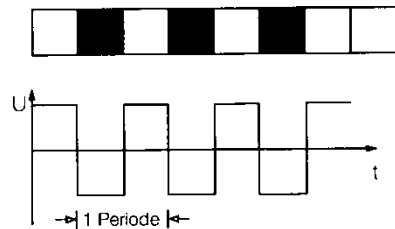


Bandbreite „Nutzbild“:

1280 Pixel alternierend S/W
=640 Farbwechsel =640 Hz
 $640 \cdot 720 \cdot 25 = 11,52 \text{ MHz}$

Berechnung der horizontalen Auflösung, Bandbreite

Pal+ 576 Zeilen



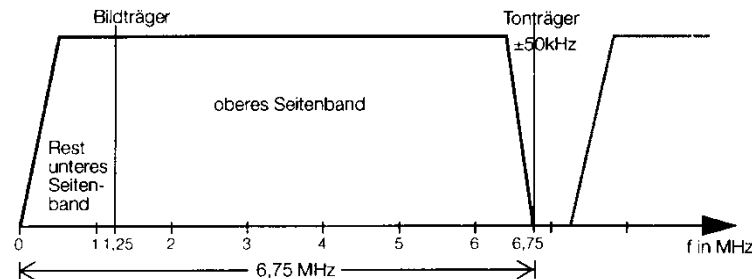
Zeilenfrequenz
 $625 \cdot 25 = 15625$

Bandbreite „Nutzbild“:

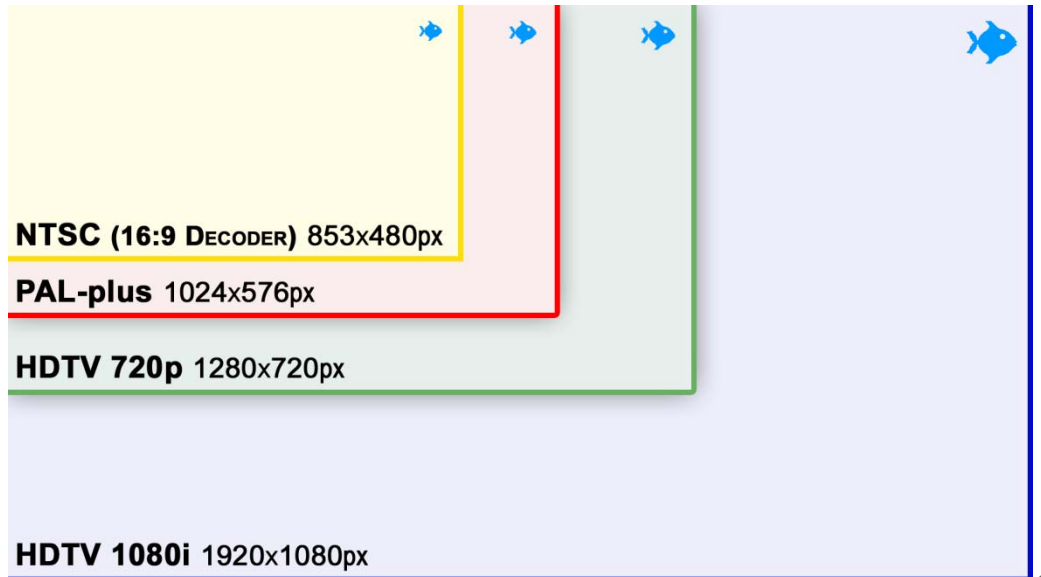
1280 Pixel alternierend S/W
=640 Farbwechsel =640 Hz
 $640 \cdot 720 \cdot 25 = 11,52 \text{ MHz}$

Zusammenfassung PAL-SW

- 50/2 Bilder pro Sekunde, interlaced
- 625 Zeilen, davon 575 sichtbar
- Horizontale Zeilenfrequenz $625 \cdot 25 = 15625$
- Digitale Auflösung Einzelbild: $768 \cdot 576$
- Digitale Auflösung Gesamtbild $833 \cdot 625$
- Bandbreite = 6,51 MHz
- Tonträger bei 6,75 MHz
- Kanalbreite 8 MB



Übersicht Bildauflösungen



HD ready



Mindestanforderungen

Native 16:9 Auflösung mit mind. 720 Zeilen

mind. 1 Eingang für YPrPb-Signal

Mind. 1 HDCP-verschlüsselungsfähigen Eingang
(DVI bzw. HDMI)

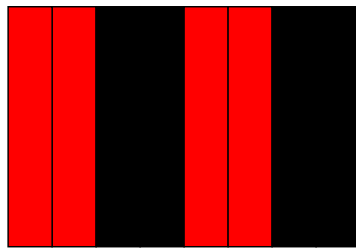
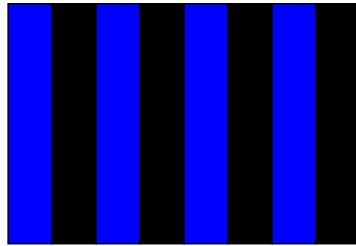
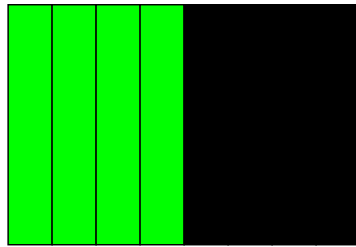
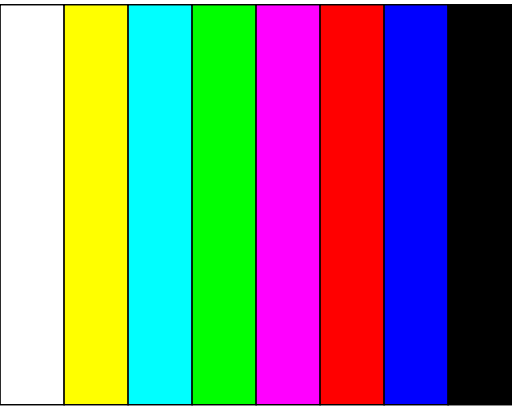
Über beide Eingänge Vollbilder 1280*720 mit 50
oder 60 Hz

Und Halbbilder von 1920*1080 mit 50 oder 60 Hz



Farbbild

GBR-Signal
(Studiotechnik)



(3-) Komponentensignal

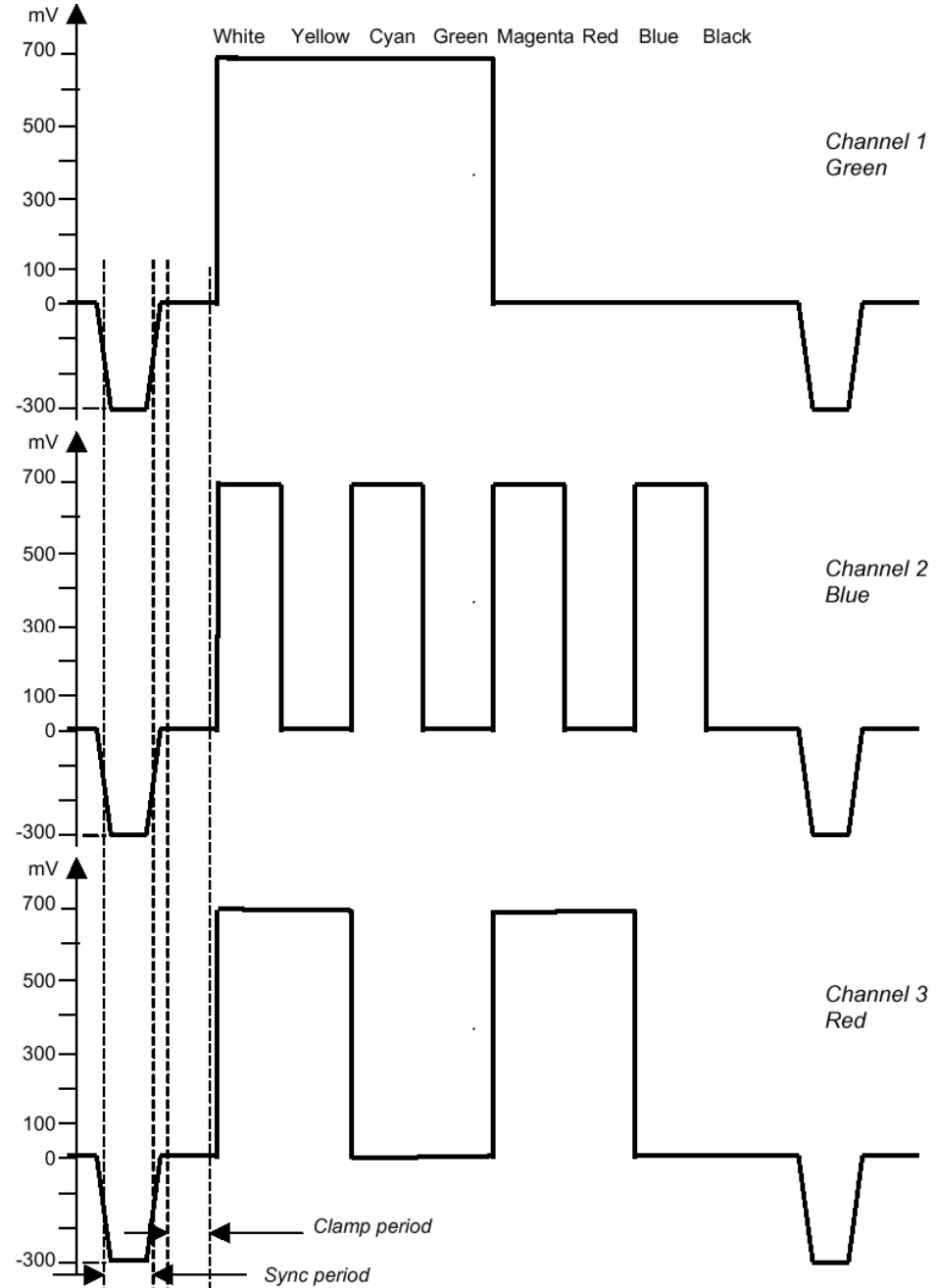


Fig. 1 GBR component set (100/0/100/0 colour bars)

RGB->YUV

$$\begin{aligned} Y &= 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B && 0..1 \\ U &= -0.1687 * R - 0.3313 * G + 0.5 * B && -0.5..+0.5 \\ V &= 0.5 * R - 0.4187 * G - 0.0813 * B && -0.5..+0.5 \end{aligned}$$

YUV -> RGB

$$\begin{aligned} R &= 1 * Y + 0 * U + 1.402 * V \\ G &= 1 * Y - 0.34414 * U - 0.71414 * V \\ B &= 1 * Y + 1.772 * U + 0 * V \end{aligned}$$

$$Y' = 219/255 * Y + 16 \quad 16-235$$

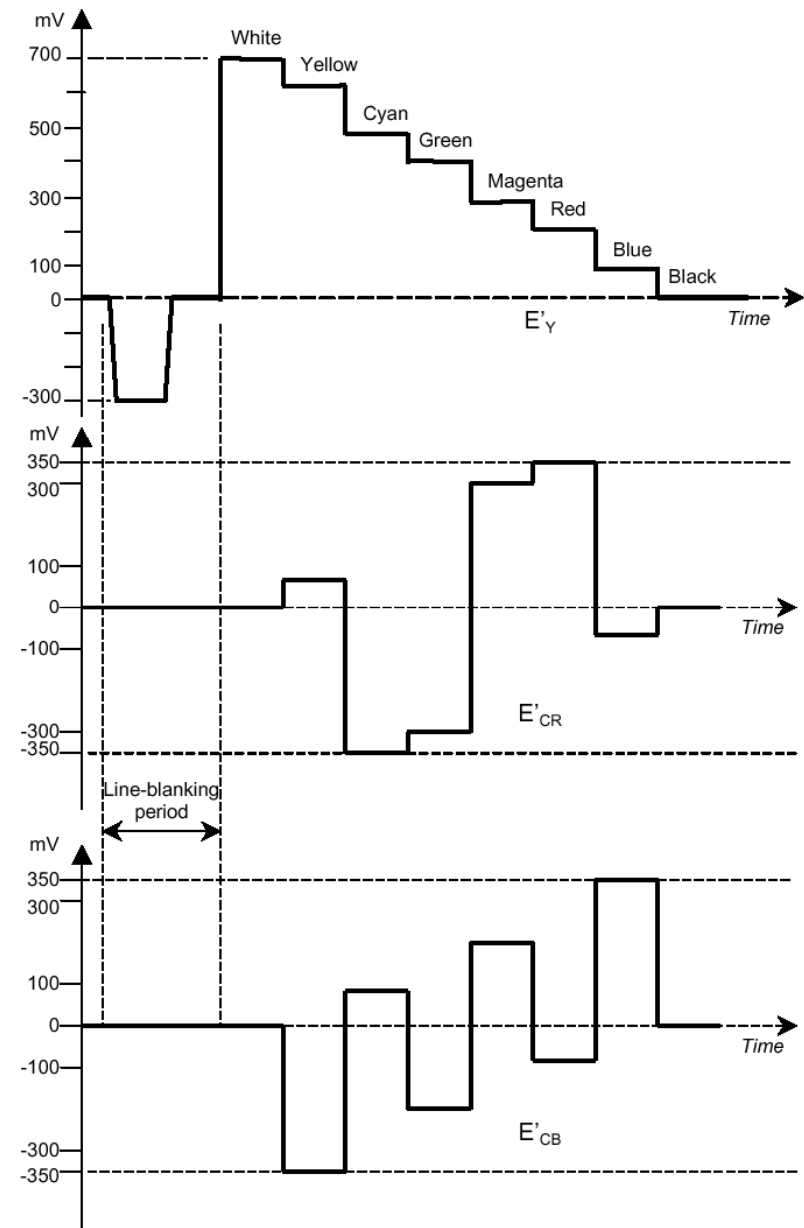
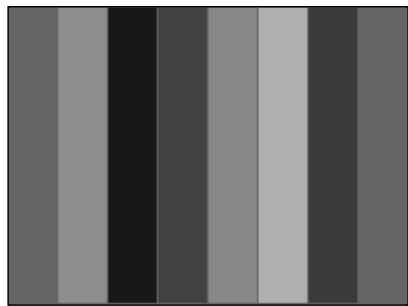
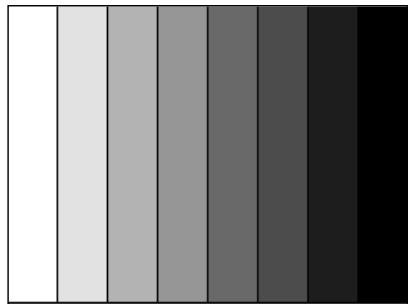
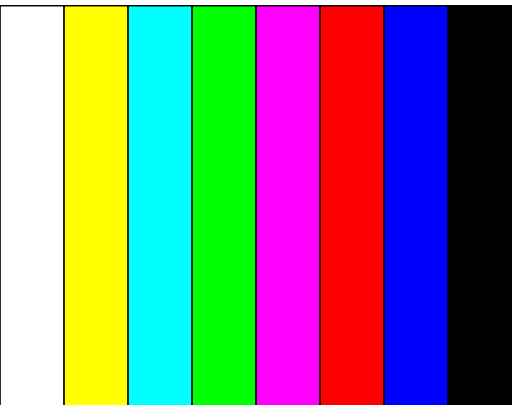
$$Cb = 224/255 * U + 128 \quad 16-240$$

$$Cr = 224/255 * V + 128 \quad 16-240$$

Medien-
Technik

Farbbild

$Y C_R C_B$



(3-) Komponentensignal

Fig. 1 - Waveform of video signals for 100/0/100/0 colour bars

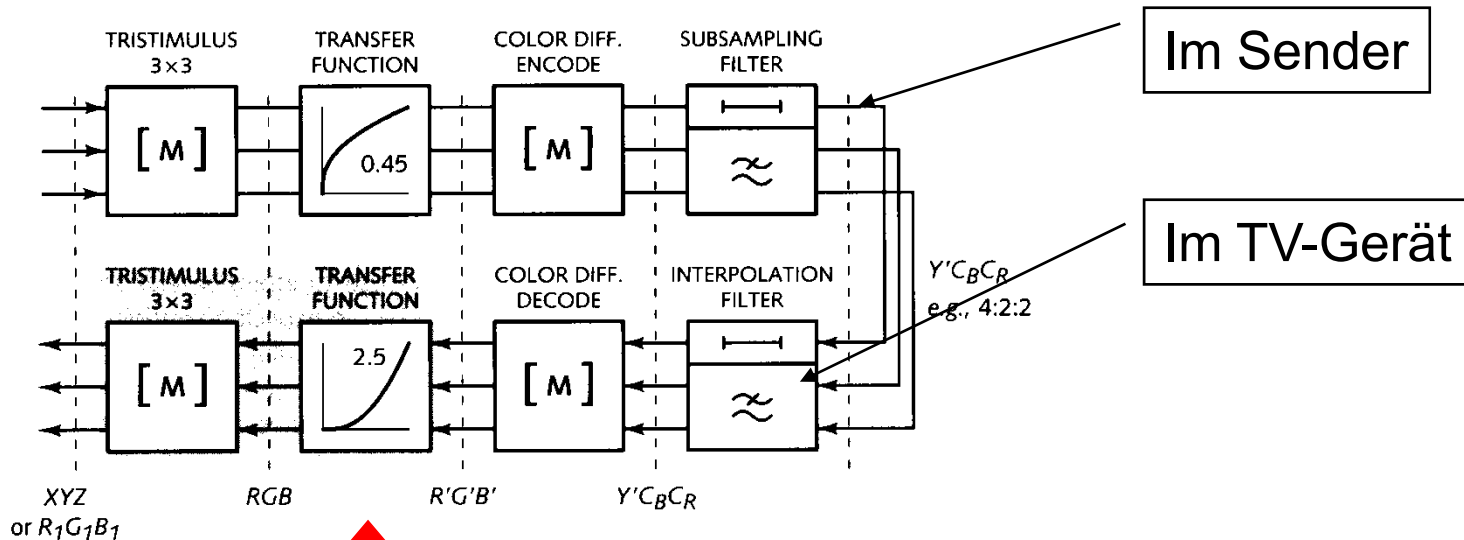
Komponentensignal $Y' C_B C_R$

Y = Luma, Y' = gamma-korrigiertes Luma

$$Y' = 0.299R' + 0.587G' + 0.114B' \text{ (R601)}$$

$$Y' = 0.212R' + 0.701G' + 0.087B' \text{ (SMPTE 240M)}$$

$$Y' = 0.2125R' + 0.7154G' + 0.0721B' \text{ (R709)}$$



**Gamma-Korrektur
vor dem Senden**

R 709 (TV, PAL)

$$R' = 1.009R^{0.45} - 0.099$$

$$G' = 1.009G^{0.45} - 0.099$$

$$B' = 1.009B^{0.45} - 0.099$$

SMPTE240M (HDTV)

$$R' = 1.115R^{0.45} - 0.0228$$

$$G' = 1.115G^{0.45} - 0.0228$$

$$B' = 1.115B^{0.45} - 0.0228$$

Chroma+Luma = Composite Signal

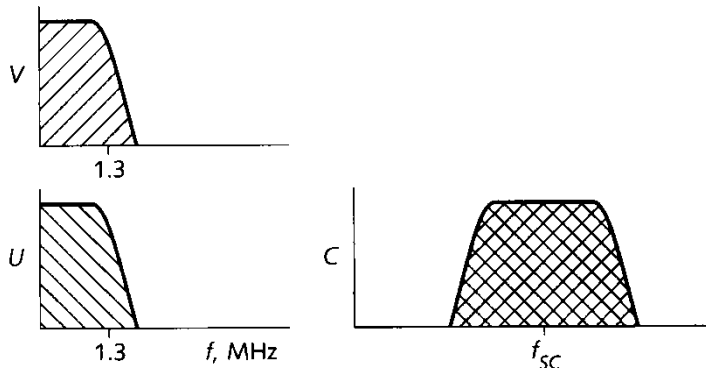
Chroma -Signal (Quadratur-Modulation)

$$C = U \cdot \cos 2\pi f_{sc} t + V \cdot \sin 2\pi f_{sc} t$$

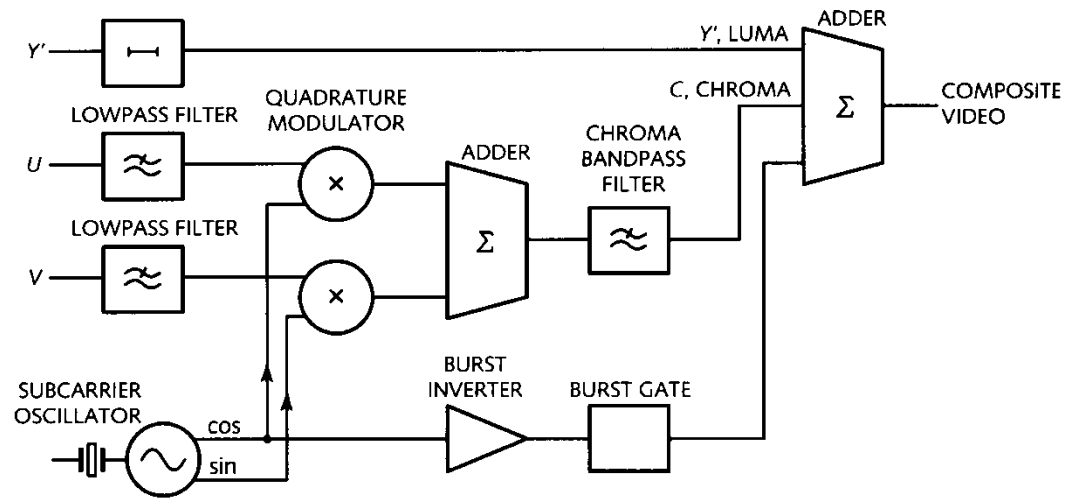
f_{sc} : Farbträgerfrequenz, 4,43 MHz bei Pal (3,51 MHz NTSC)

$$U = 0.492111 \cdot (B' - Y'_{601})$$

$$V = 0.877283 \cdot (R' - Y'_{601})$$



Spektrum U, V, C



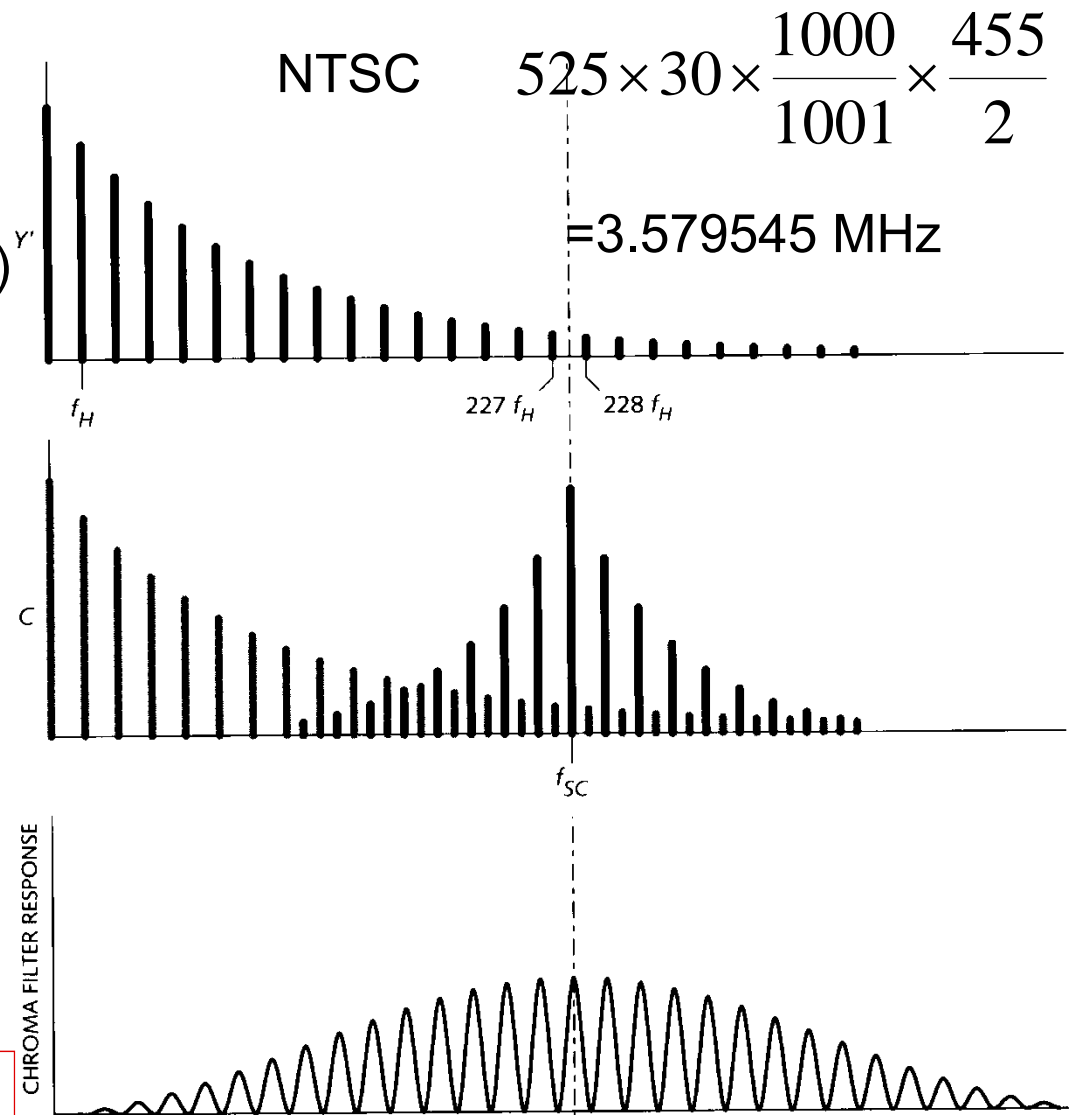
Spektrum eines
Fernsehbildes
(Vielfache der
Zeilenfrequenz f_H)

Formel für Farbträgerfrequenz
bei PAL:

$$625 \times 25 \times \left(\frac{1135}{4} + \frac{1}{625} \right)$$

=4.433618750 MHz

Minimierung des
Hannover bar Effektes



3 Video-Signal-Typen

BAS Bild, Austast- und Synchronsignal =
Composite-Signal

Komponentensignal (GBR oder YCC)

S-Video: Chroma- und Luma getrennt

Literatur zu diesem Kapitel

Hyperlinks zu diesem Kapitel

Grafik-Quellen