

Kapitel 8: Farbe

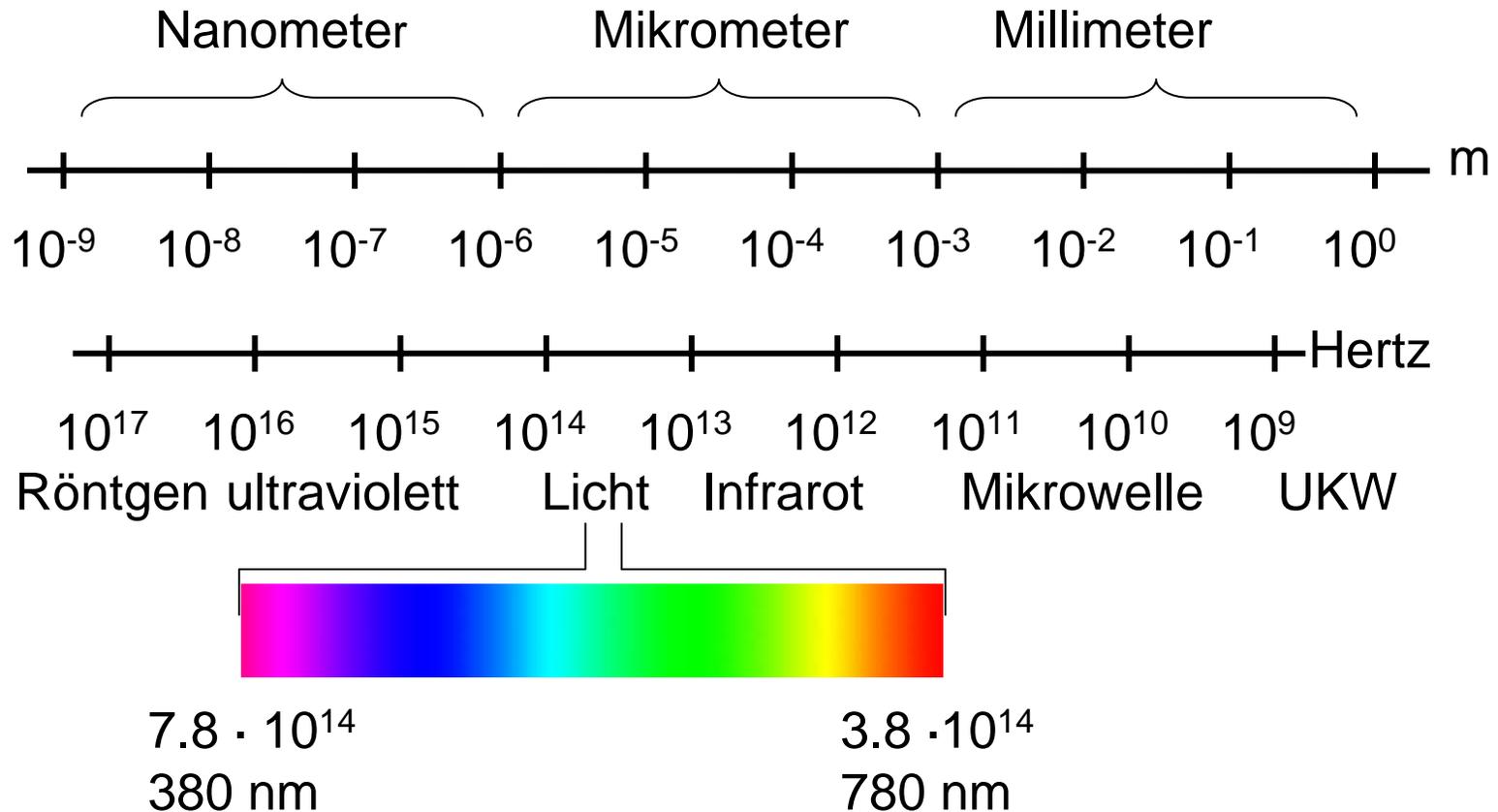
Farbenlehre

Zunächst am Licht entsteht uns eine Farbe, die wir Gelb nennen, eine andere zunächst an der Finsternis, die wir mit dem Worte Blau bezeichnen. Diese beiden, wenn wir sie in ihrem reinsten Zustand dergestalt vermischen, dass sie sich völlig das Gleichgewicht halten, bringen eine dritte hervor, welche wir Grün heißen.

<http://www.goethes-farbenlehre.com/zitate.htm>

<http://www.farbenlehre.com/rgb-farben/farben.htm>

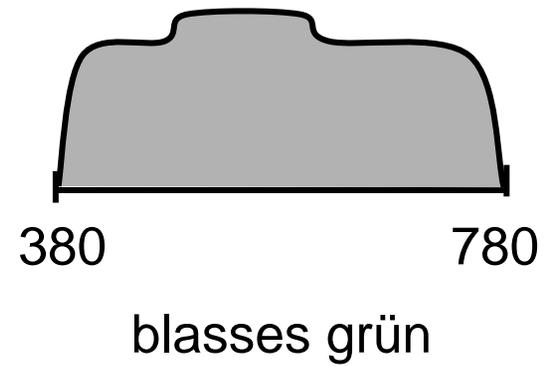
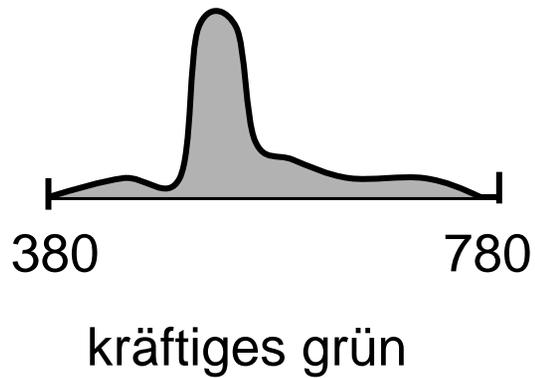
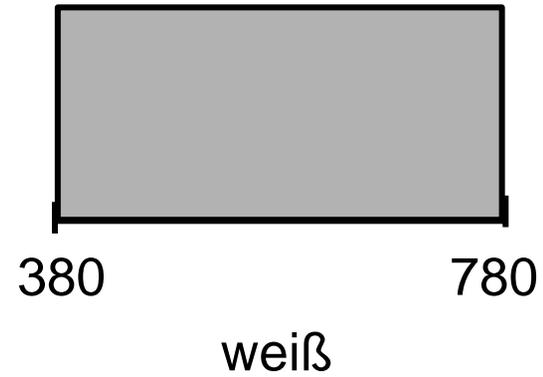
elektromagnetische Schwingungen



Licht

- Wellenlänge · Frequenz
Lichtgeschwindigkeit = $2.998 \cdot 10^8$ m/s
- Spektralfarben haben eine Frequenz
- natürliches Licht enthält
Mix von Frequenzen
- Verteilung von Frequenzen
heißt Spektrum

Spektrum



Charakterisierung

Hue = Farbton dominante Wellenlänge

Luminance = Helligkeit max

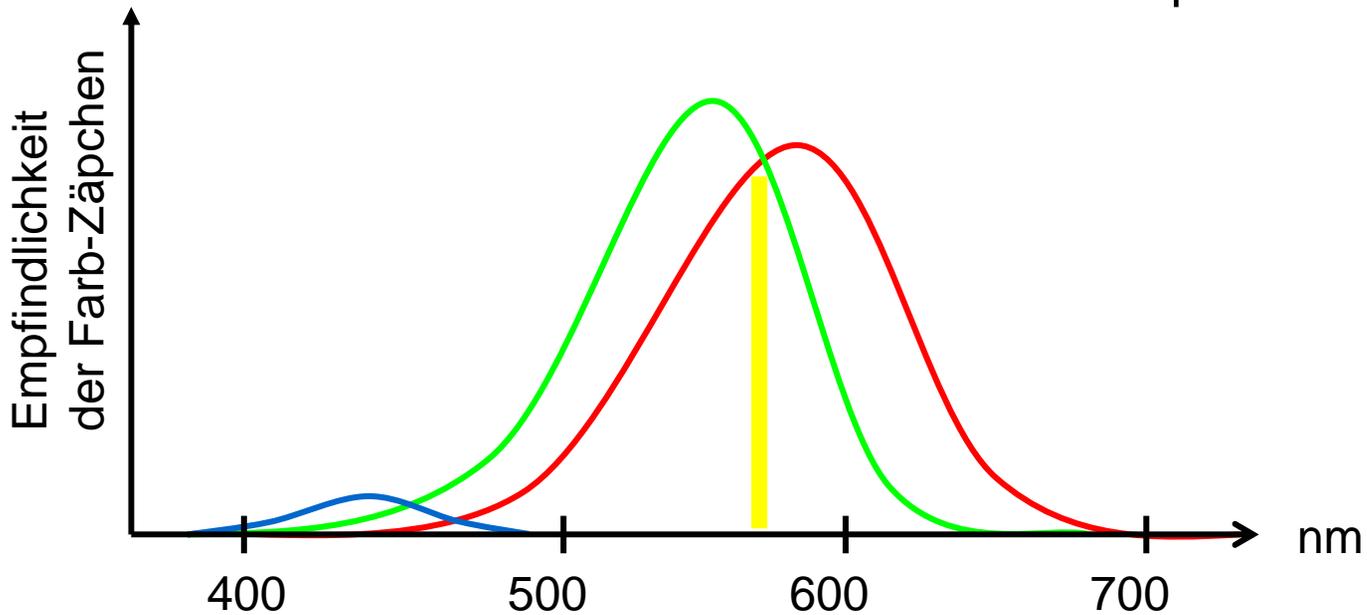
Saturation = Sättigung 1-min/max

Mensch
100 Farbtöne
500 Helligkeitsstufen
20 Sättigungsgrade

Menschliches Sehen

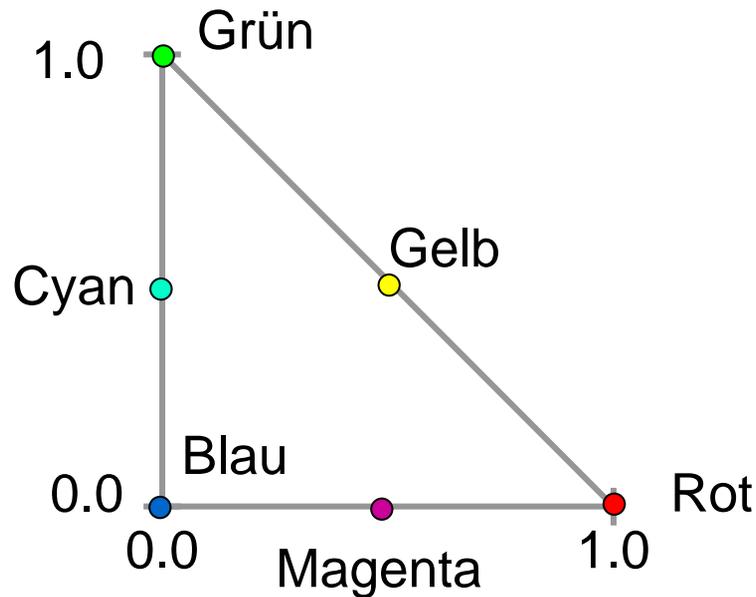
S/W: 125.000.000 Stäbchen

F: 5.000.000 Zäpfchen

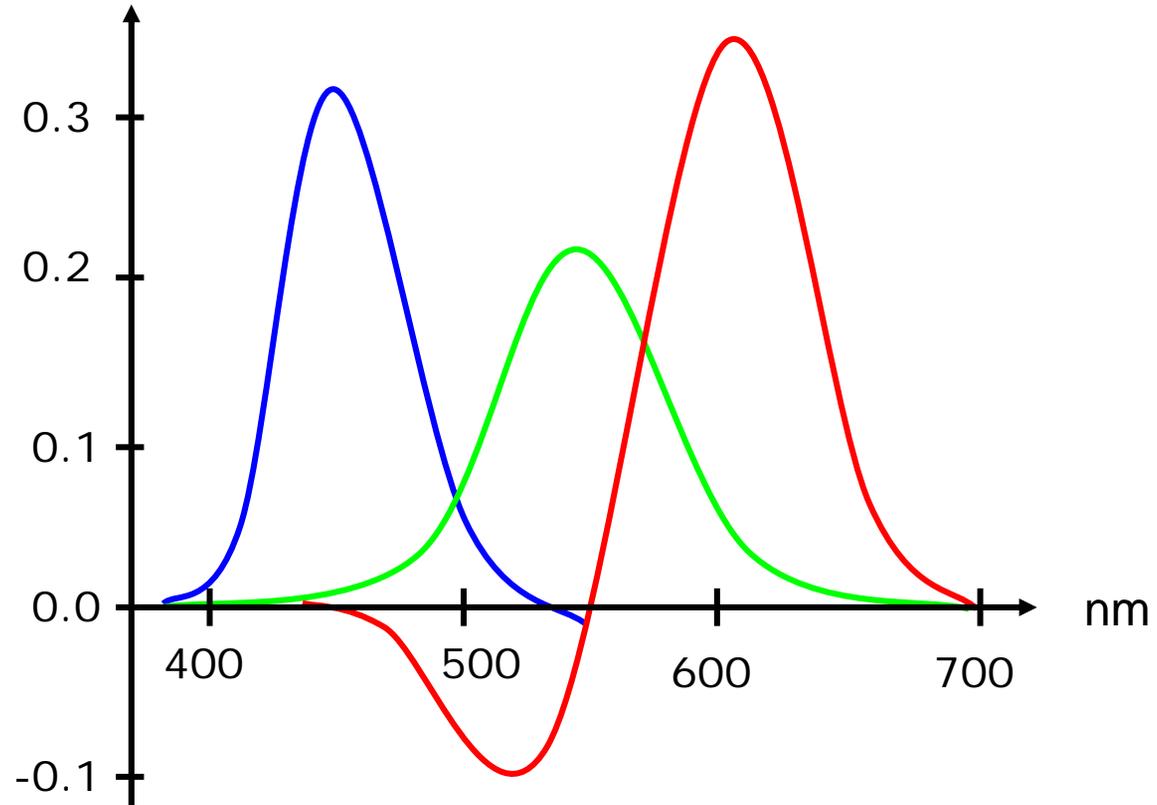


Grundfarben

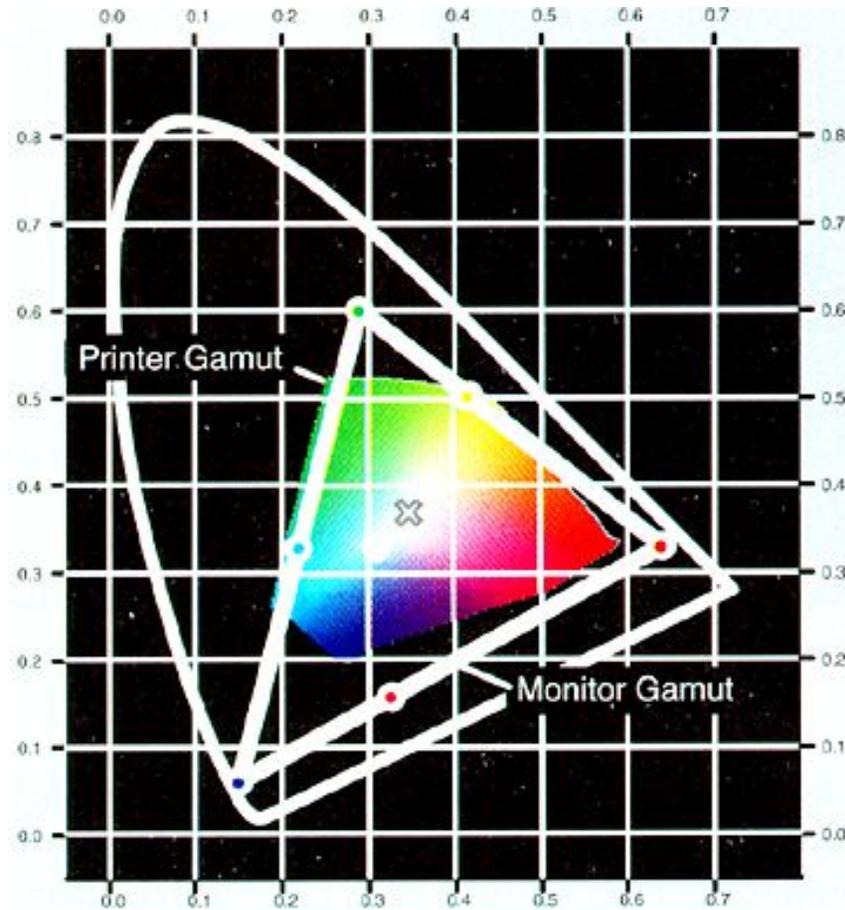
Wähle drei Grundfarben Rot, Grün, Blau
mische Farbe durch Kombination
normiere auf $1 = R + G + B$



Tristimulus



Farbgamut



Farbkodierung

$[0..1] \rightarrow [0..255]$

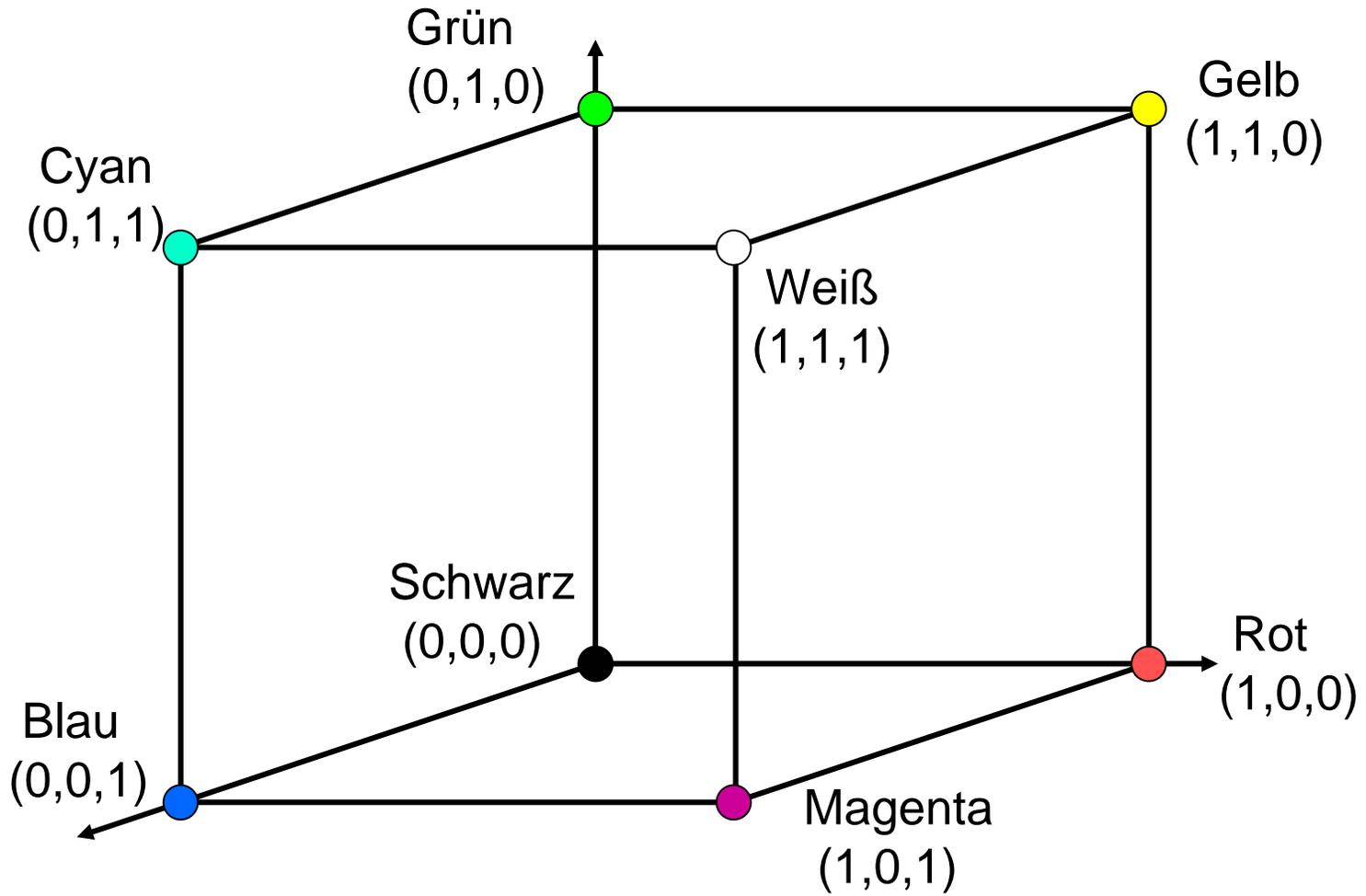
wähle 3 Grundfarben

Zahl der Farben = $256 \cdot 256 \cdot 256$
= 16777216

RGB-Modell

- Grundfarben rot, grün, blau
- (x,y,z) mische x Anteile Rot
 y Anteile Grün
 z Anteile Blau
- additiv
- geeignet für Monitor

RGB-Modell



Mischen im RGB-Modell

 $(1,0,0)$ Rot

 $(0,1,0)$ Grün

 $(1,1,0)$ Gelb

 $(0,1,0)$ Grün

 $(0,0,1)$ Blau

 $(0,1,1)$ Cyan

 $(1,0,0)$ Rot

 $(0,0,1)$ Blau

 $(1,0,1)$ Magenta

CMY-Modell

Auge empfängt vom Farbdruck die Lichtanteile, die reflektiert werden:

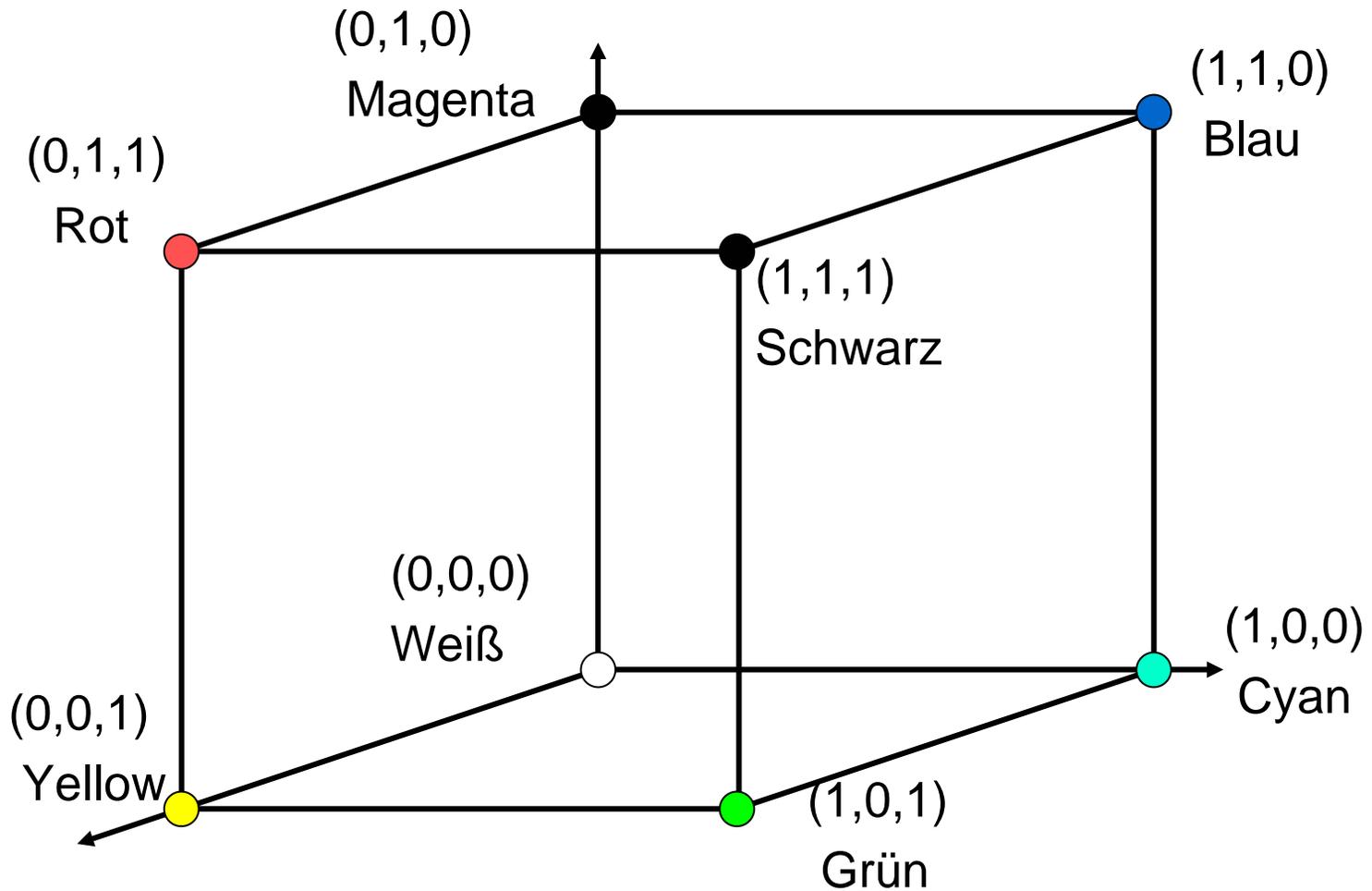
(x,y,z) absorbiert x Anteile Rot
 y Anteile Grün
 z Anteile Blau

subtraktiv

geeignet für Drucker

Grundfarben Cyan, Magenta, Yellow

CMY-Modell



Mischen im CMY-Modell

 $(0, 1, 0)$ Magenta

 $(0, 0, 1)$ Gelb

 $(0, 1, 1)$ Rot

 $(1, 0, 0)$ Cyan

 $(0, 0, 1)$ Gelb

 $(1, 0, 1)$ Grün

 $(1, 0, 0)$ Cyan

 $(0, 1, 0)$ Magenta

 $(1, 1, 0)$ Blau

RGB \leftrightarrow CMY

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix}$$

CMYK-Modell

verwende zusätzlich schwarze Farbe

Näherung:

$$K := \min(C, M, Y)$$

$$C := C - K$$

$$M := M - K$$

$$Y := Y - K$$

YUV-Modell

Motivation: S/W-Fernsehen → Farbfernsehen

kodiere Helligkeit + Farbe getrennt

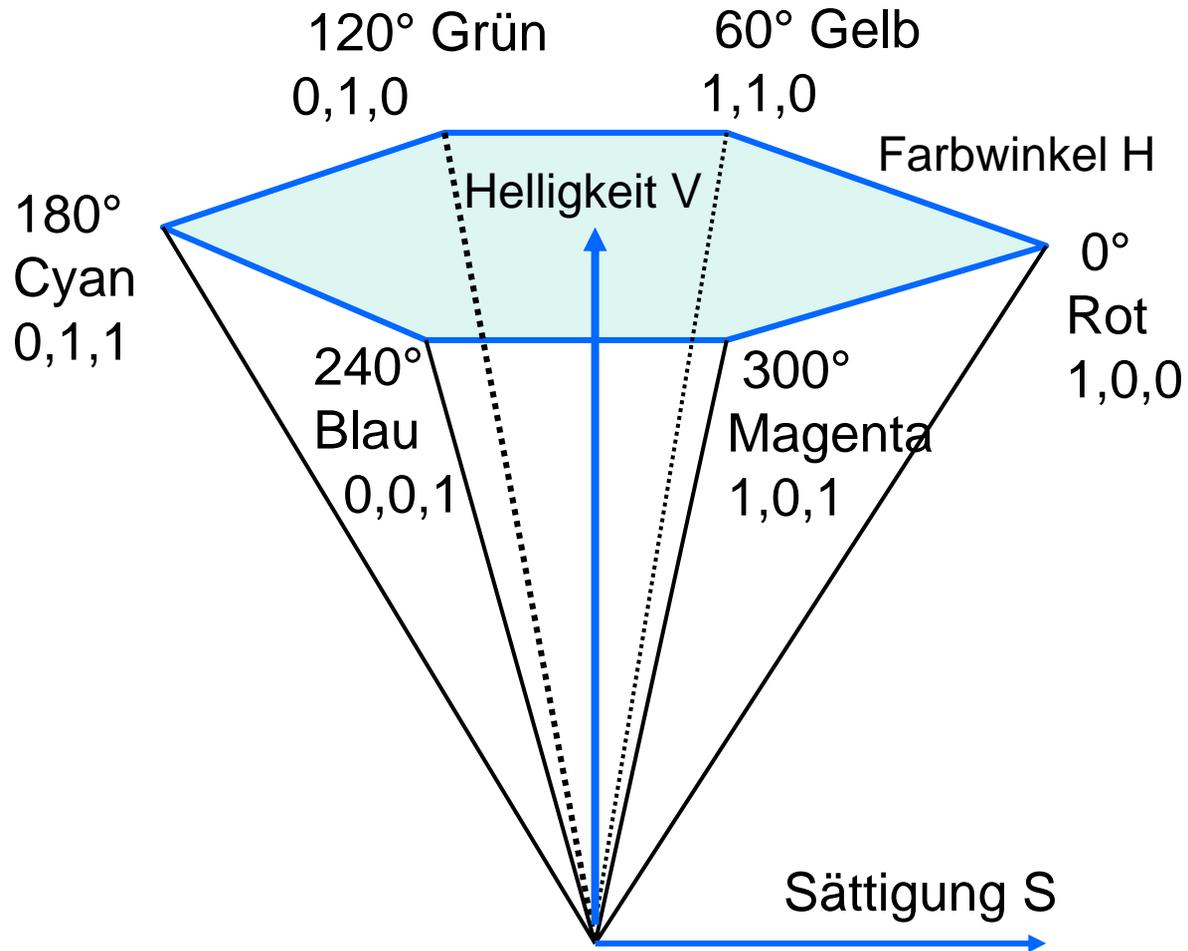
Luminanz Y, Farbdifferenzen U, V

$$Y := 0.299 \cdot R + 0.587 \cdot G + 0.114 \cdot B$$

$$U := 0.493 \cdot (B - Y)$$

$$V := 0.877 \cdot (R - Y)$$

HSV-Modell



HSV nach RGB

100°

75 % Sättigung

50 % Helligkeit

(0,1,0)

(1/3,1,0)

(1,1,0)

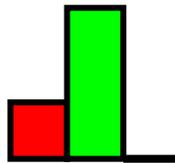
grün

gelb

120°

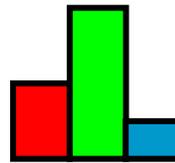
100°

60°



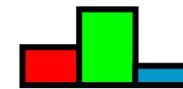
1/3 1 0

100% Sättigung



1/2 1 1/4

75% Sättigung



1/4 1/2 1/8

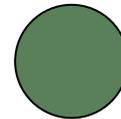
50% Helligkeit

Lösung: 64 128 32

Color Naming System

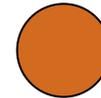
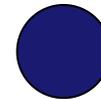
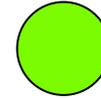
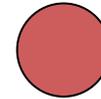
- Farbton:
red, orange, yellow, green, blue, purple
- Helligkeit
very dark, dark, medium, light, very light
- Sättigung
grayish, moderate, strong, vivid

"medium strong green"



Color Data Base

indian red	205	92	92
lawn green	124	252	0
midnight blue	25	25	112
chocolate	210	105	30



<http://www.sk2.aitai.ne.jp/~happy/YNcc851.html>

Java-Applet zu Farbe

[~cg/2004/skript/node73.htm](#)

Adobe Photoshop

