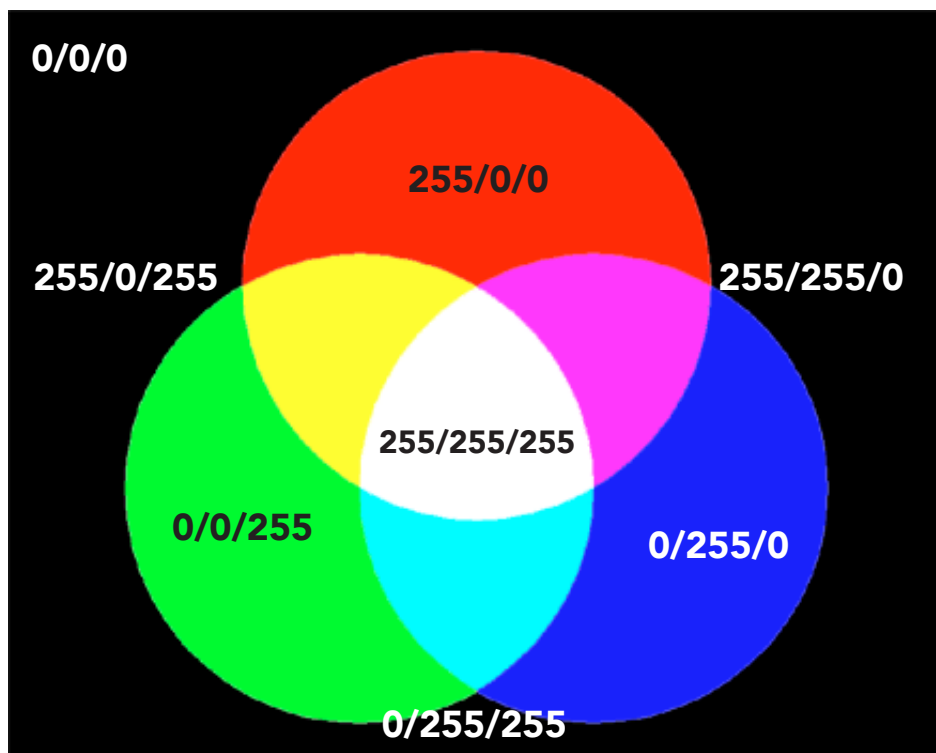


RGB - Farbmodell

- additive Farbmischung (alle 3 Farben addieren sich zu weiß)
- auch physiologische Farbmischung genannt / oder auch Lichtfarben
- für jede Farbe (Rot, Grün, Blau) wird ein Wert von 0-255 angegeben
 - > 0 = keine Farbe
 - > 255 = alle Teile Farbe
- $256^3 = 16,7$ Mio. verschiedene Farbtöne
- geräteabhängig
- Verwendung bei: Monitor, Scanner, Kamera, menschliches Farbsehen
- verschiedene Farbräume
 - > sRGB (Standard RGB)
 - > CIE RGB (umfasst größeren RGB-Farbraum, nicht durch alle Komponenten realisierbar)
 - > ECI RGB (empfohlener Basisfarbraum für Color Management-Workflow)
 - > PAL / SECAM (aktueller TV-Standard)
- alle Werte auf 0 = schwarz
- alle Werte auf 255 = weiß

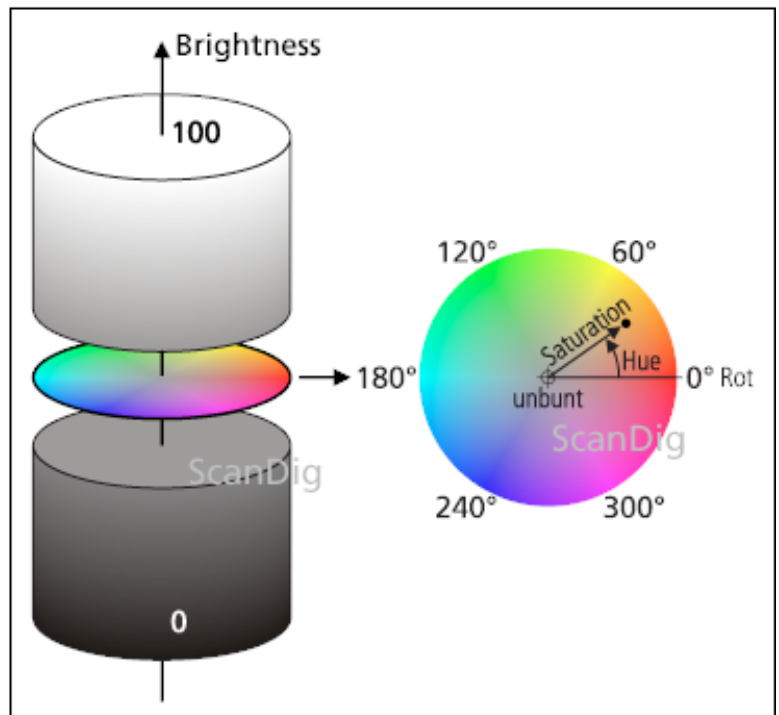
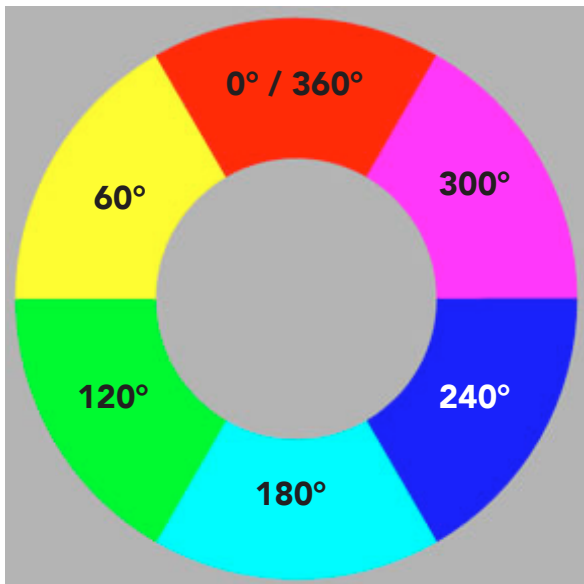


HSB-Farbmodell

- leitet sich vom RGB-Farbmodell ab
- auch additive Farbmischung
- beschreibt die Farbe anschaulicher als RGB
- Modell: zylinderförmiges Gebilde
- geräteabhängig

H = Hue (Farbton)

Gradzahl 0-259° gegen den Uhrzeigersinn
Grundlage: additiver 6-teiliger Farbkreis



S = Saturation (Sättigung / Farbreinheit)

- Abstand einer Farbe zum Mittelpunkt in %-Wert angeben
- 0% Sättigung = Grauton (Mitte vom Kreis)
- 100 % Sättigung = maximal gesättigte Farbe
- wird die Sättigung reduziert, wird der Farbton unbunter (grauer)

B = Brightness (Helligkeit)

- vertikale Achse durch Kreismittelpunkt
--> Unbuntachse / Helligkeitsachse
 - wird in %-Werten angegeben
 - 0% Helligkeit = Schwarz
 - 100% Helligkeit = hellstmöglicher Farbton
- > wenn der Farbton ein Unbuntton ist (0% Sättigung), dann 100 % Helligkeit = weiß

HSV- und HSL- Farbmodell

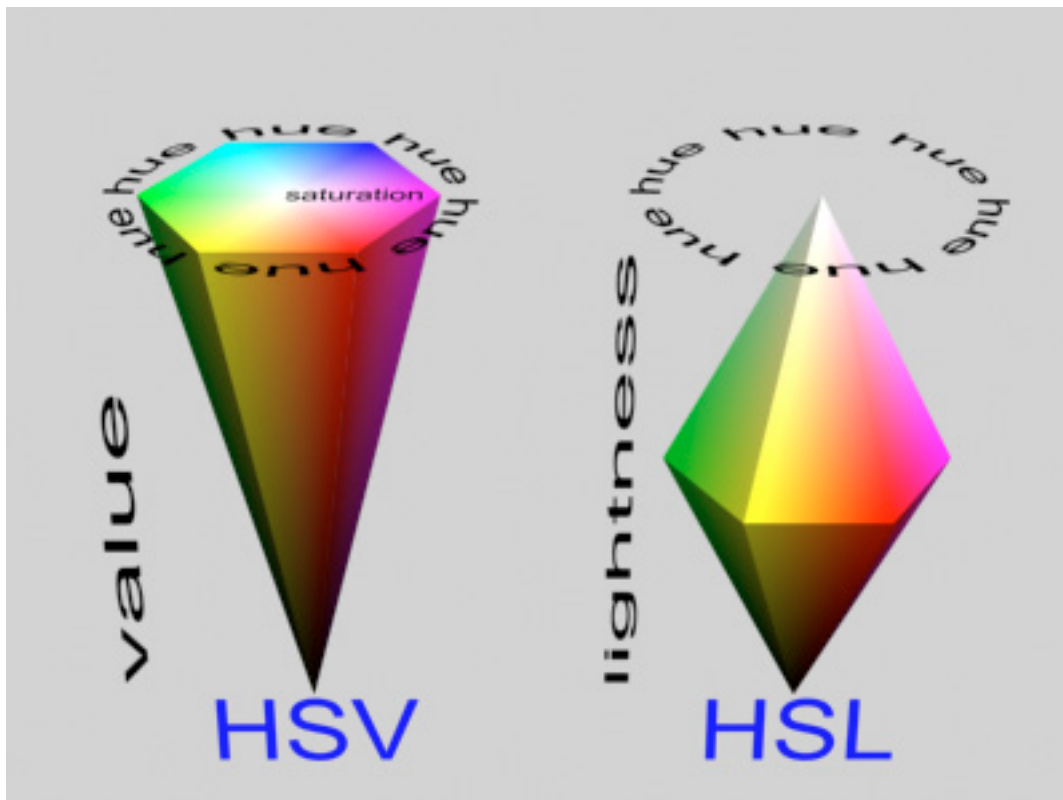
- Transformationen des RGB-Farbraums
- 3D-Farbmodelle
- geräteabhängig
- Farbrad genauso wie bei HSB

HSV-Farbmodell

- H = Hue (Farbton)
- S = Saturation (Sättigung)
- V = Value (Dunkelton)
- Darstellung als Zylinder oder Kegel
- Farben nehmen mit dem Wert ab

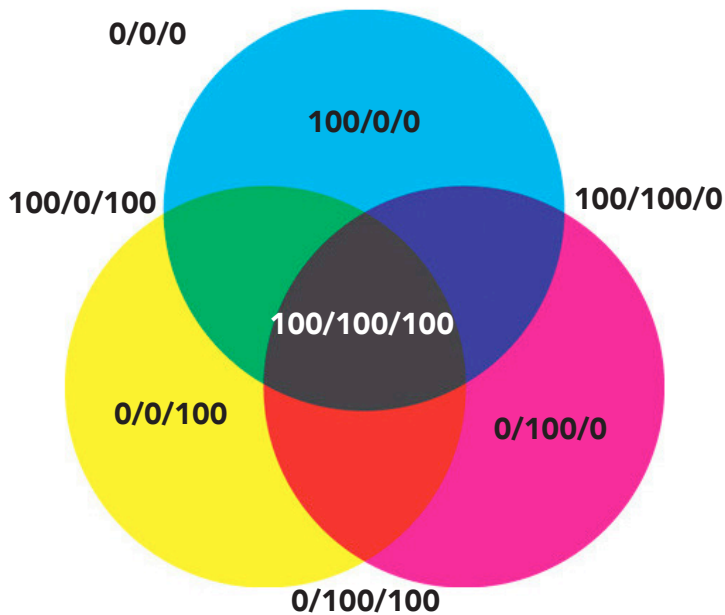
HSL-Farbmodell

- ähnelt dem HSV-Farbmodell
- H = Hue (Farbton)
- S = Saturation (Sättigung)
- L= Lightness (Helligkeit)
- Darstellung als Doppelkegel
- Maximum an Farbe liegt bei 50%



CMYK - Farbmodell

- subtraktive Farbmischung (alle 3 Farben subtrahieren sich zu weiß)
- auch physikalische Farbmischung genannt / oder auch Druckfarben
- Farbwerte sind prozentuale Rastertonwerte zwischen 0 und 100 %
- kennzeichnen nicht nur Farben, sondern auch den Farbaufbau (Unbunt, Bunt)
- alle Werte auf 100% = schwarz
- alle Werte auf 0 % = weiß



- CMY sind keine spektral reinen Farben, deswegen wird K (Key = Schwarz) dazu genommen

HEX - Zahlensystem

- bei Webfarben genutzt (für HTML/CSS erforderlich)
- Umrechnung erfolgt von RGB in HEX
- es werden 16 Zeichen zur Darstellung verwendet (0-9 und A-F)
- übliche Farbdefinition: 6 aneinander gereihete Zeichen
3 Gruppen à 2 Stellen
#RRGGBB
- pro Gruppe können 2^8 verschiedene Zustände definiert werden = 256 Farbwerte
- 0 = komplett „ausgeschaltete“ Farbe = schwarz
- 255 (FF) = 100% Farbsättigung
- #FFFFFF = weiß
- #000000 = schwarz
- #FF0000 = rot
- #880000 = dunkelrot

CIE-L*a*b* - Farbmodell

- wurde von Internationaler Beleuchtungskommission CIE festgelegt
- geht aus dem CIE-XYZ-Modell hervor
- geräteunabhängig
- 3D-Farbmodell
- Farbunterschiede werden numerisch bestimmt
- medienneutraler Farbraum
- objektives Farbmodell, wird dem menschlichen Wahrnehmungsvermögen nahezu gerecht
- größere Auswahl von Farbtönen als RGB und CMYK

Vorteile

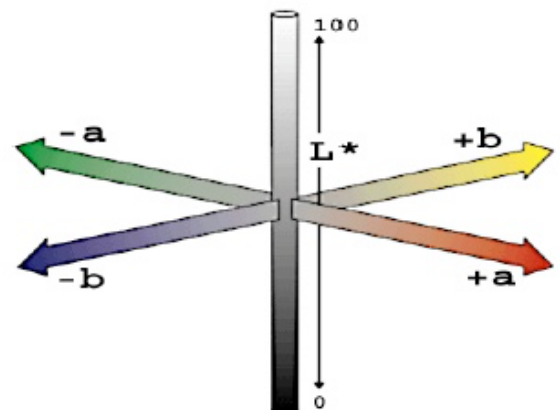
- Freie Berechnbarkeit
- Eindeutige Kommunikation/Eindeutige Definierung
- Urheber- und Lizenzfrei
- Weltweite Verbreitung

Nachteile

- keine verbindlichen Farbmuster
- Angabe (z.B. 20/30/40) ist schwer als Farbton vorstellbar
- unübersichtlicher Farbraum

Aufbau

- 3 Koordinaten, Achsen stehen rechtwinklig aufeinander
- L^* = Luminance (Helligkeit)
- a^* = rot-grün-Achse
 - > negative Werte = grün
 - > positive Werte = rot
- b^* = gelb-blau-Achse
 - > negative Werte = blau
 - > positive Werte = gelb
- an den Rändern liegen die bunten Farben
- in der Mitte befindet sich unbuntes Grau



Besser verständliche Werte:

H = Hue (Farbton, als Winkel angegeben)

L = Lightness (Helligkeit)

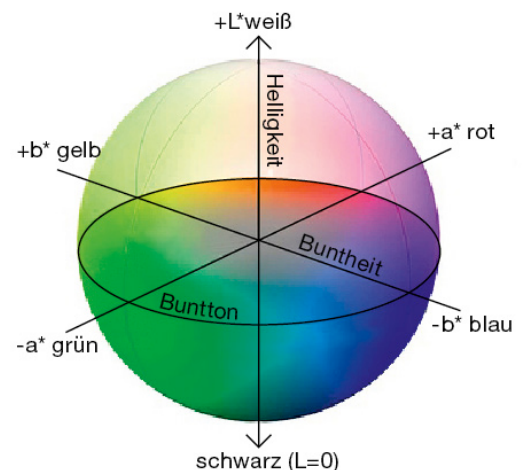
C = Chroma(zität) (Buntheit/Sättigung)

0° = Rot

90° = Gelb

180° = Grün

270° = Blau



Umrechnungen von Farbmodellen

RGB in CMYK

- RGB sind Ausgangswerte zur Berechnung der komplementären Druckfarbe

Rot --> Cyan
Grün --> Magenta
Blau --> Yellow

- hohe Werte bei RGB werden zu niedrigen Werten bei CMY
- Umrechnung in % ist erforderlich!

Beispiel:

RGB (235/35/28)

Cyan: $255-235 = 20$ --> $(20:255) \times 100\% = 8\%$
Magenta: $255-35 = 220$ --> $(220:255) \times 100\% = 86\%$
Yellow: $255-28 = 227$ --> $(227:255) \times 100\% = 89\%$

--> man zieht den jeweiligen Komplementärwert von 255 ab
--> das Ergebnis teilt man durch 255 und rechnet es in % um

CMYK in RGB

Cyan --> Rot
Magenta --> Grün
Yellow --> Blau

Beispiel:

CMY (80/0/0) --> RGB in % wäre (20/100/100)
Es sind immer die umgedrehten Werte!

Dann den RGB %-Wert in den Zahlenwert (0-255) umrechnen:

20 % von 255 = 51
100 % von 255 = 255

--> RGB (51/255/255)

Wenn bei CMYK noch ein Schwarz-Prozentwert hinzukommt, wird der bei allen RGB-%-Werten abgezogen

Beispiel: CMYK (80/0/0/10)
--> RGB in % (20/100/100) minus jeweils 10%
--> RGB in % (10/90/90)
--> RGB (26/230/230)

Umrechnungen von Farbmodellen

RGB in HEX

hexadezimals Zahlensystem:

dezimal:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
hexadezimal:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Umrechnung von dezimal in hexadezimal:
Beispiel: die Zahl 4.959

4.959 : 16 = 309 Rest 15 --> F hex
309 : 16 = 19 Rest 5 --> 5 hex
19 : 16 = 1 Rest 3 --> 3 hex
1 : 16 = 0 Rest 1 --> 1 hex

↑ Die Zahl wird von unten nach oben gelesen --> 135F hex

- bei RGB wird die hex-Zahl in 3x2er Gruppen gegliedert
--> #RRGGBB

Beispiel:
(136/25/255) --> #RRGGBB

Rot: 136 : 16 = 8 Rest 8 --> 8 hex
8 : 16 = 0 Rest 8 --> 8 hex

Grün: 25 : 16 = 1 Rest 9 --> 9 hex
1 : 16 = 0 Rest 1 --> 1 hex

Blau: 255 : 16 = 15 Rest 15 --> F hex
15 : 16 = 0 Rest 15 --> F hex

↑ --> #8819FF hex

HEX in RGB

- Basis stellt die Zahl 16 dar
- es wird von hinten angefangen, aufzulösen
- letzte und vorletzte für BLAU, die beiden mittleren für GRÜN, die beiden ersten für ROT
- von rechts wird jeweils mit dem Exponenten 0 begonnen

Beispiel: #321B93

Blau: $3 \times 16^0 + 9 \times 16^1 = 3 + 144 = 147$

Grün: $11 \times 16^0 + 1 \times 16^1 = 11 + 16 = 27$

Rot: $2 \times 16^0 + 3 \times 16^1 = 2 + 48 = 50$

RGB: 50 / 27 / 147

Beispiel: #8819FF

Blau: $15 \times 16^0 + 15 \times 16^1 = 15 + 240 = 255$

Grün: $9 \times 16^0 + 1 \times 16^1 = 9 + 16 = 25$

Rot: $8 \times 16^0 + 8 \times 16^1 = 8 + 128 = 136$

RGB: 136 / 25 / 255