

# Farbmodelle

## Umrechnung RGB - CMY



CMY-Schwarz

RGB-Weiß

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S \\ S \\ S \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W \\ W \\ W \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 204 \\ 102 \\ 51 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 255 \\ 255 \\ 255 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 51 \\ 153 \\ 204 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 51 \\ 153 \\ 204 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 255 \\ 255 \\ 255 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 204 \\ 102 \\ 51 \end{bmatrix}$$

## Farbmodelle

### Umrechnung CMY - CMYK



Schwarzanteil eines SA CMY-Farbwertes:

$$SA := \text{Min}(C, M, Y)$$

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \\ K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C' - SA \\ M' - SA \\ Y' - SA \\ SA \end{bmatrix}$$

CMYK-Wert (C,M,Y,K) zu  
gegebenem CMY-Wert (C',M',Y')

#### Lösung 1a

Beispiel:

Schwarzanteil: SA=51

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \\ K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 51 - 51 \\ 153 - 51 \\ 204 - 51 \\ 51 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 102 \\ 153 \\ 51 \end{bmatrix}$$

# Farbmodelle



**Hue**  
**Saturation**  
**Brightness**  
**(HSB)**

Farbton analog HSI [0..360]  
Sättigung(ungesättigt=weiß) [0..100 %]  
Helligkeit der dominanten Farbe [0..100 %]

Zur Unterscheidung  
B=Blau, und B= Brightness  
nennen wir  $B_{100}$ =Brightness

Helligkeit von Rot, Grün, Blau identisch

Umrechnung RGB -> HSB

1. Bestimme Weiß-Anteil  $W = \min(R, G, B)$
2.  $S = (\text{Max}(R, G, B) - W) / \text{Max}(R, G, B) * 100$

$$B_{100} = \frac{\max(R, G, B)}{255} * 100$$

$$H = \frac{G'}{R'} * 60$$

In diesem Sechstel ist  $R > G$   
und  $B = 0$

$$H = 120 + \frac{B'}{G'} * 60$$

$$H = 120 - 60 * \frac{R'}{G'}$$

Neue Folie



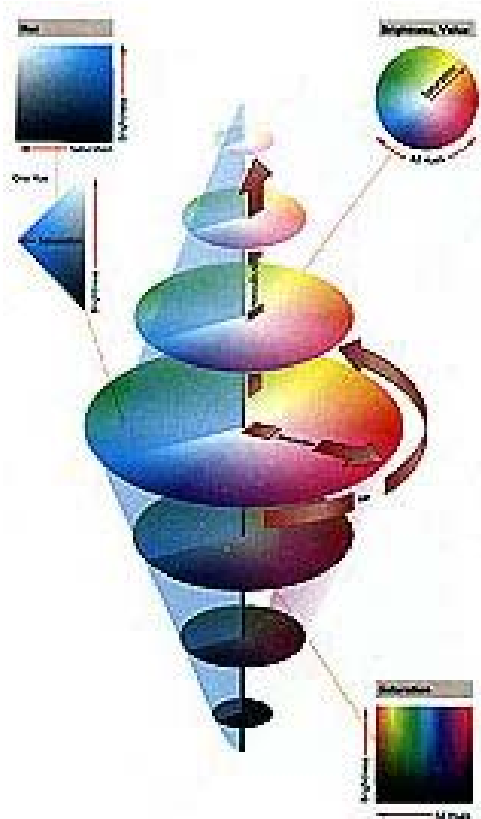
# Farbmodelle



Hue  
Saturation  
Brightness  
(HSB)

Zusammengefasste Formel:

$$H = \begin{cases} \frac{60(G - B)}{\max(R, G, B) - \min(R, G, B)}, & R > G, B \\ 120 + \frac{60(B - R)}{\max(R, G, B) - \min(R, G, B)}, & G > R, B \\ 240 + \frac{60(R - G)}{\max(R, G, B) - \min(R, G, B)}, & B > R, G \end{cases}$$



Übereinstimmung im 1. Sechstel,  
weil dort gilt:

$$B=W, \min(R, G, B)=W, \max(R, G, B)=R$$

# Farbmodelle



Hue  
Saturation  
Brightness  
(HSB)

Farbton analog HSI [0..360]  
Sättigung(ungesättigt=weiß) [0..100 %]  
Helligkeit der dominanten Farbe [0..100 %]

Zur Unterscheidung  
B=Blau, und B= Brightness  
nennen wir  $B_{100}$ =Brightness

## Umrechnung RGB -> HSB

1. Bestimme Weiß-Anteil  $W = \min(204, 102, 51) = 51$
2.  $S = (\text{Max}(R, G, B) - W) / \text{Max}(R, G, B) * 100 = (153 / 204) * 100 = 75$

Lösung 1b

HSB=(20,75,80)

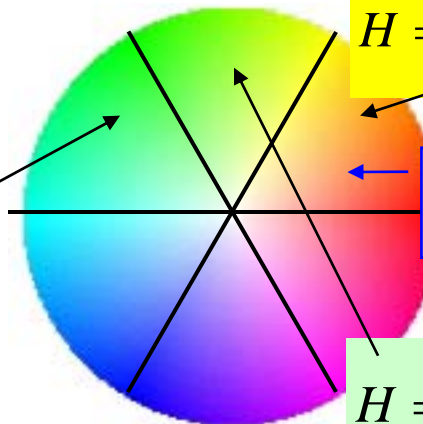
$$B_{100} = \frac{\max(R, G, B)}{255} * 100 = \frac{204}{255} * 100 = 80$$

$$H = \frac{G'}{R'} * 60 = \frac{51}{153} * 60 = 20$$

In diesem Sechstel ist  $R > G$   
und  $B = 0$

$$H = 120 + \frac{B'}{G'} * 60$$

$$H = 120 - 60 * \frac{R'}{G'}$$





## Lösung 1c

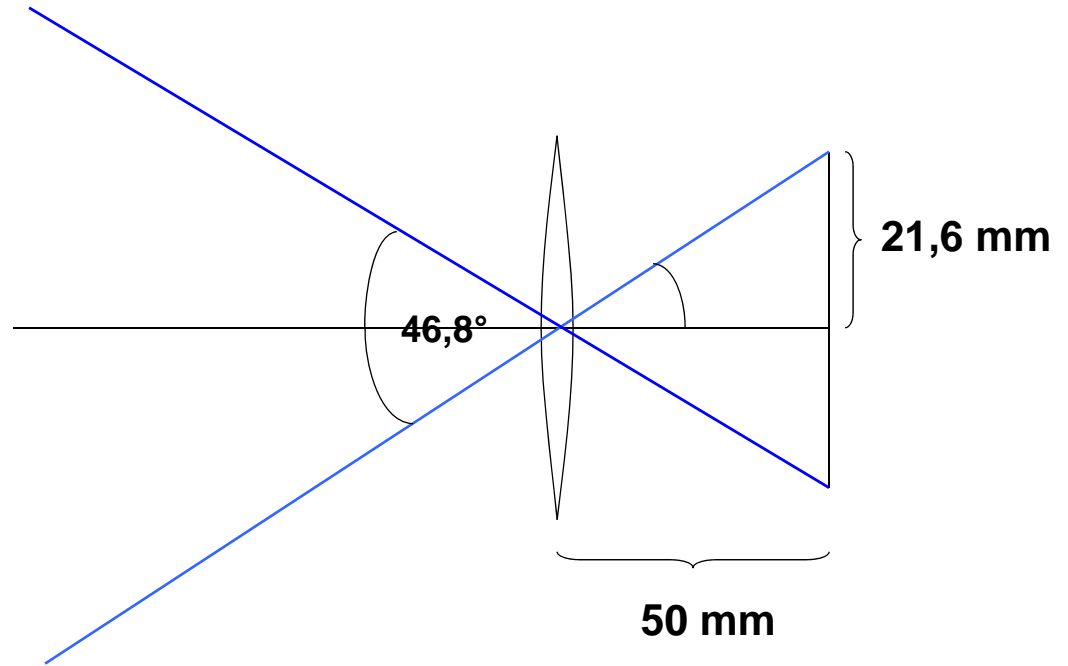
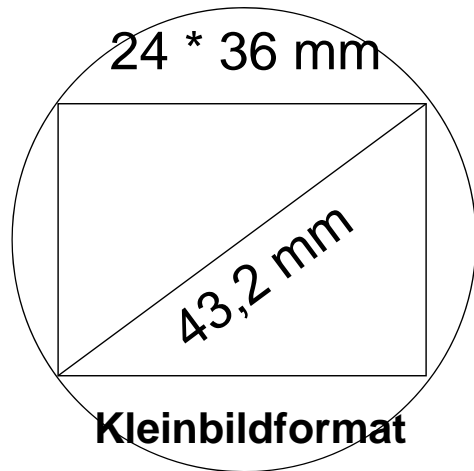
	HSB	RGB	CMY	CMYK
Ausgangsfarbe	(20,75,80)	(204,102,51)	(51,153,204)	(0,102,153,51,)
Gesättigt	(20,100,80)	(153,51,0)	(102,204,255)	(0,102,51,102)
Komplementärfarbe	(200,75,80)	(51,153,204)	(204,102,51)	(153,51,0,51)

$$Y = 126,99 = (0,3R + 0,59G + 0,11B) / 255$$

$$U = -0,147 = (B / 255 - Y) \cdot 2,03$$

$$V = 0,265 = (R / 255 - Y) / 1,14$$

# Fotografie - Objektive



$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{21,6}{50}\right) = 23,4^\circ$$

Sichtwinkel 50 mm Objektiv etwa 47°

entspricht dem menschlichen Sehwinkel

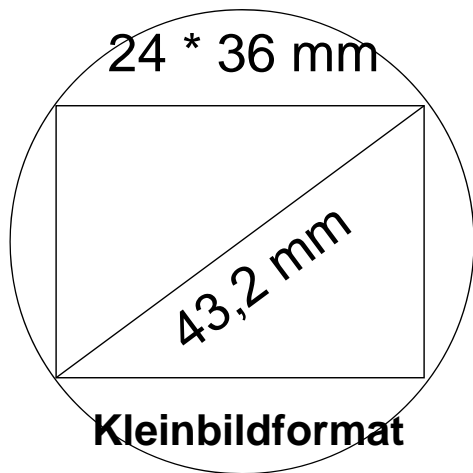
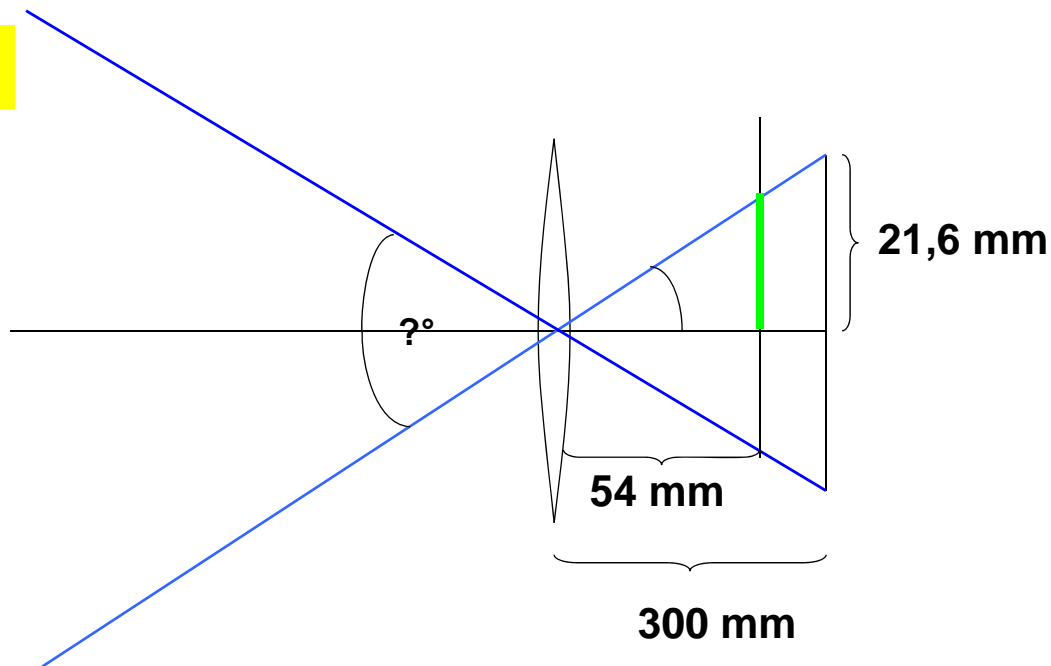
**Normalobjektiv** hat Öffnungswinkel von etwa 50°

**Weitwinkelobjektiv** mit Öffnungswinkel >> 50°

**Teleobjektiv** mit Öffnungswinkel << 50°

# Weitwinkleinsteilung 18/27mm

Lösung 2a



Strahlensatz:  $54:300 = x:43,2$

Der Chip hat diagonale 7,8mm

Etwa  $4,5 * 6,1$

Herstellerangabe 1/2,3 Inch

=  $11\text{mm} * 2/3$  (Röhrenfaktor)



# Fotografie - Blende

Blende = Brennweite / Eintrittspupillendurchmesser

Beispiel:

$f=100$  mm

Blenden- $\mathcal{R} = 25$  mm

=  $f/4$

Blende 4

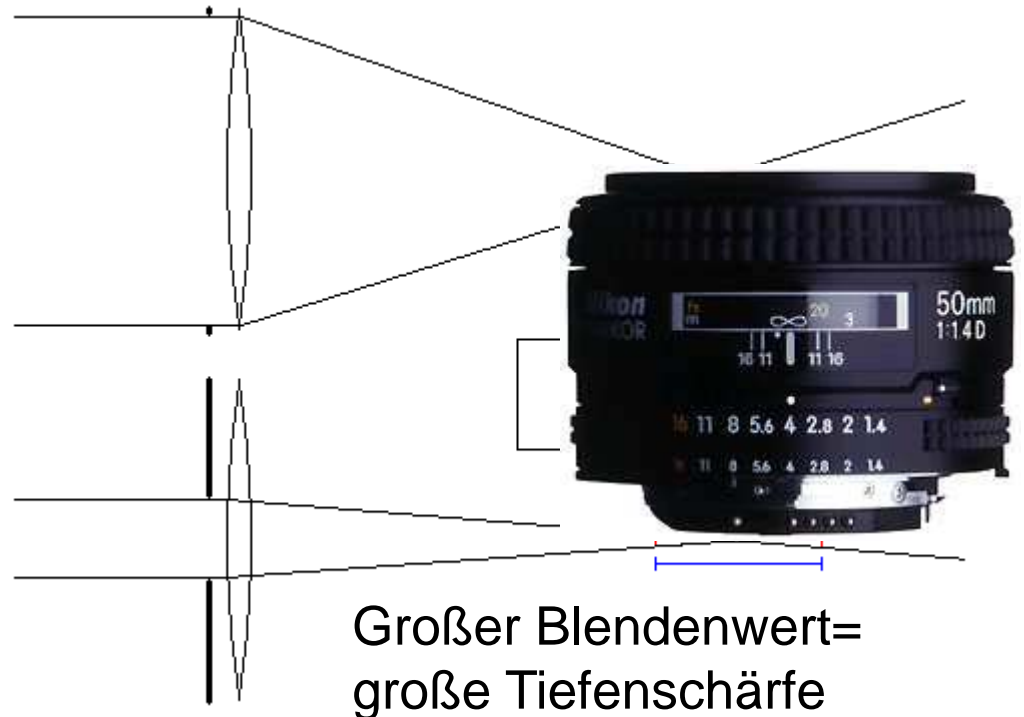
Beleuchtungsstärke  
ist umgekehrt  
proportional zum  
Quadrat der  
Blendenzahl

Doppelte Blendenzahl=  
 $\frac{1}{4}$  Beleuchtungsstärke

## Genormte Blendenwerte

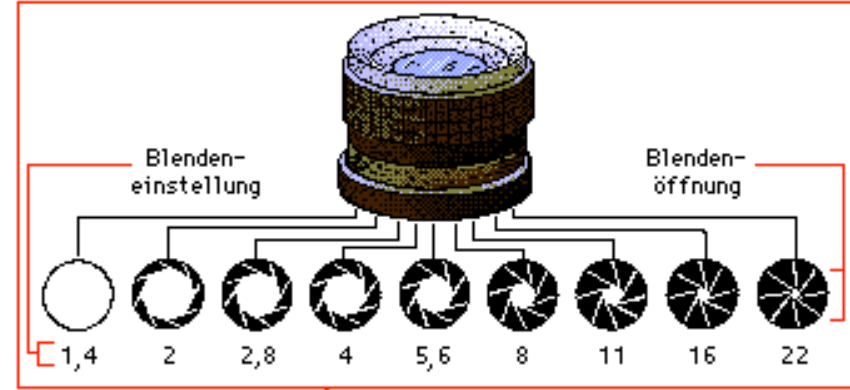
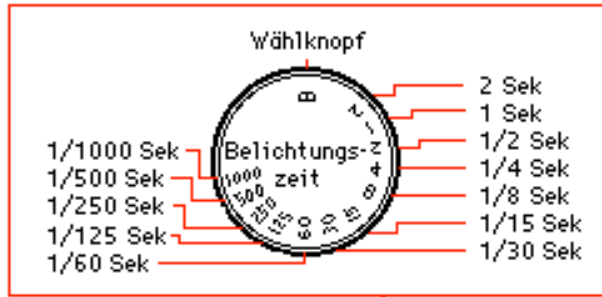
1.4 2 2.8 4 5.6 8 11 16 22 32

Pro Blendenwert Halbierung der Lichtmenge



# Fotografie - Belichtung

Variiere  
t, k



$$H = E \cdot t = E_1 \frac{1}{k^2} t = E_1 \frac{1}{4^2} \cdot \frac{1}{125}$$

Verschlusszeit-einstellung	1000	500	250	125	60	30	15	8	4	2
Blenden-einstellung	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	
Blendenöffnung										

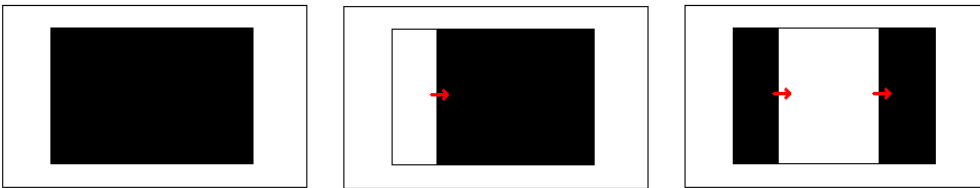
$$\Phi = E \cdot A = E \pi r^2 = E \pi \left( \frac{d}{2} \right)^2$$

$$= \frac{E \cdot \pi \cdot f^2}{4k^2}, k = \frac{f}{d} \rightarrow d = \frac{f}{k}$$

... können die materials r unter-messen.

Microsoft-Illustration

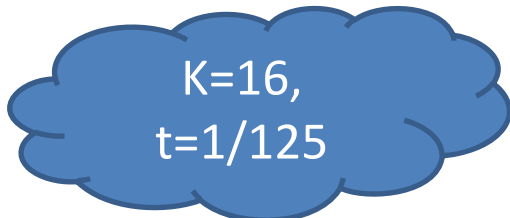
## Verschlussvorhang



## Zentralverschluss



$$H_{200} = E \cdot t = E_1 \frac{1}{k^2} t = E_1 \frac{1}{4^2} \cdot \frac{1}{125}$$



K=16,  
t=1/125

$$H_{3200} = \frac{1}{16} H_{200} = \frac{1}{16} E_1 \frac{1}{k^2} t = \frac{1}{16} E_1 \frac{1}{4^2} \cdot \frac{1}{125} = E_1 \frac{1}{16^2} \cdot \frac{1}{125}$$

Blendenzahl	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22
Verschlusszeit	$\frac{1}{8000}$	$\frac{1}{4000}$	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{60}$

Vorlesung „Medientechnik SS2010  
Dr. Manfred Jackel  
Studiengang Computervisualistik  
Universität Koblenz-Landau  
Campus Koblenz  
Postfach 201602  
56016 Koblenz

© Manfred Jackel  
E-Mail: [jkl@uni-koblenz.de](mailto:jkl@uni-koblenz.de)  
WWW: [www.uni-koblenz.de/~jkl](http://www.uni-koblenz.de/~jkl)  
[mtech.uni-koblenz.de](http://mtech.uni-koblenz.de)

Literatur zu diesem Kapitel

Hyperlinks zu diesem Kapitel

[www.colorsystem.com](http://www.colorsystem.com)

Grafik-Quellen