

# Mensch-Maschine-Interaktion



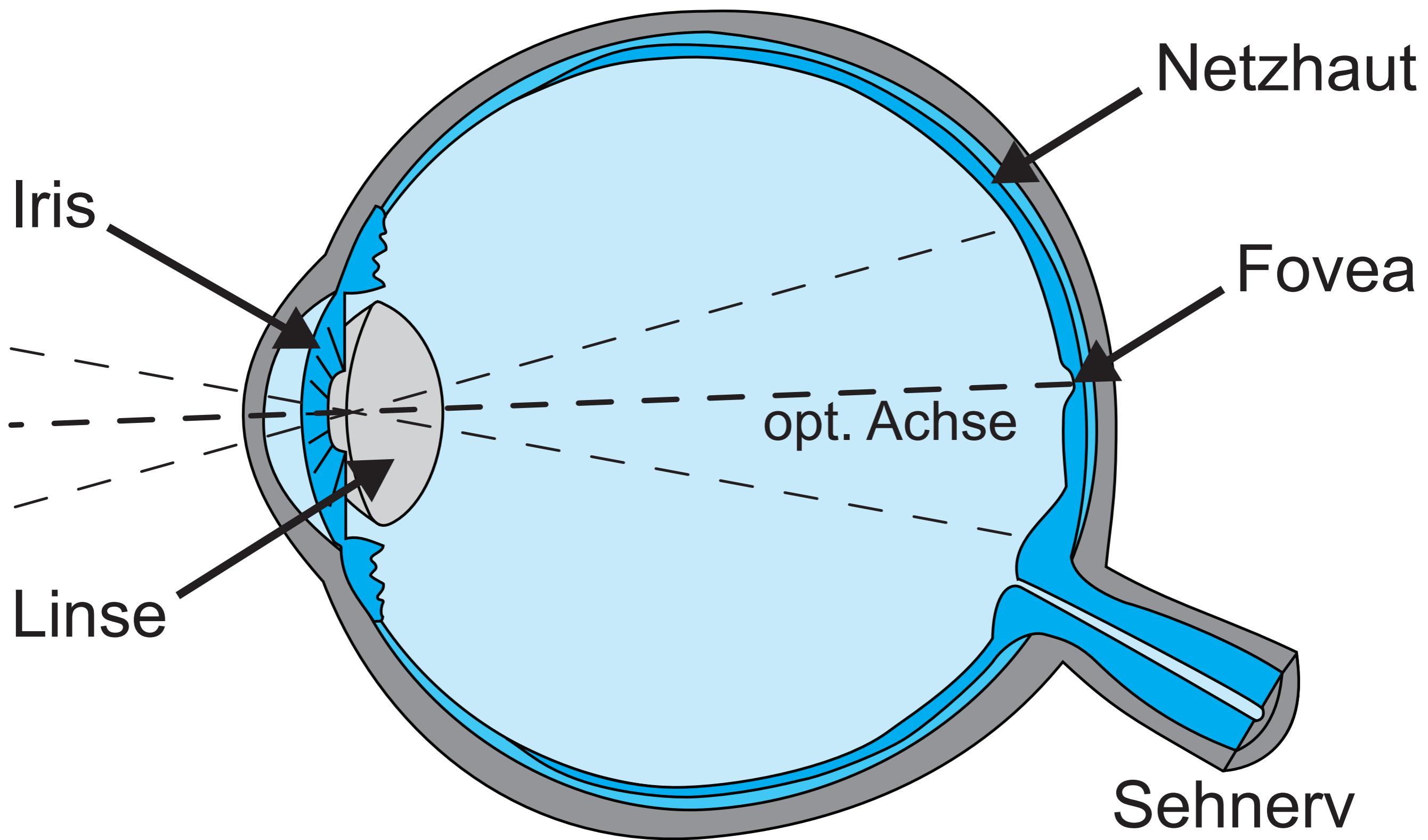
# Kapitel 2 - Wahrnehmung

- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

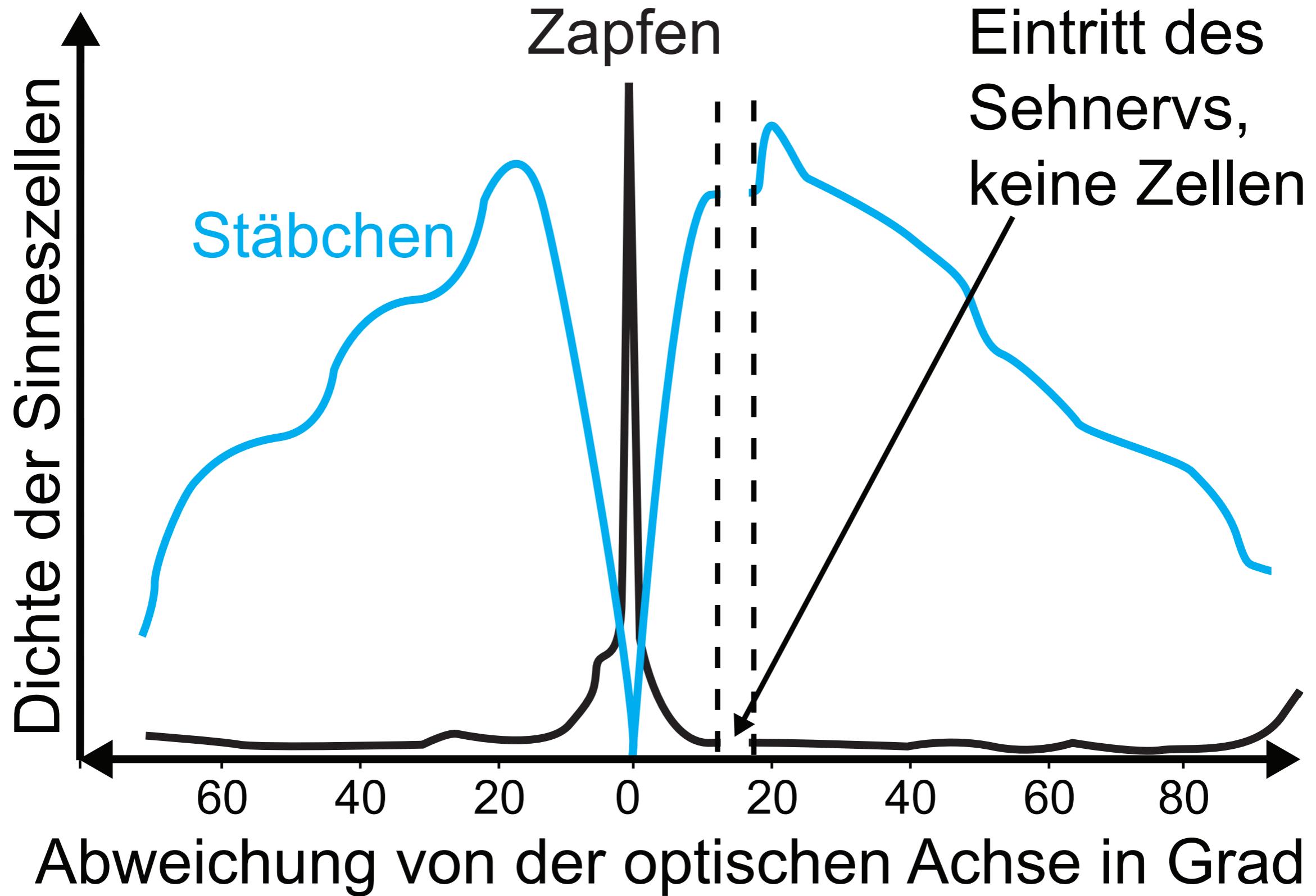
# Kapitel 2 - Wahrnehmung

- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Querschnitt des menschlichen Auges



# Verteilung der Sinneszellen im Auge



# Sakkaden



Dies ist ein Beispiel, wie Augensprünge

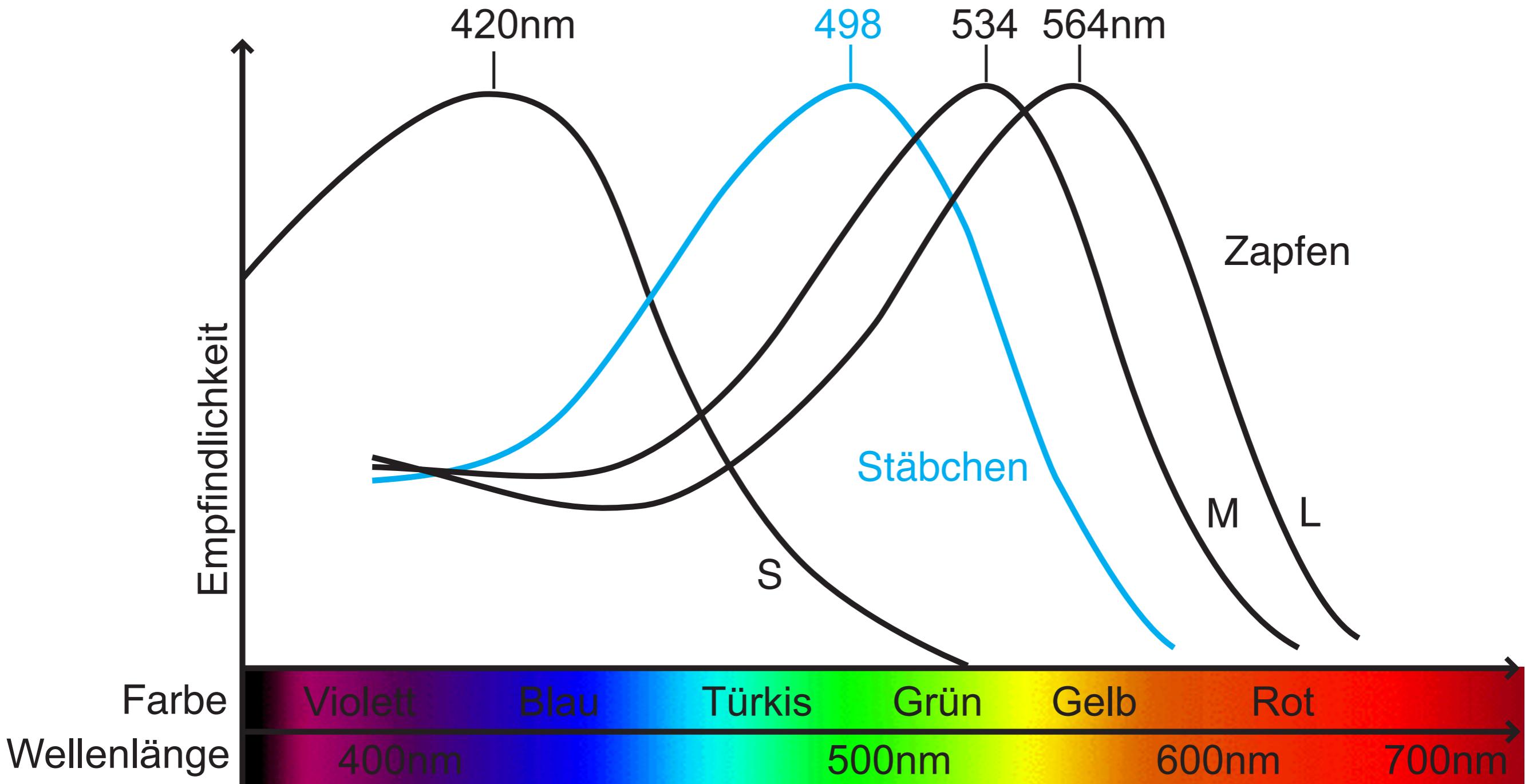
beim Lesen verlaufen können. Die

Kreise deuten die scharf gesehenen

Teile je Fixation an, gestrichelte Linien

Vorwärtssprünge, durchgezogene Rücksprünge.

# Empfindlichkeit der Sinneszellen für Licht



# Farbenblindheit

- häufig: Rot/Grün Schwäche
- 8% der männl. Bevölkerung
- Simulation in Photoshop
- CVSimulator app

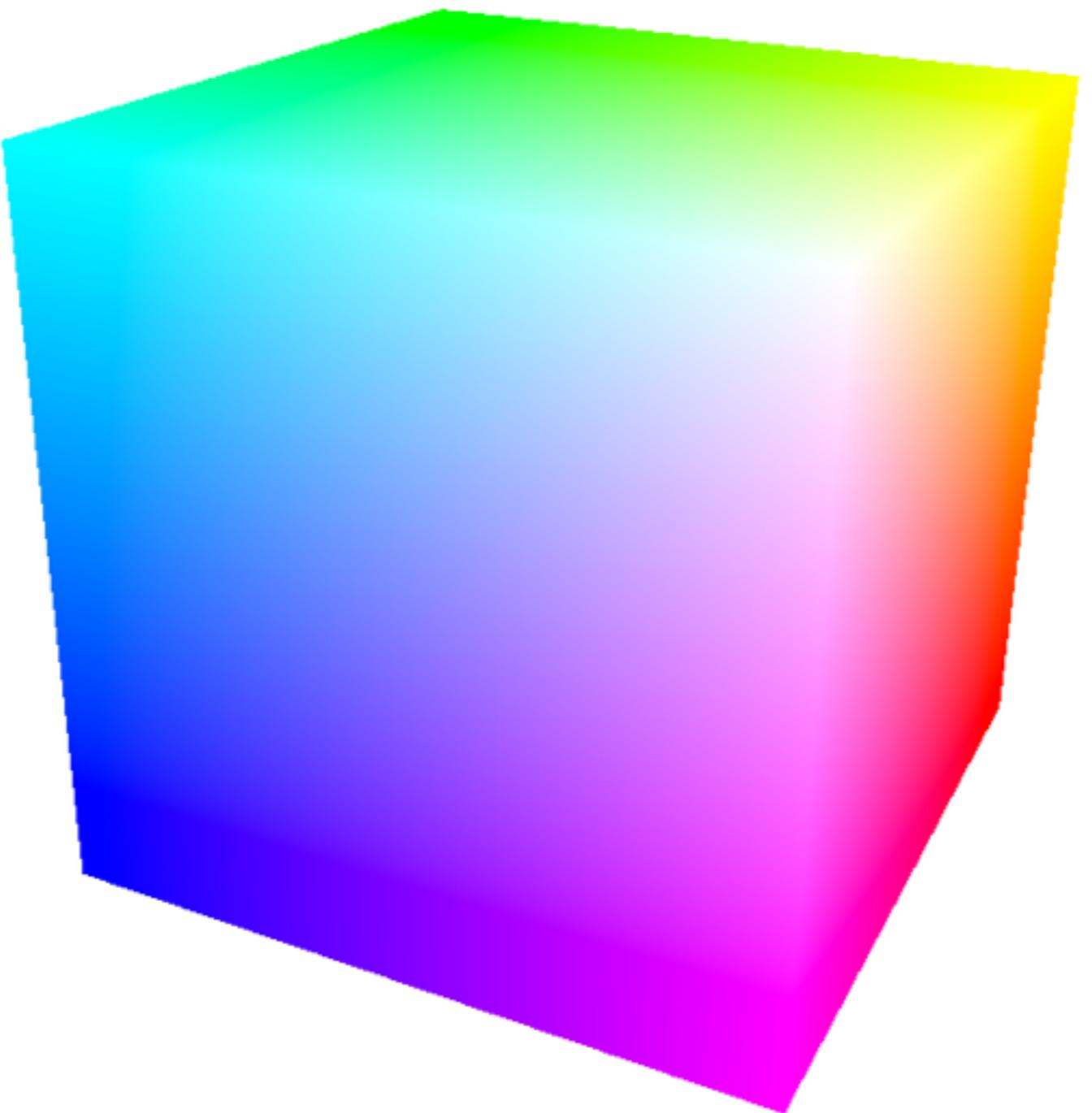
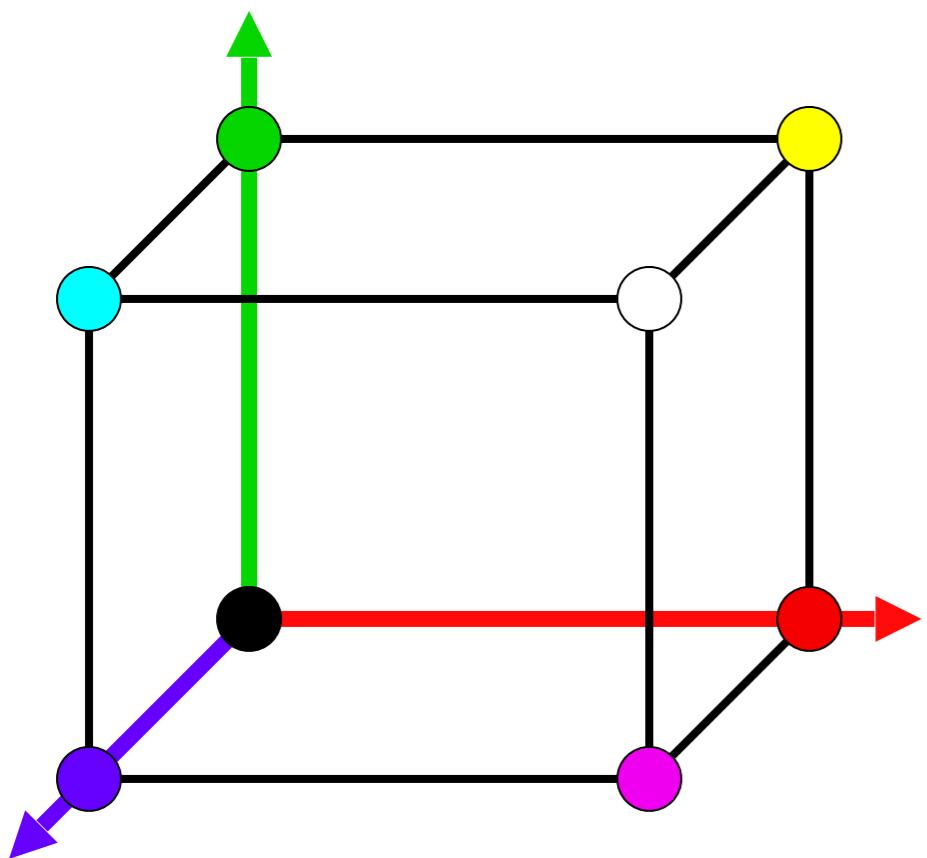
<https://asada.website/cvsimulator/e/>



# Kapitel 2 - Wahrnehmung

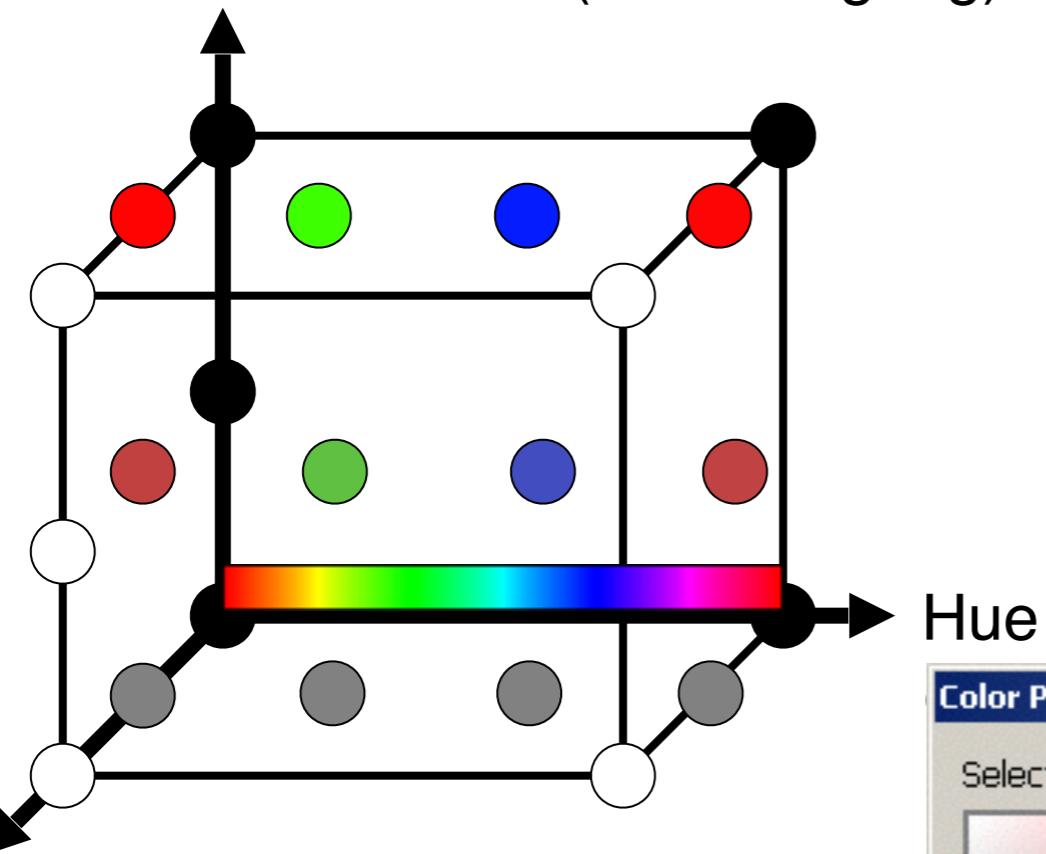
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Farbraum: RGB



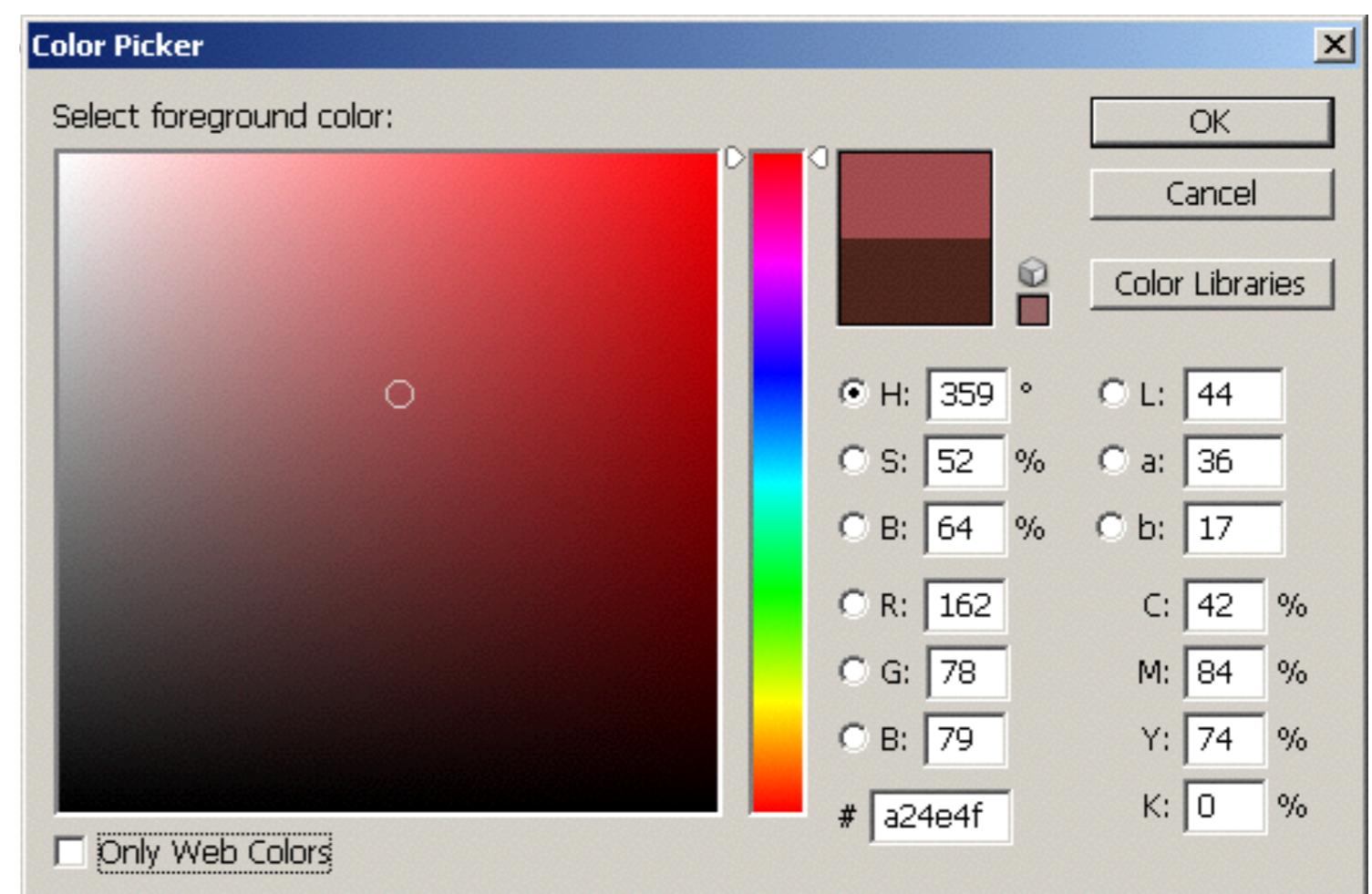
# Farbraum: HSV

Saturation (Farbsättigung)

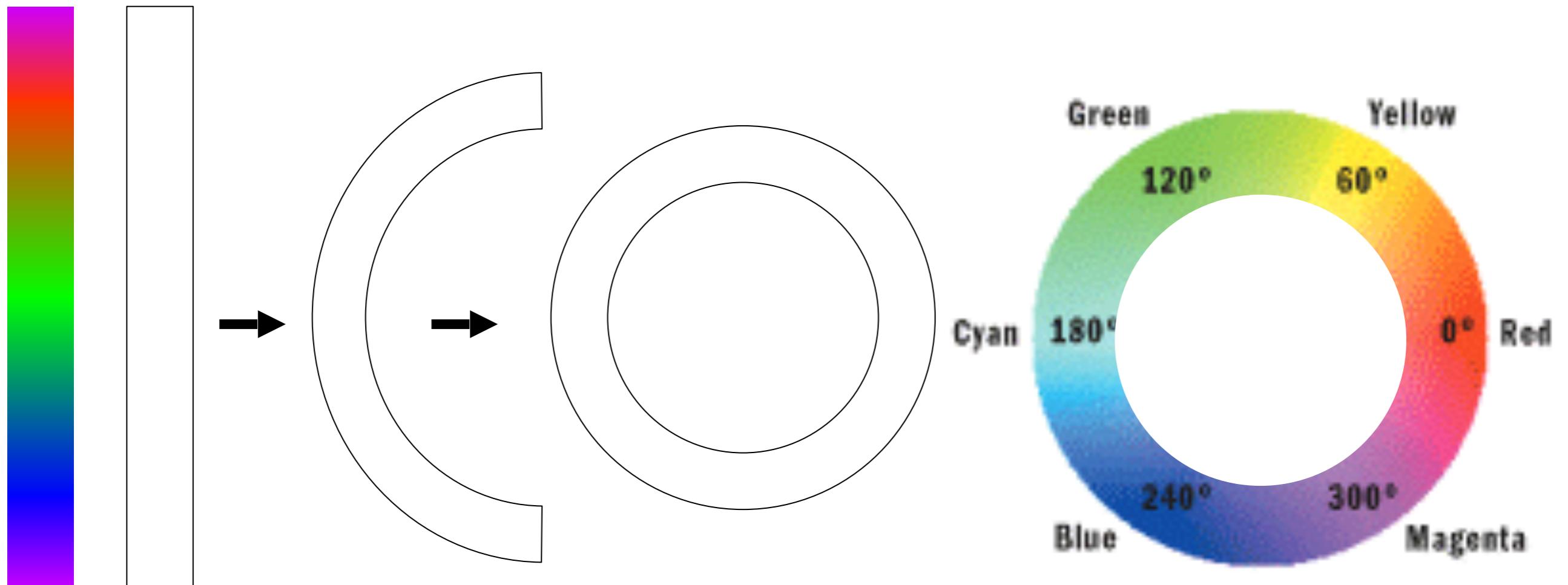


Value (Farbwert, Helligkeit)

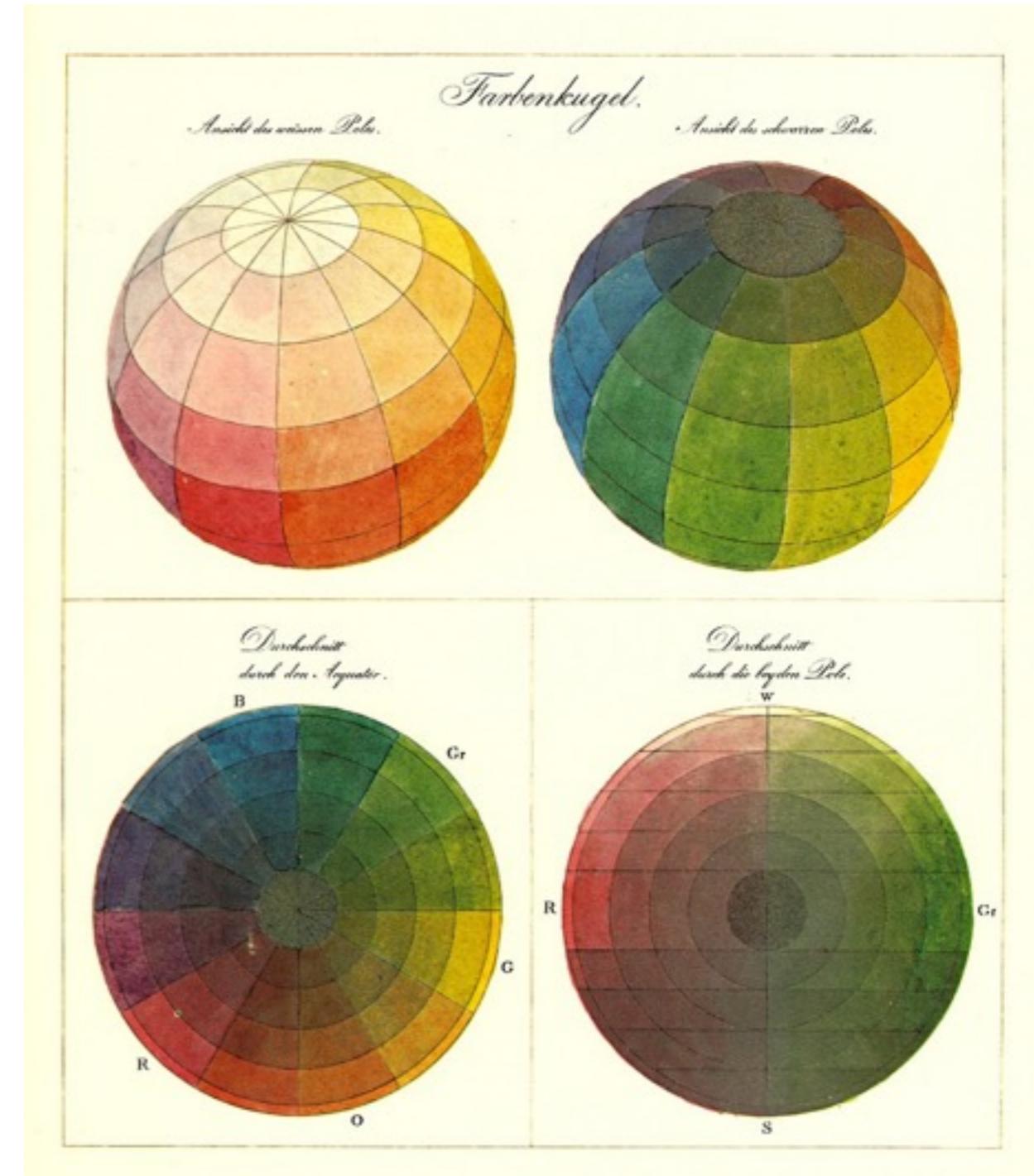
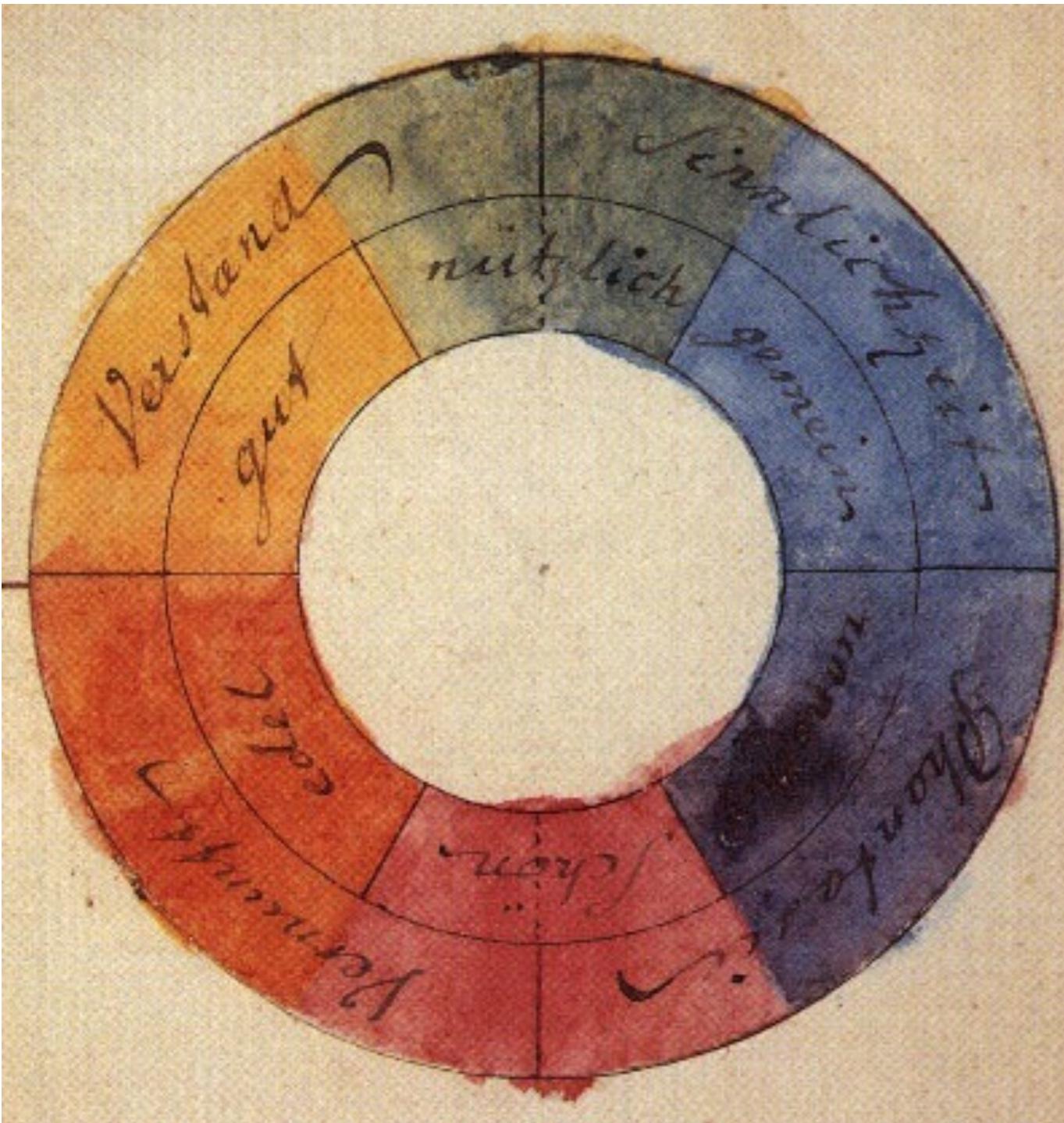
Hue



# vom Spektrum zum Farbkreis



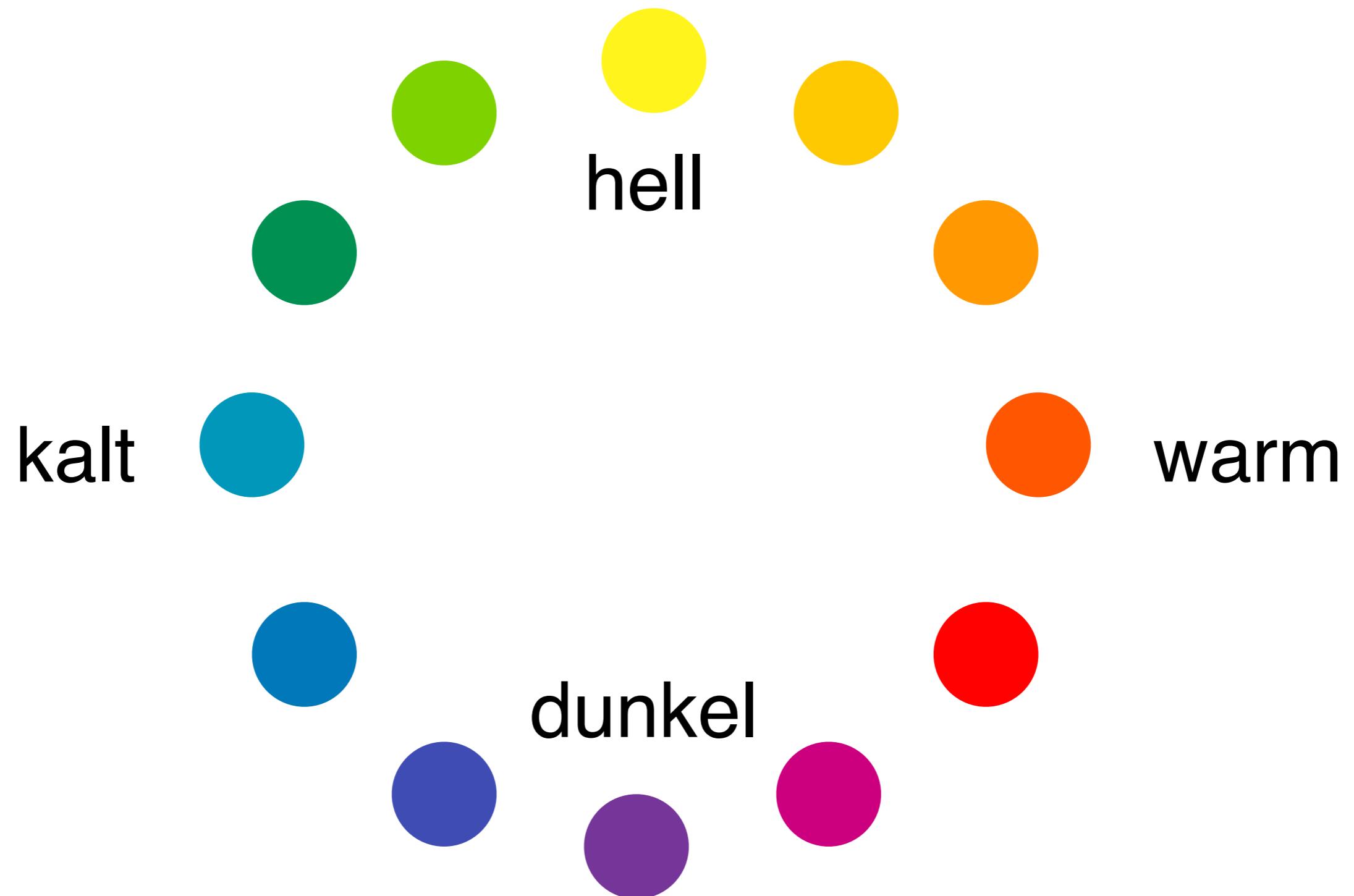
# Goethes Farbkreis, Runges Farbkugel



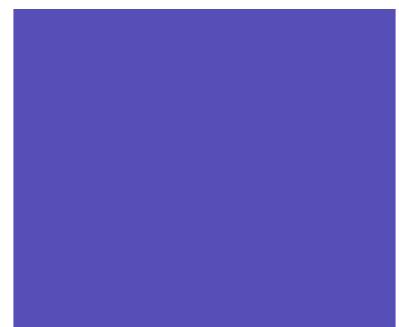
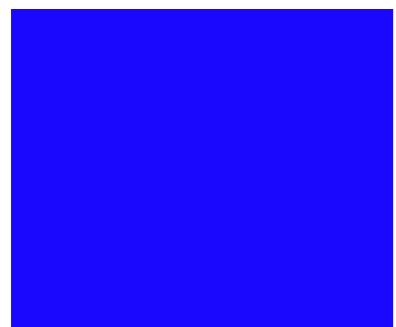
# Farbkreis nach Johannes Itten (1961)



# Farbwirkung kalt und warm, hell und dunkel



# Reine und getrübte Farben



# Farbkontraste

**Farbe-an-sich-Kontrast**

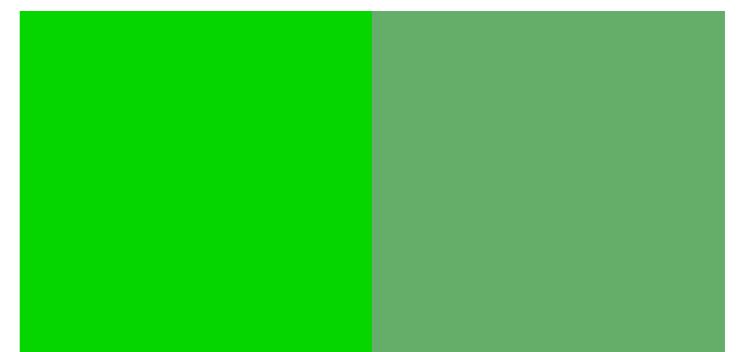
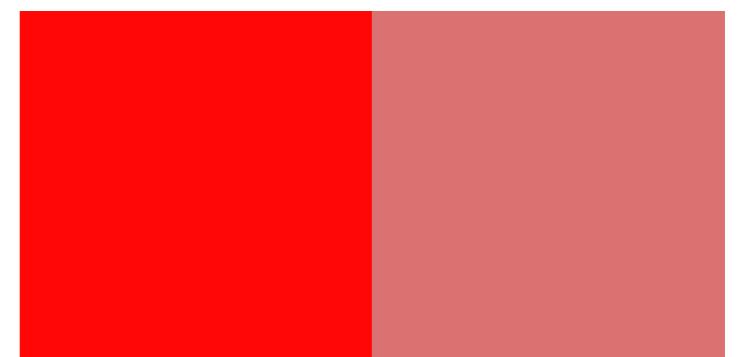
**Hell-Dunkel-Kontrast**

**Kalt-Warm-Kontrast**

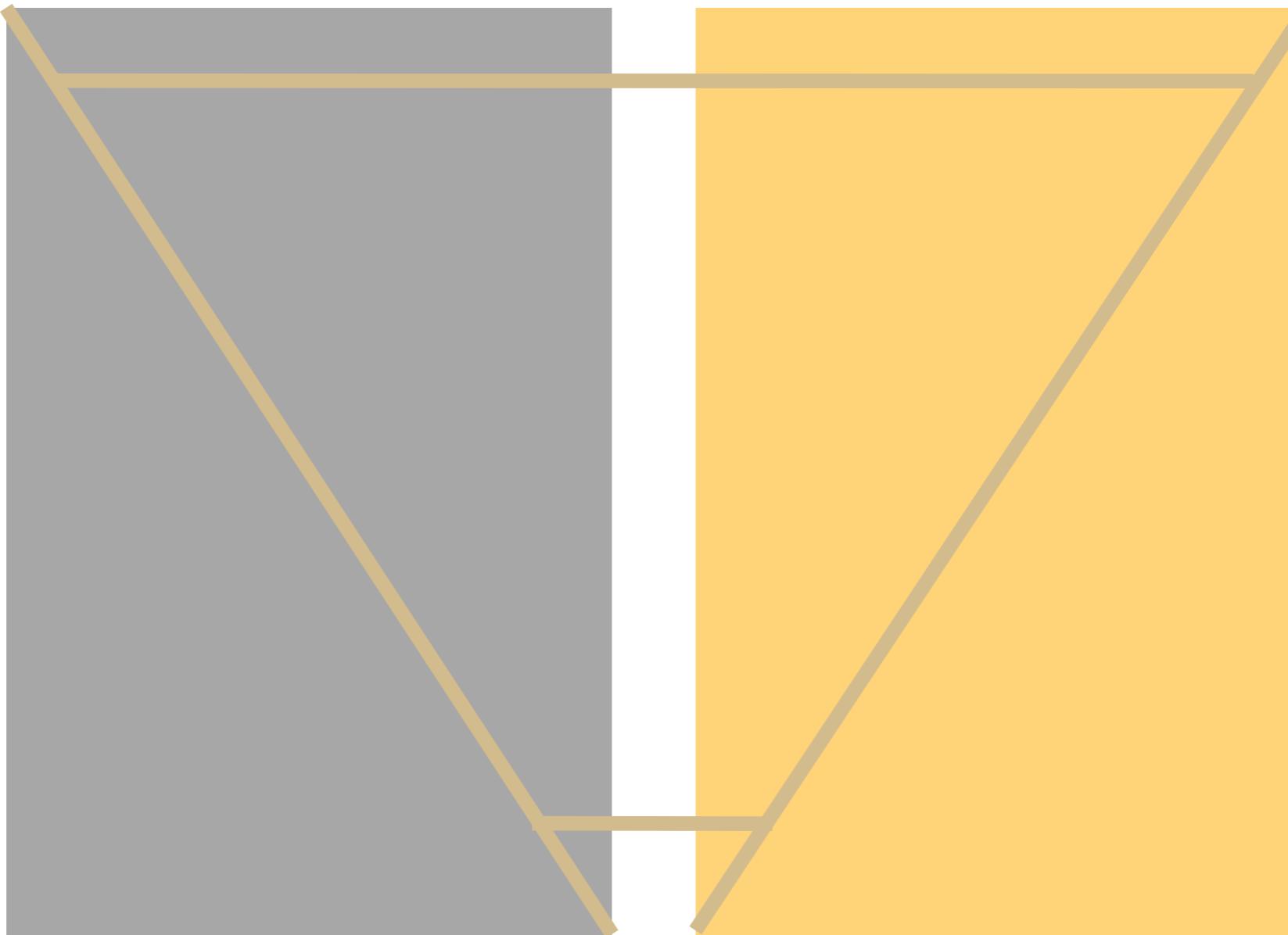
**Komplementärkontrast**

**Komplementärkontrast**

Qualitätskontrast



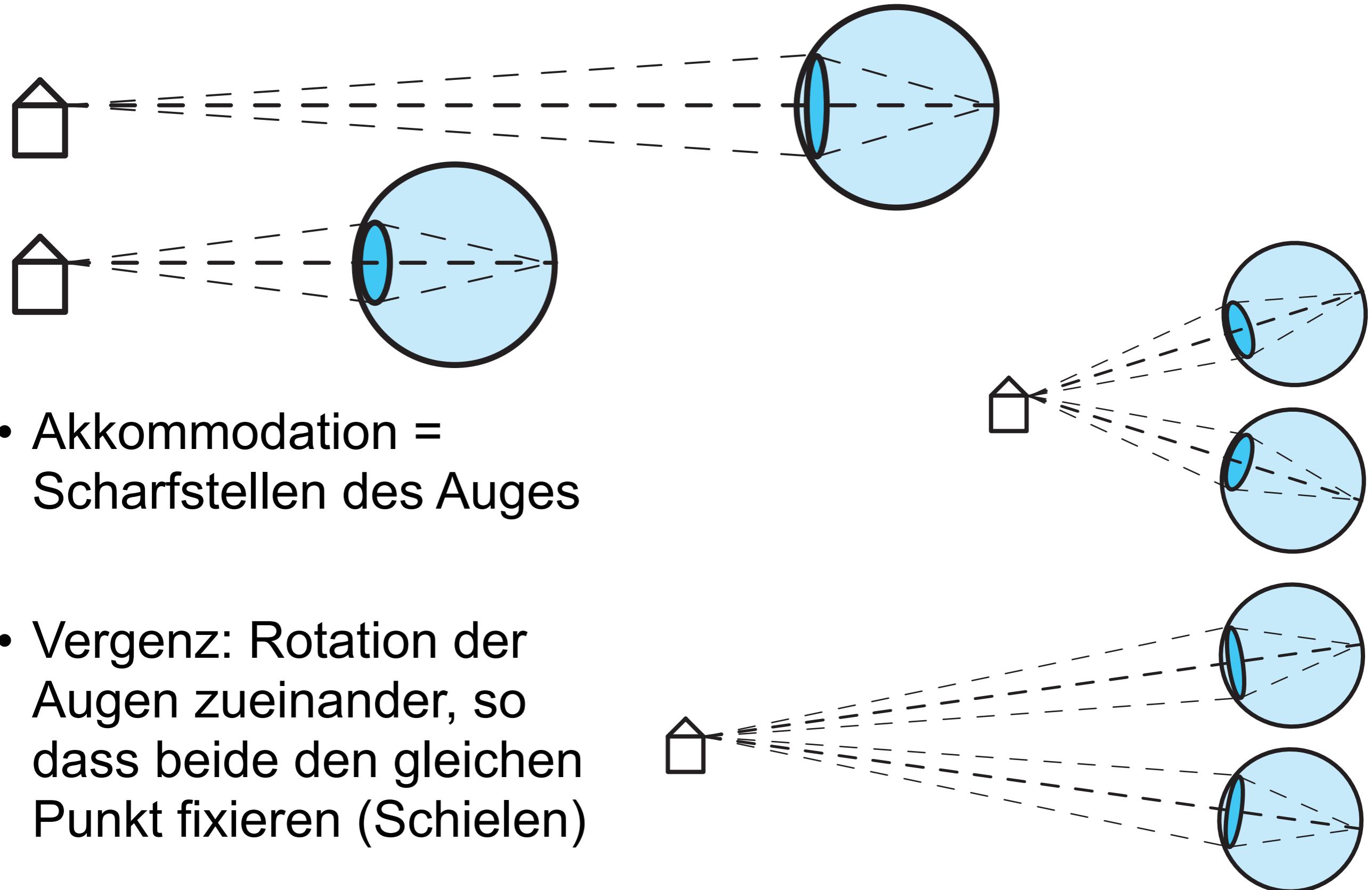
# Simultankontrast



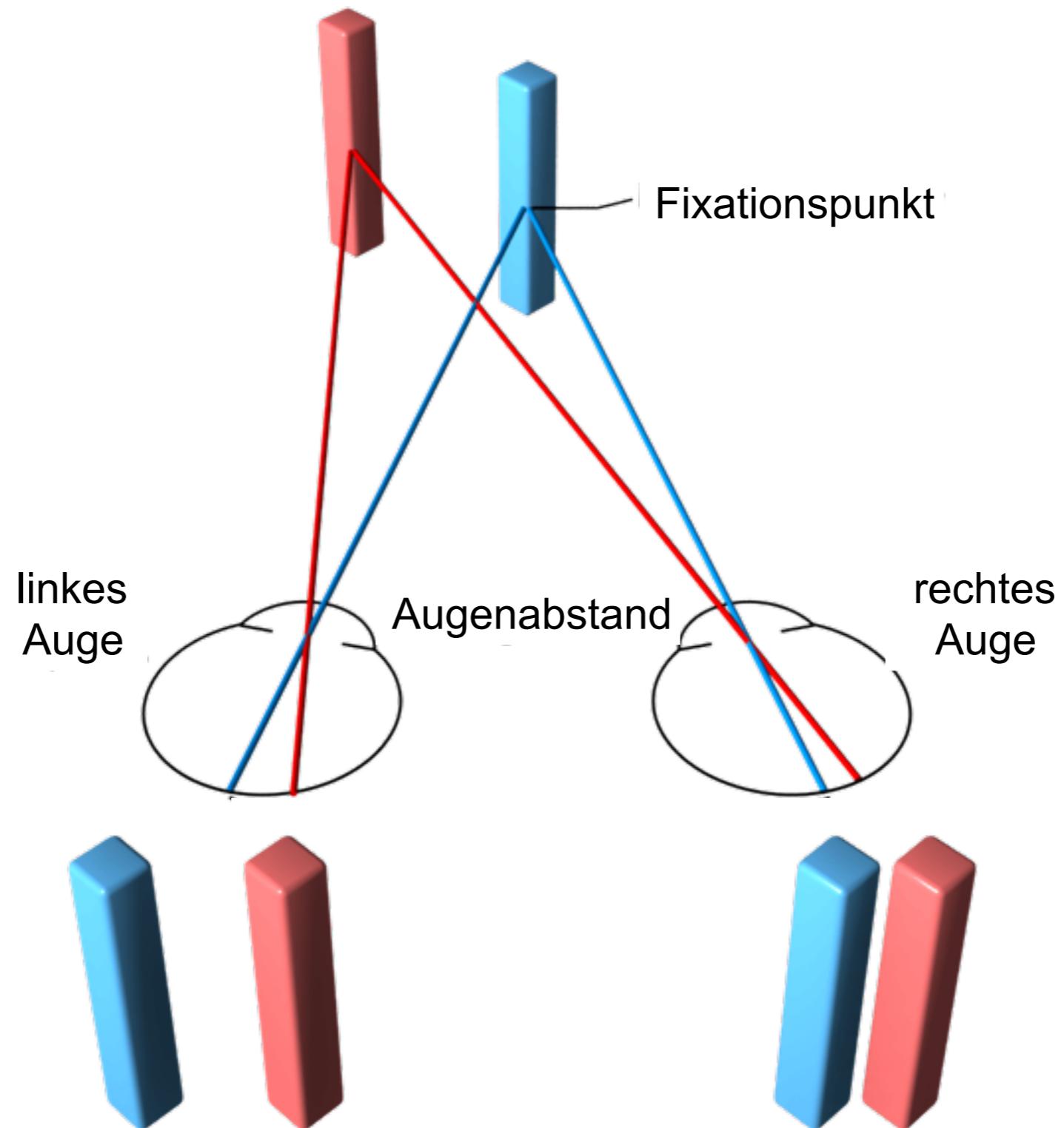
# Kapitel 2 - Wahrnehmung

- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Akkommodation & Vergenz



# Stereopsis: 2 Augen an versch. Positionen



<https://www.kisspng.com/png-binocular-disparity-binocular-vision-stereopsis-vi-5917517/>

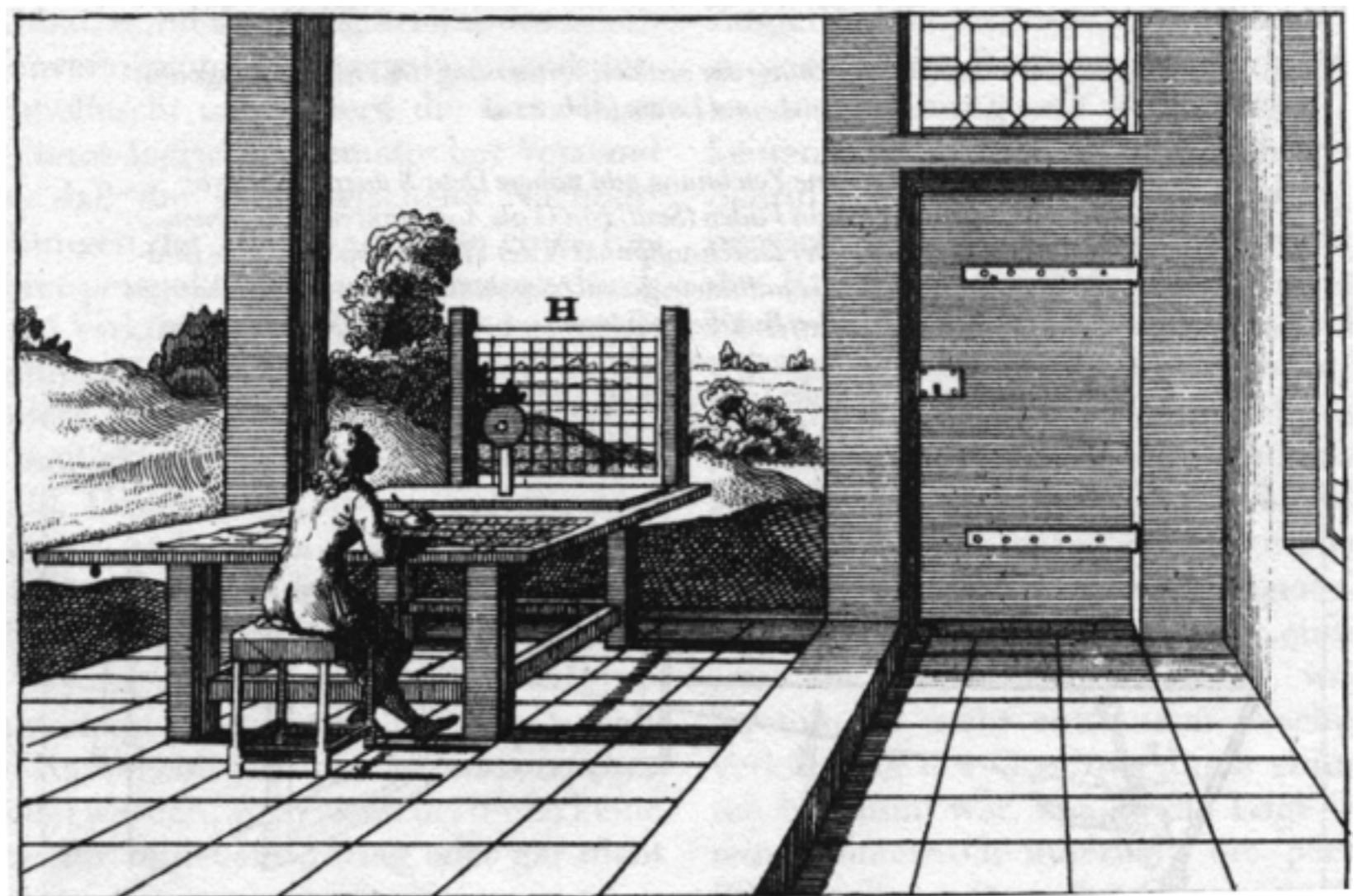
# Bewegungsparallaxe: Auge bewegt sich

- Kopfbewegung erzeugt ebenfalls verschiedene Bilder
  - wie Stereo, aber zeitlich nacheinander
  - Hirn rekonstruiert 3D-Struktur
- Vordergrund bewegt sich schneller als Hintergrund
  - anschaulich beim Zugfahren (nahe Pfosten vs. Landschaft)
  - verwendet bspw. in sidescroller games
- Natürliche Kopfbewegung wenn wir etwas inspizieren

# Piktoriale Tiefenkriterien

- Perspektive
- Verdeckung
- Größenverhältnisse
- Textur
- Licht und Schatten

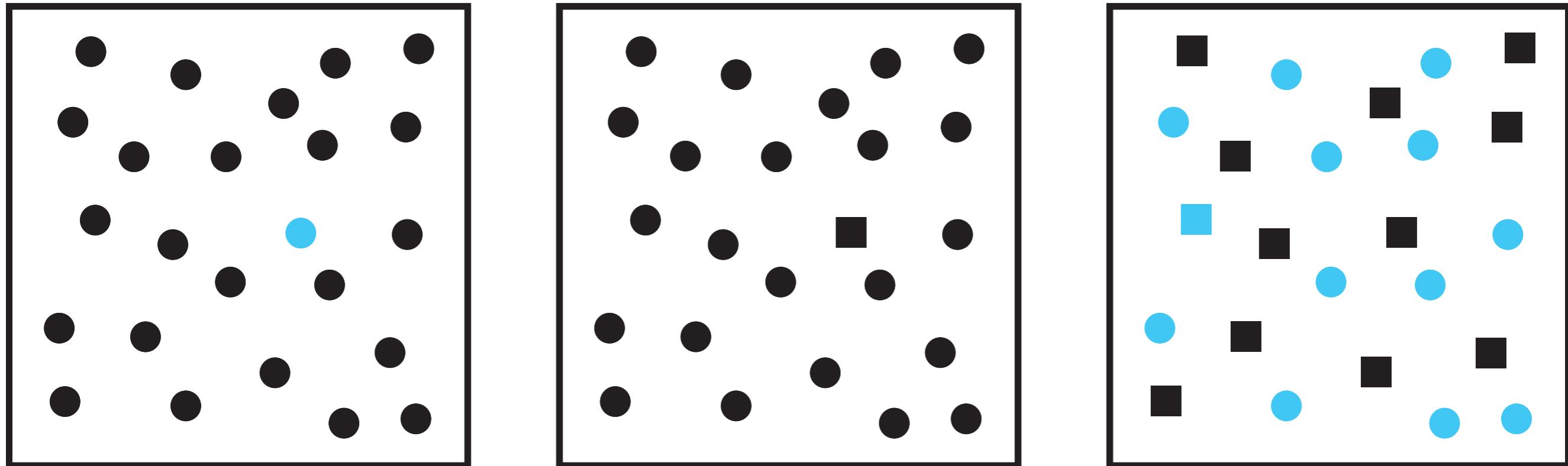
[https://de.wikipedia.org/wiki/Perspektive#/media/File:Zentralperspektive\\_zeichnen.png](https://de.wikipedia.org/wiki/Perspektive#/media/File:Zentralperspektive_zeichnen.png)



# Kapitel 2 - Wahrnehmung

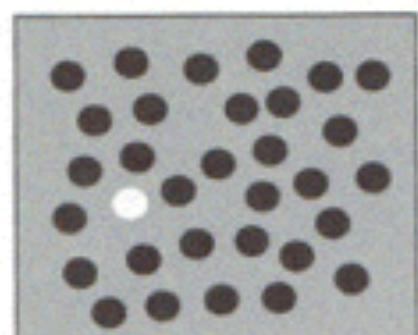
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Welches Objekt ist anders als die andern?

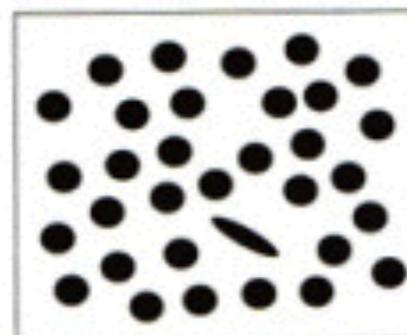


- Farbe allein wird präattentiv wahrgenommen.
- Form allein wird präattentiv wahrgenommen.
- Kombination aus 2 Eigenschaften wird attentiv wahrgenommen.

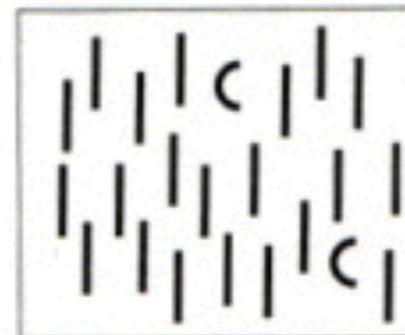
# Andere präattentiv wahrnehmbare Eigenschaften



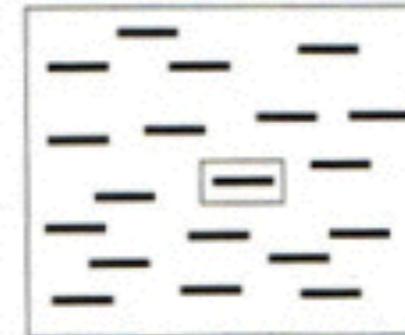
Grey value



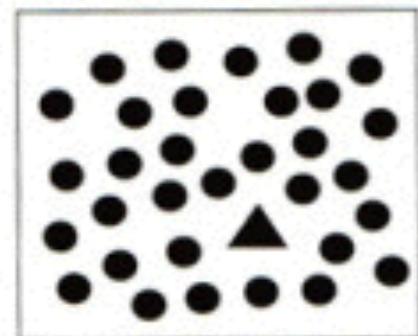
Elongation



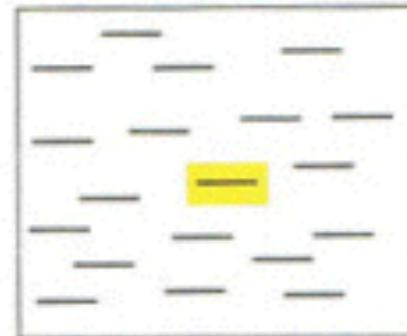
Curvature



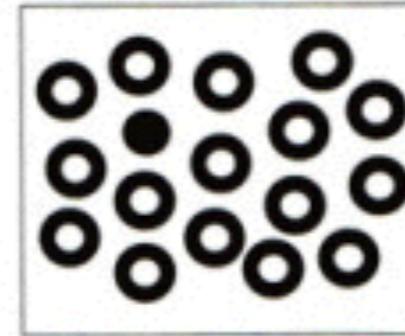
Added surround box



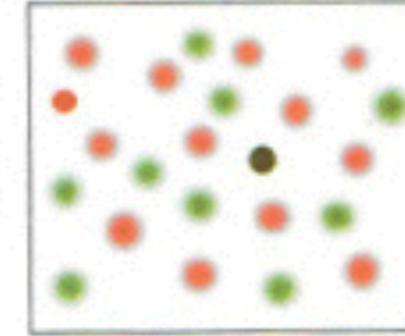
Shape



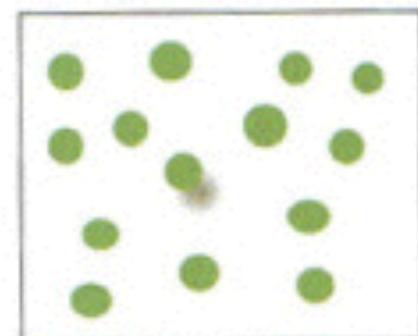
Added surround color



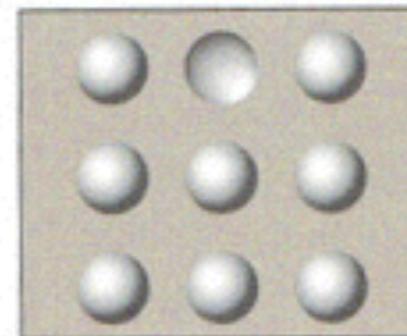
Filled



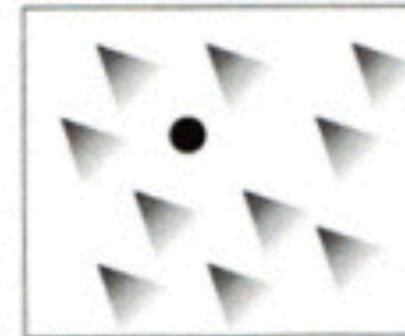
Sharpness



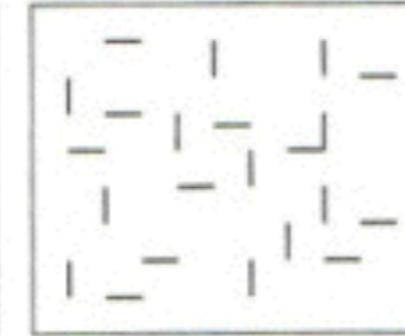
Cast shadow



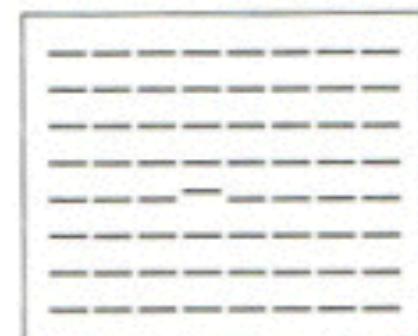
Convex and concave



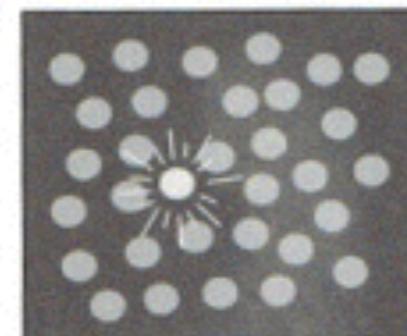
Sharp vertex



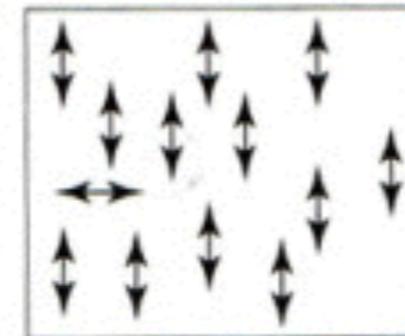
Joined lines



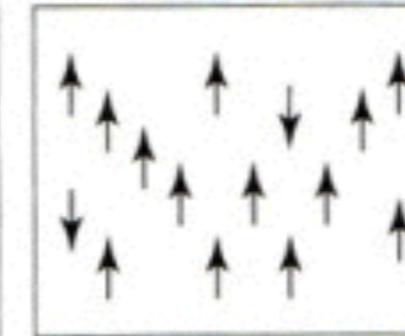
Misalignment



Blinking



Direction of motion



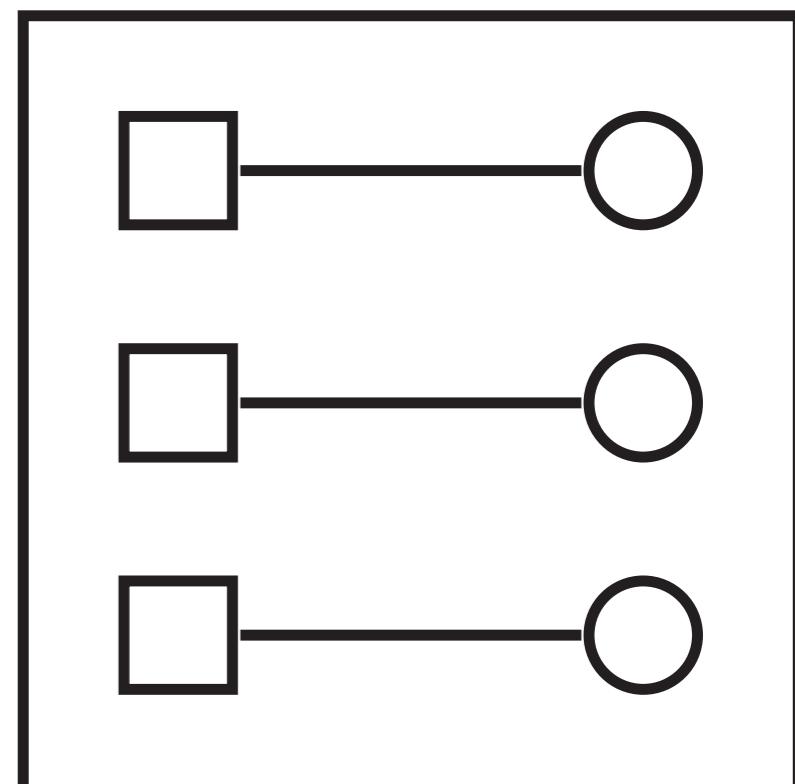
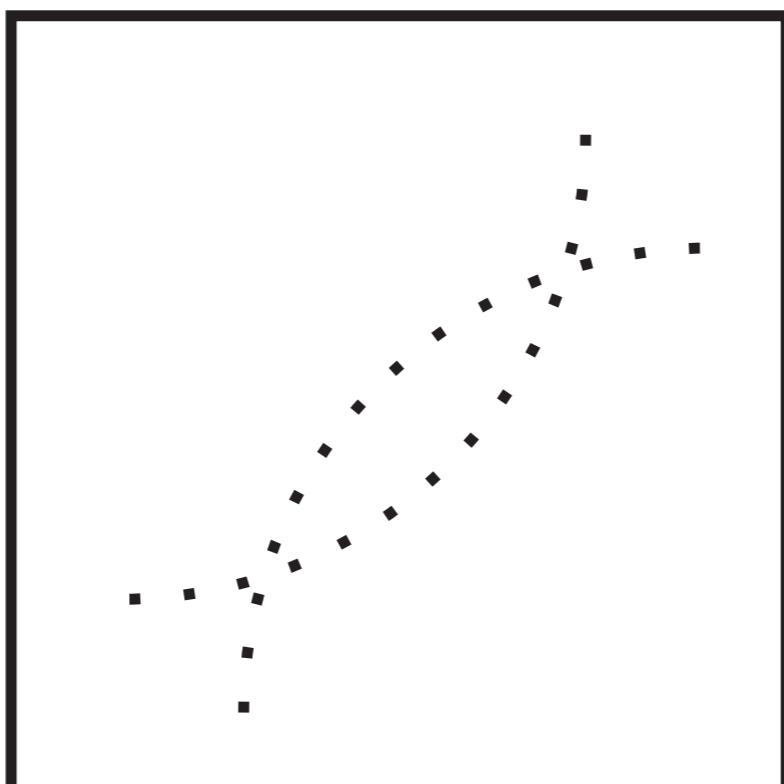
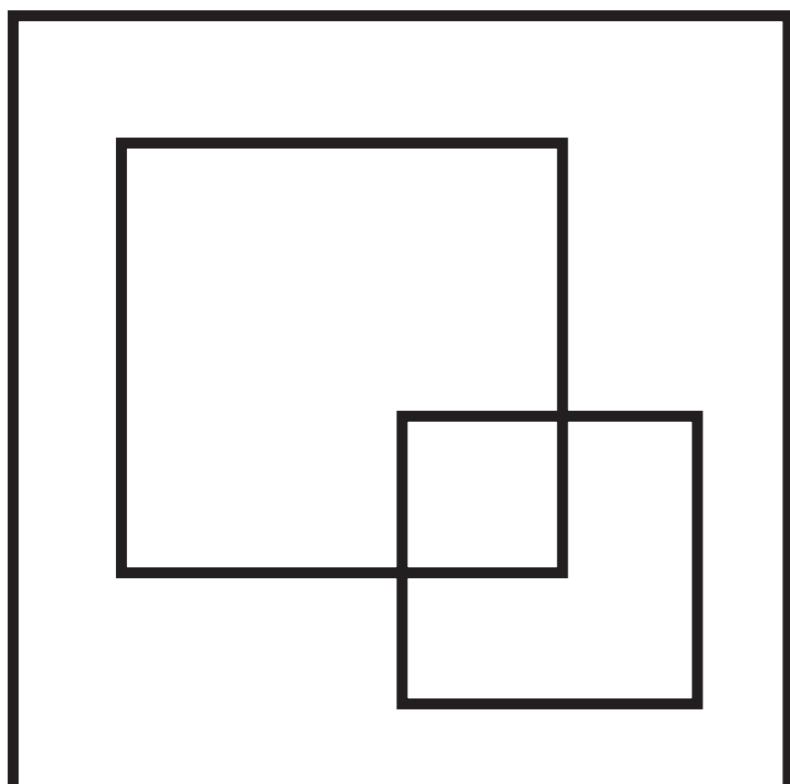
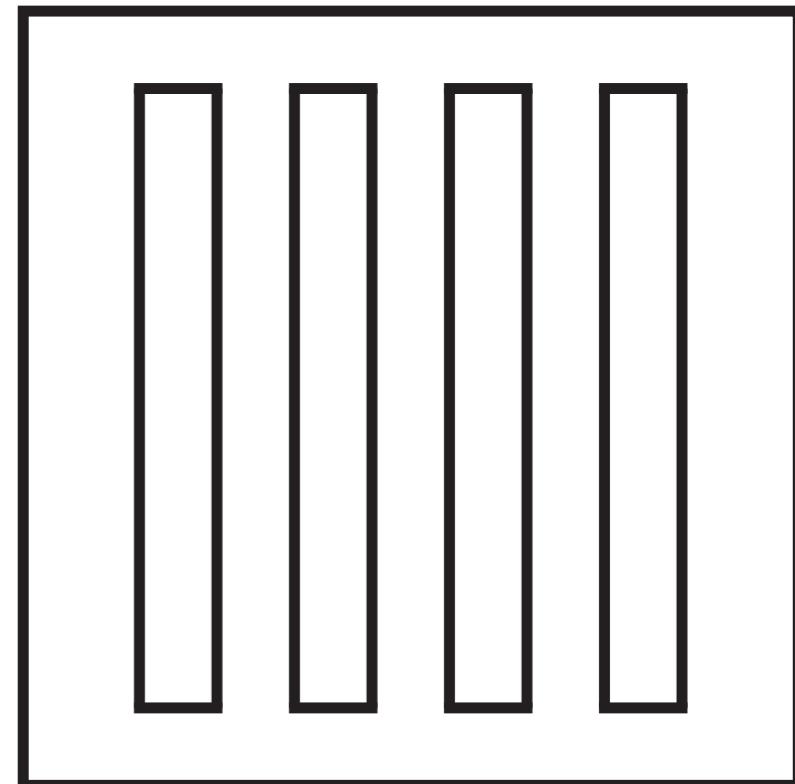
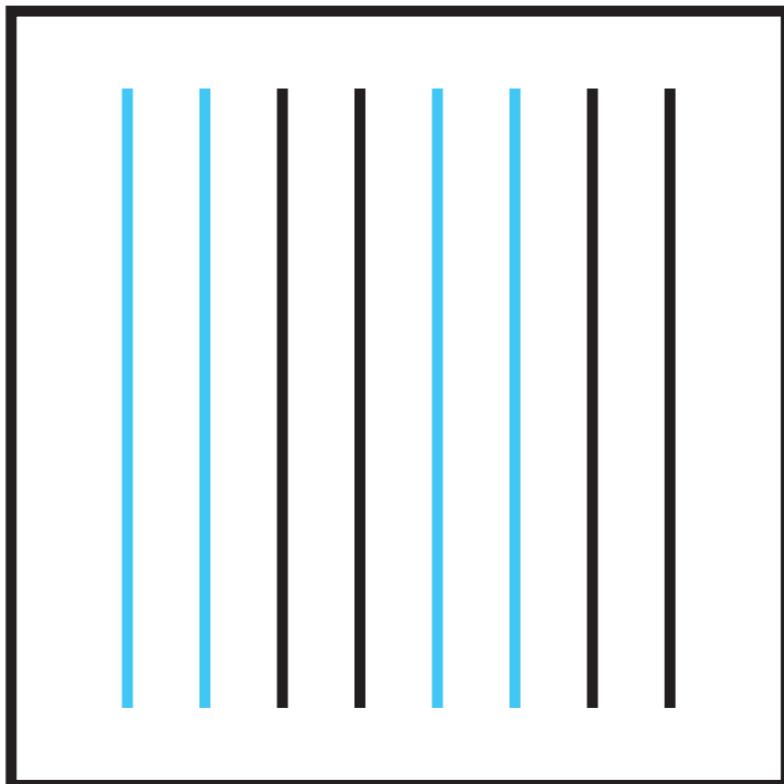
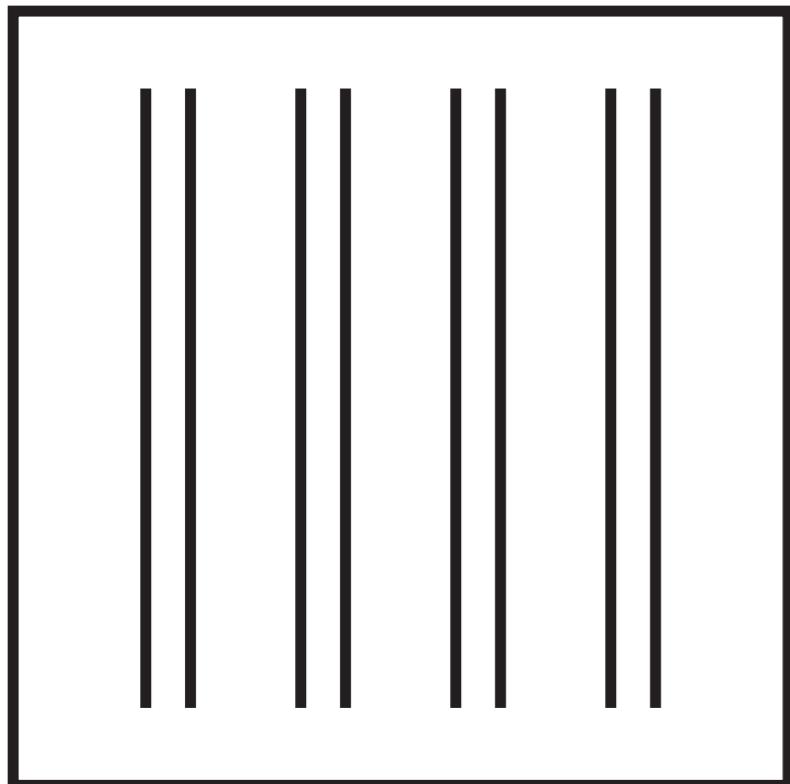
Phase of motion

<http://visualizedd.wordpress.com/process-paragraph/>

# Kapitel 2 - Wahrnehmung

- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Gestaltgesetze



# Gestaltgesetze am Werk ;-)

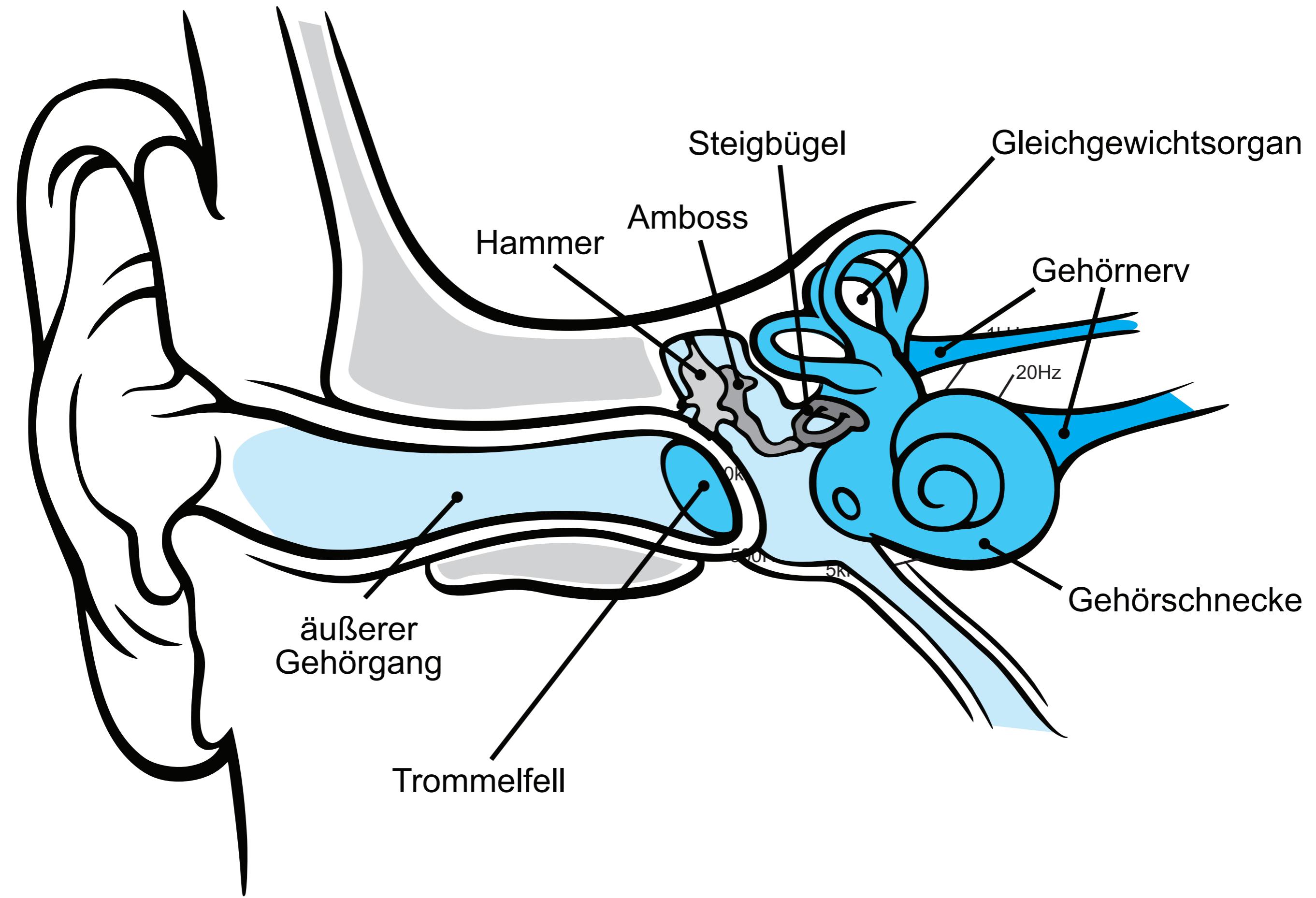


# Kapitel 2 - Wahrnehmung

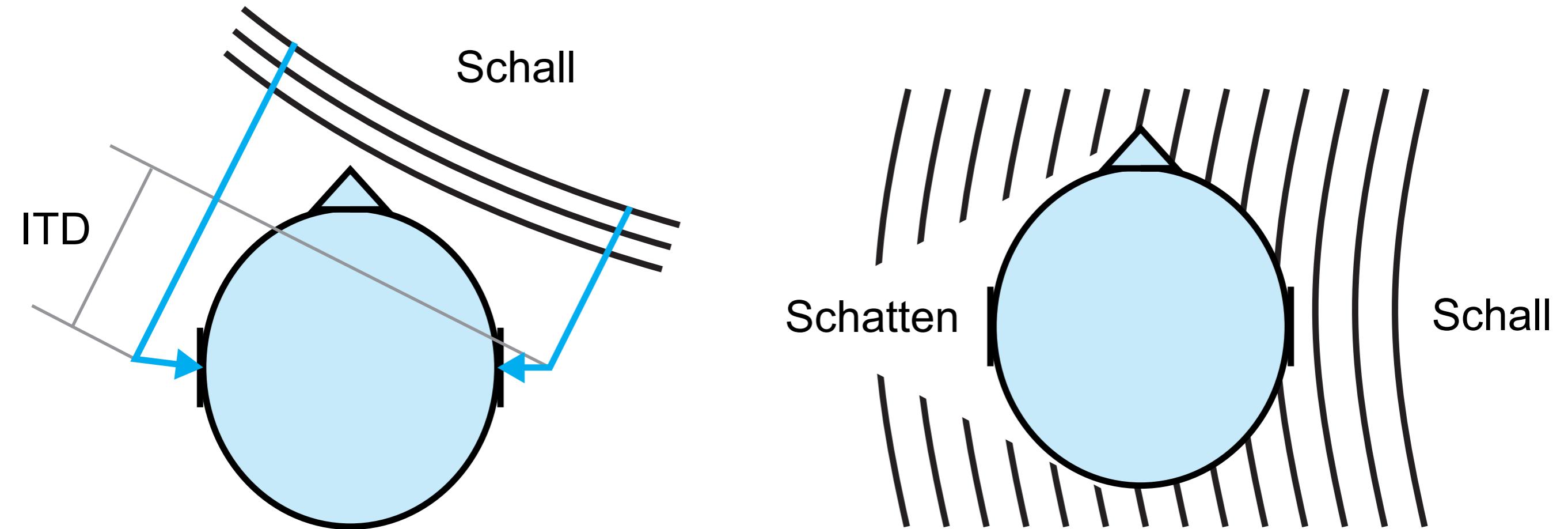
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Kapitel 2 - Wahrnehmung

- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung



# Räumliches Hören mittels ITD und IID



# Kapitel 2 - Wahrnehmung

- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Phonologische Schleife

ca. 2 Sekunden

zwo eins acht null vier sechs fünf null

Studienbeiträgevergabekommission

ei awei awwer dabba doher do owwe

# Auditory Icons und Earcons

- Auditory Icons
  - wie visuelle Icons
  - repräsentieren ein Objekt oder einen Vorgang
  - oft natürliche Sounds

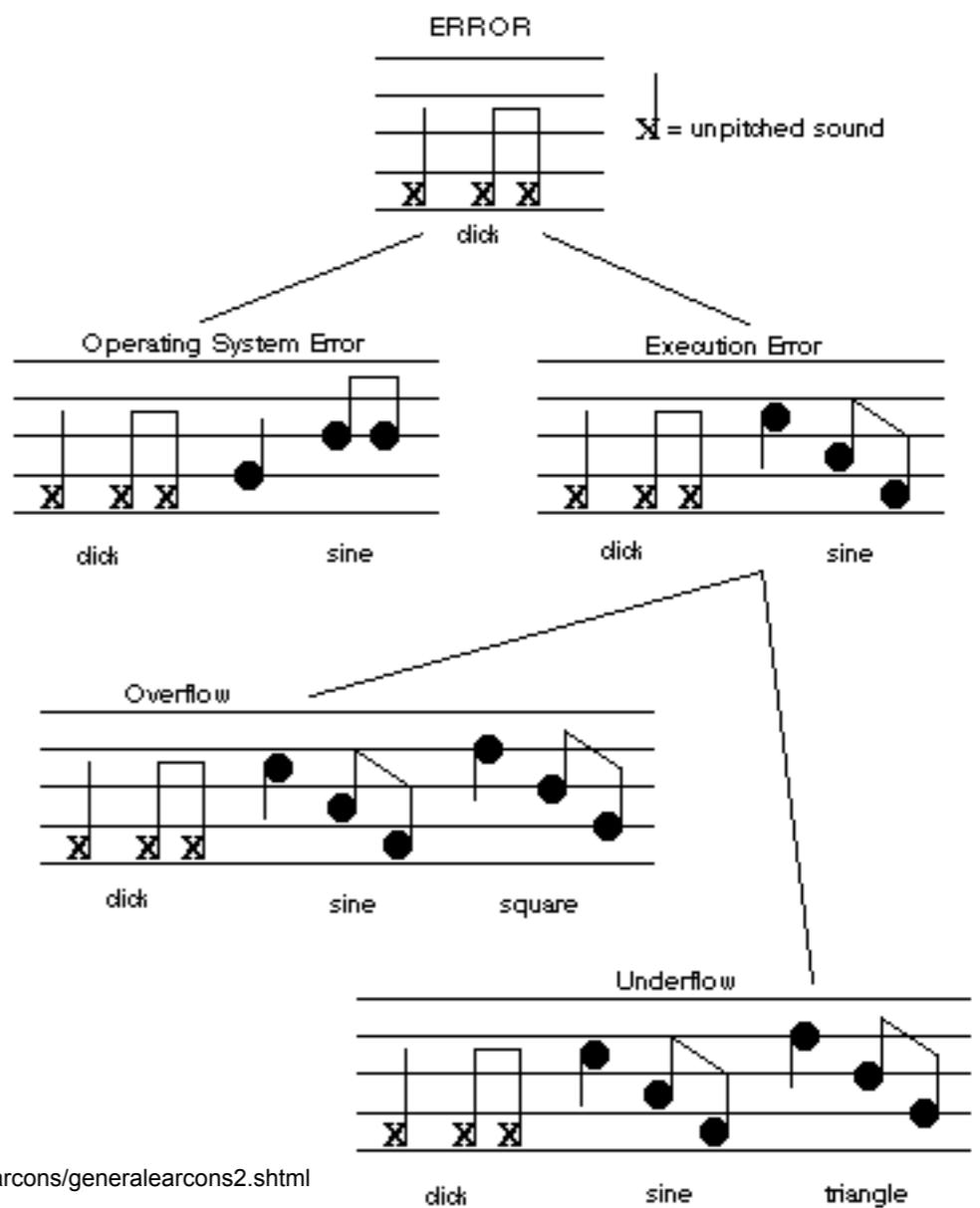


<http://airparktoastmaster.files.wordpress.com/2010/02/bell.jpg>



<http://creativebits.org/files/trash-osx.png>

- Earcons
  - abstrakte Codierung mehrerer Größen
  - z.B. in einer Melodie
  - z.B. als beschleunigte Sprache
  - Bedeutung muss gelernt werden

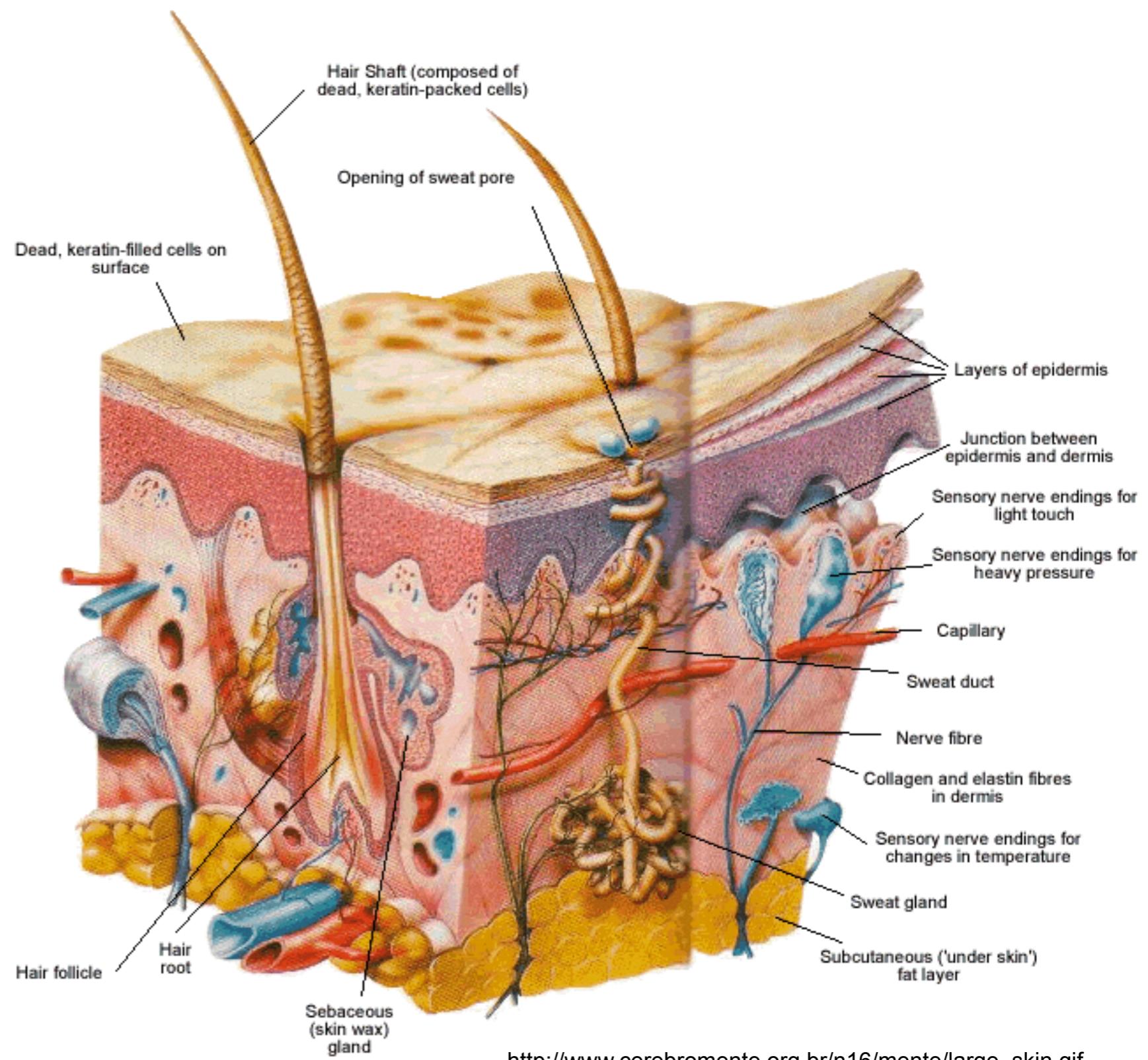


<http://www.dcs.gla.ac.uk/~stephen/generalearcons/generalearcons2.shtml>

# Kapitel 2 - Wahrnehmung

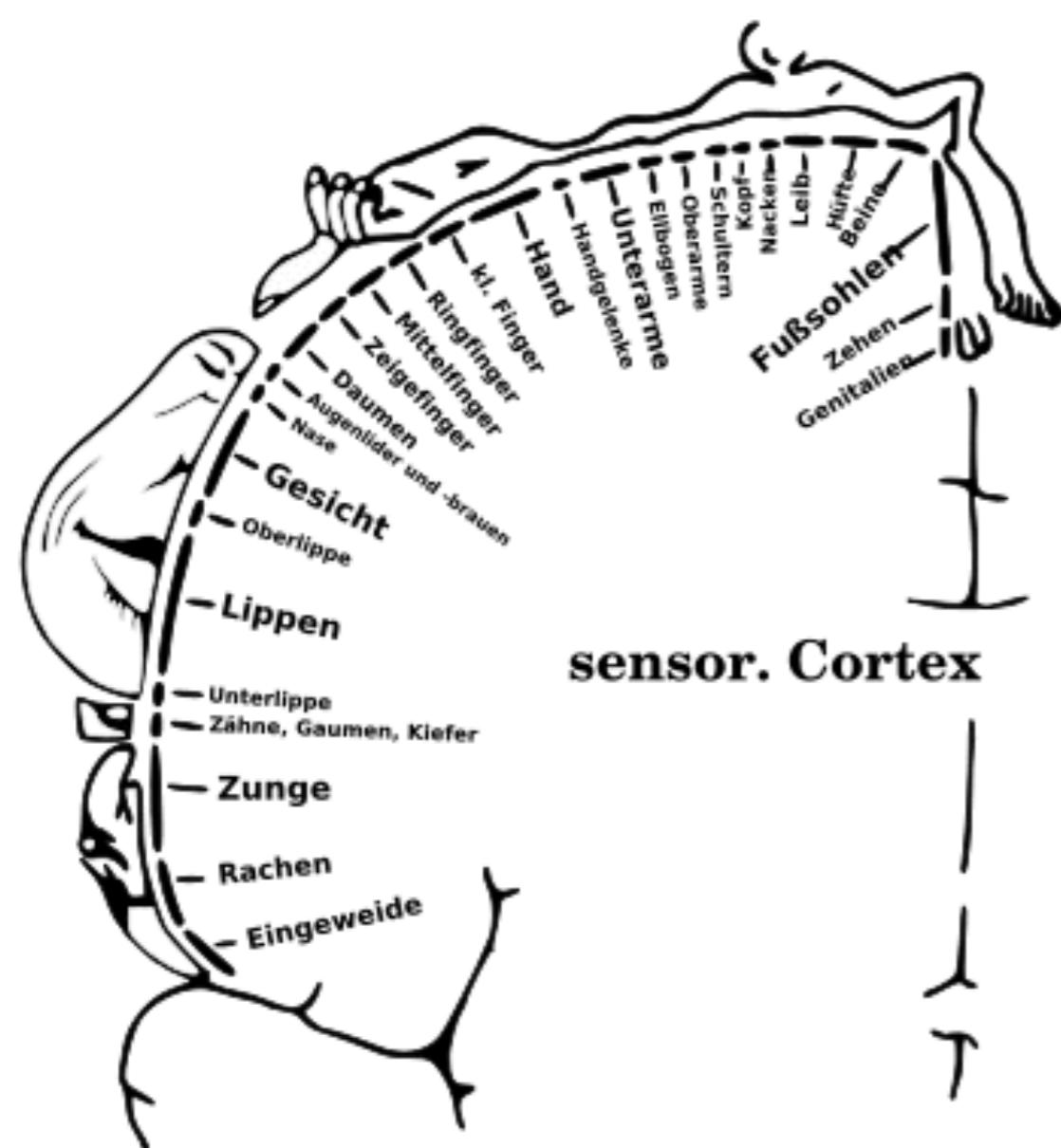
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Physiologie des Tastsinns



[http://www.cerebromente.org.br/n16/mente/large\\_skin.gif](http://www.cerebromente.org.br/n16/mente/large_skin.gif)

# Gewichtung der Sinneszellen im Gehirn



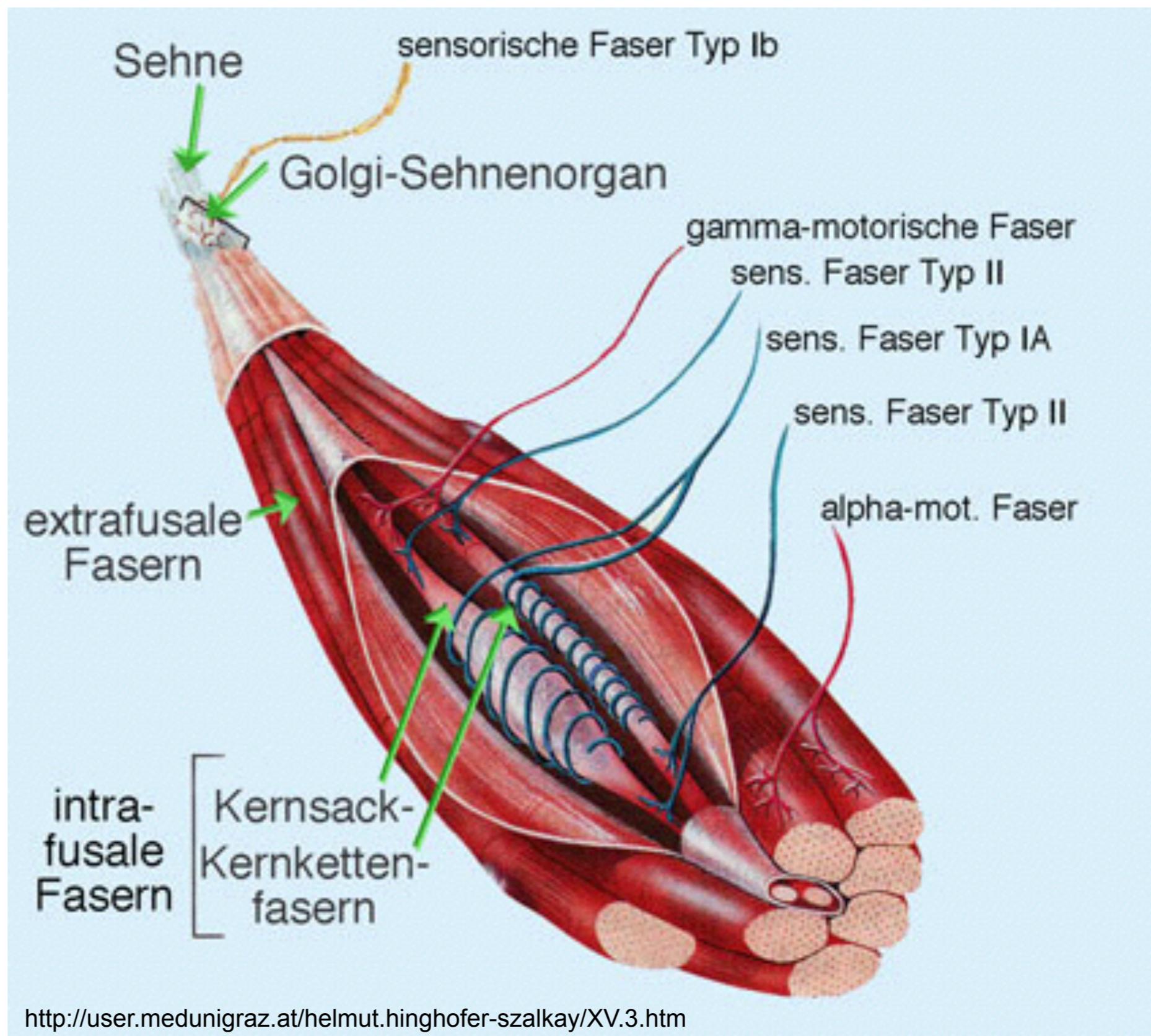
[http://www.enzyklopaedie.ch/dokumente/tabellen\\_bilder\\_ordner/Homunculus.png](http://www.enzyklopaedie.ch/dokumente/tabellen_bilder_ordner/Homunculus.png)



[http://4.bp.blogspot.com/\\_BS4rvM6Q\\_XU/TSEFO1l2q1I/AAAAAAAAYH/itHdaC1lwTM/s1600/homunculus.png](http://4.bp.blogspot.com/_BS4rvM6Q_XU/TSEFO1l2q1I/AAAAAAAAYH/itHdaC1lwTM/s1600/homunculus.png)

# Propriozeption

- Propriozeption
- Kinästhesie

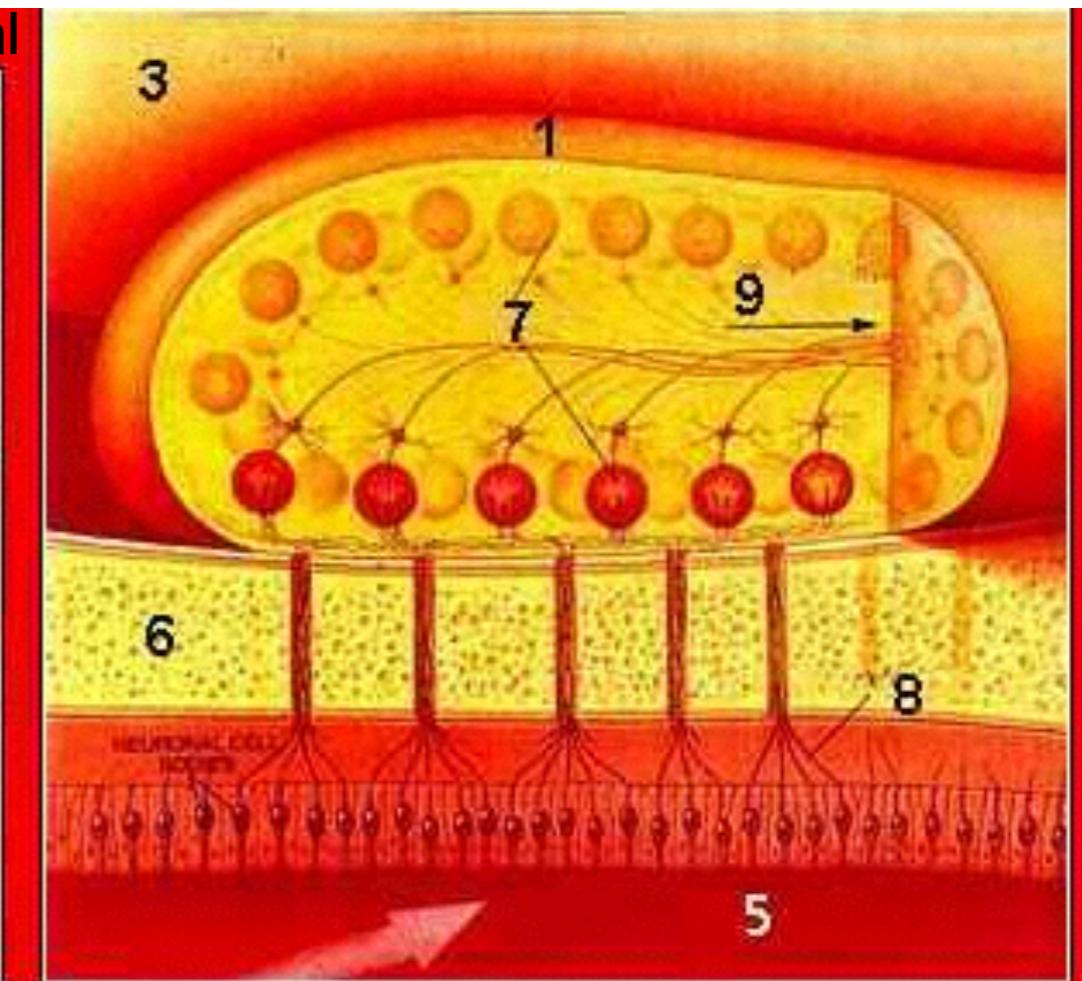
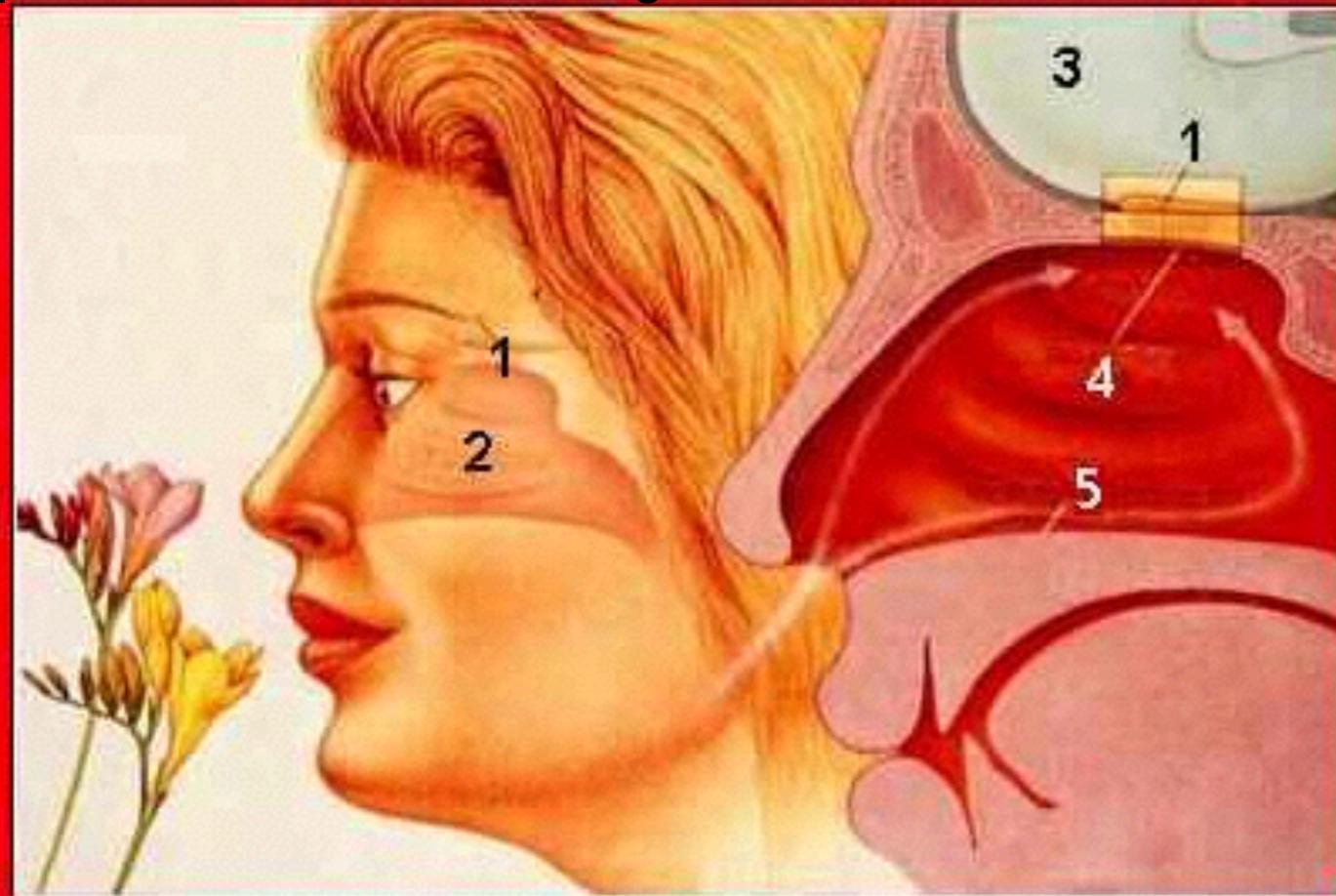


# Kapitel 2 - Wahrnehmung

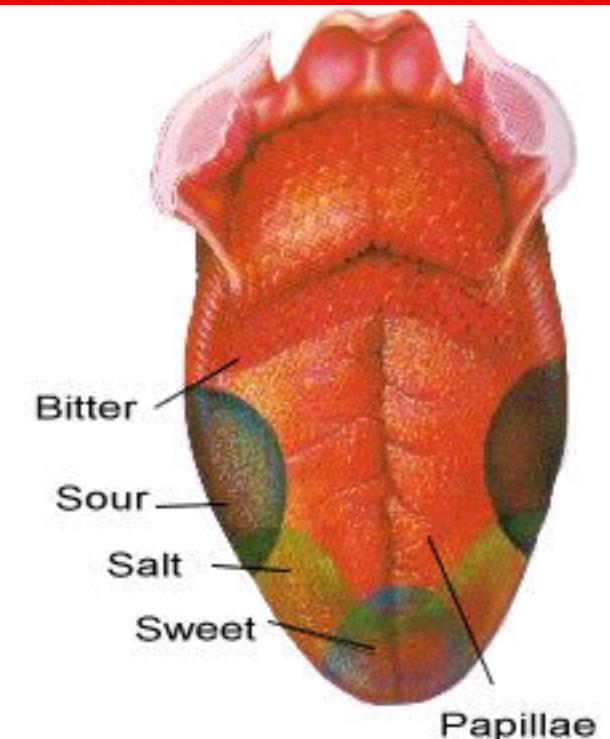
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
  - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
  - Farbwahrnehmung
  - Räumliches Sehen
  - Attentive und präattentive Wahrnehmung
  - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
  - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
  - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

# Geruchs- und Geschmackssinn

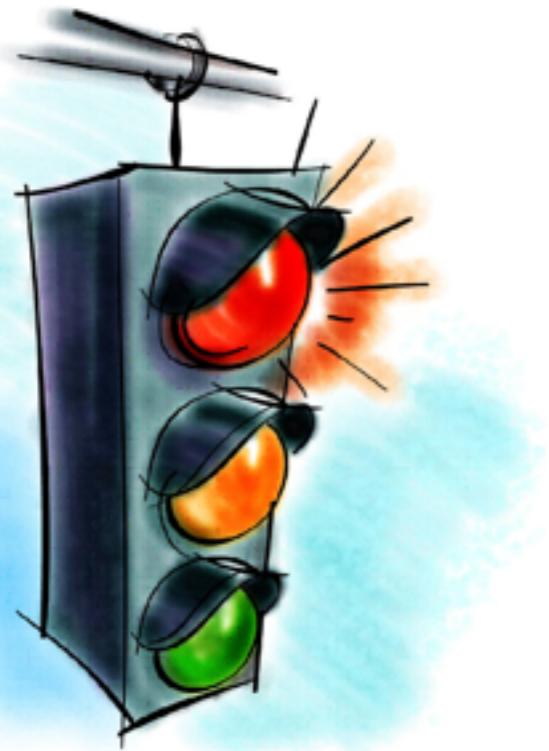
<http://www.cerebromente.org.br/n16/mente/senses1.html>



- starke emotionale Wirkung
- kann sehr facettenreich sein (mit Übung)
- nicht durch 3 „Grundgerüche“ ansteuerbar
- technisch schwer umsetzbar



# Vertiefung



<http://www.datex-perfekt.de/bewegungtalent.de/V1/uploads/image/ampel.jpg>



[http://cdn.cnn.de/thumbs/fileadmin/images/NYC\\_Ampel1.jpg.480x0.jpg](http://cdn.cnn.de/thumbs/fileadmin/images/NYC_Ampel1.jpg.480x0.jpg)



<http://50jahreampelmann.de/wp-content/uploads/ampel-usa-figur.gif>



<http://50jahreampelmann.de/wp-content/uploads/ampel-ost-deutschland.gif>