

Mensch-Maschine-Interaktion



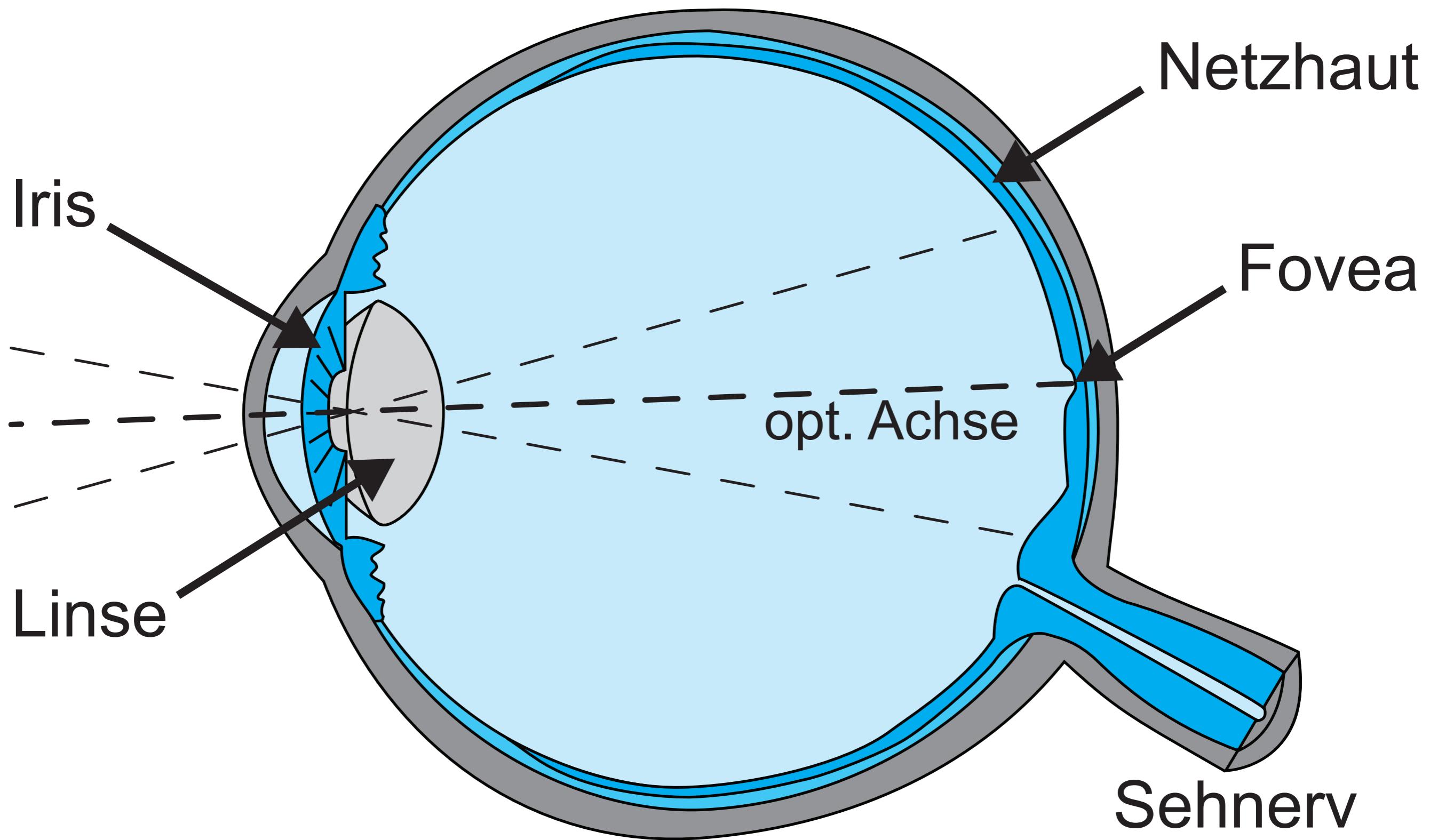
Kapitel 2 - Wahrnehmung

- 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
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

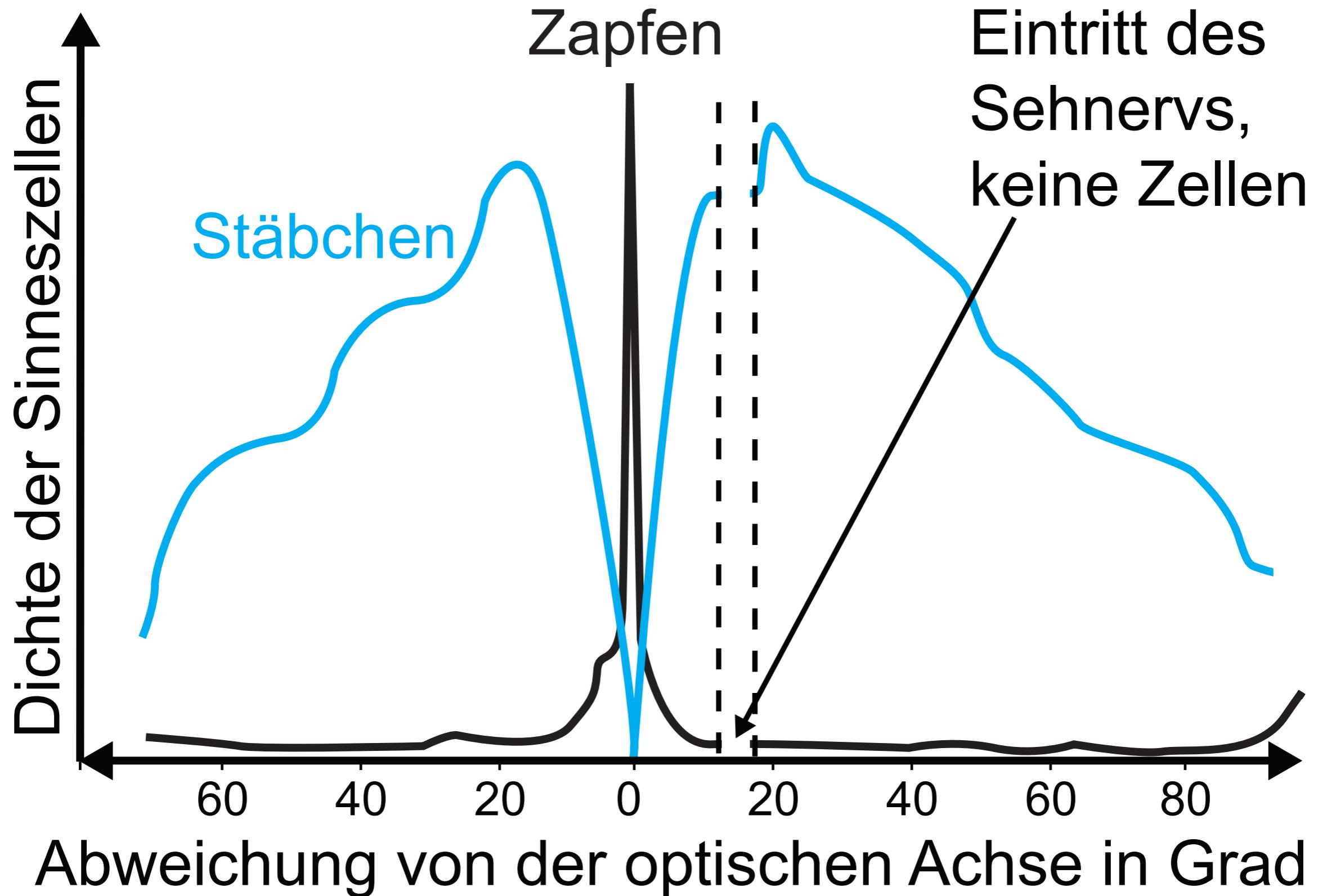
Kapitel 2 - Wahrnehmung

- 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
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Querschnitt des menschlichen Auges



Verteilung der Sinneszellen im Auge



Sakkaden



Dies ist ein Beispiel, wie Augensprünge

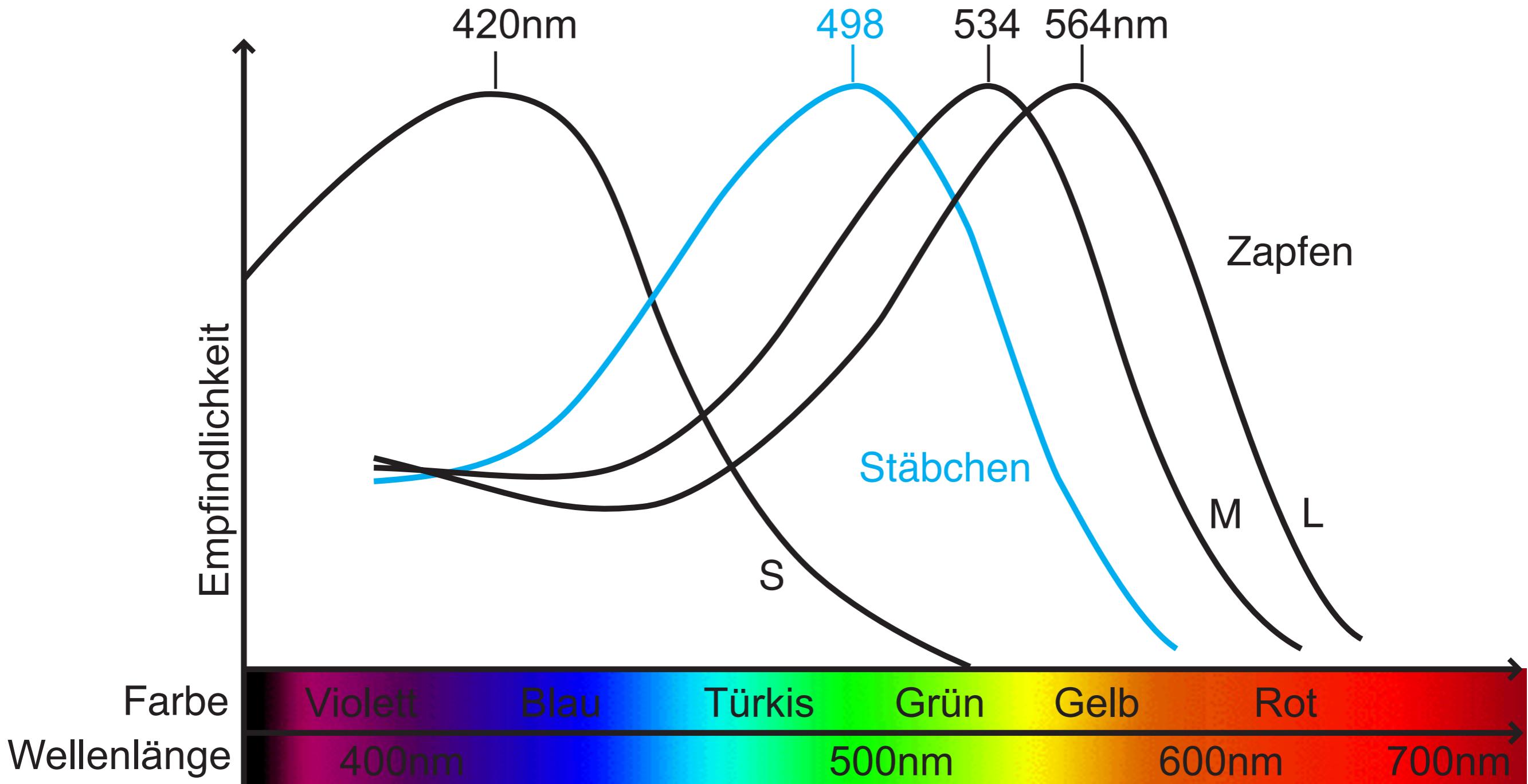
beim Lesen verlaufen können. Die

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

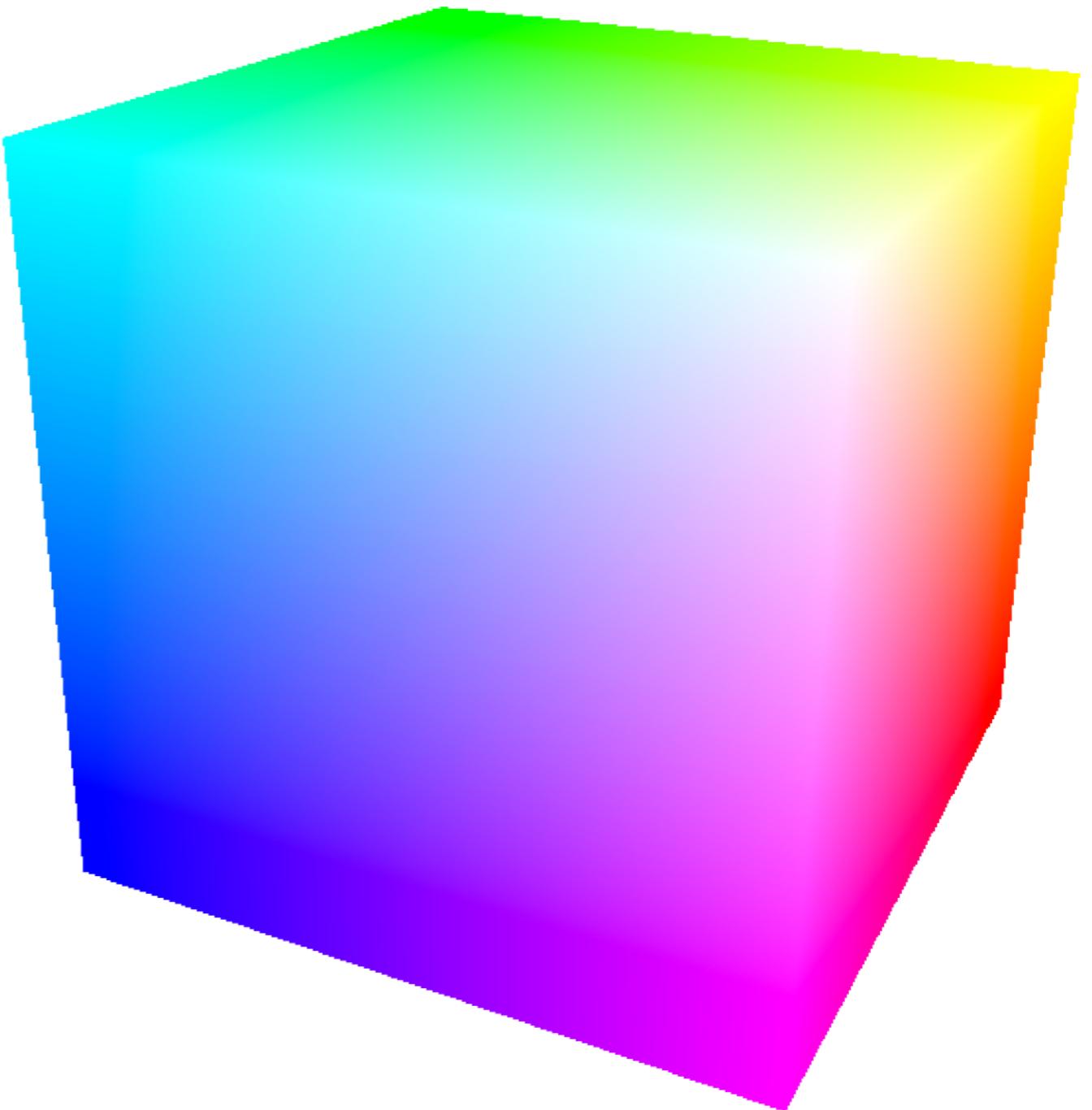
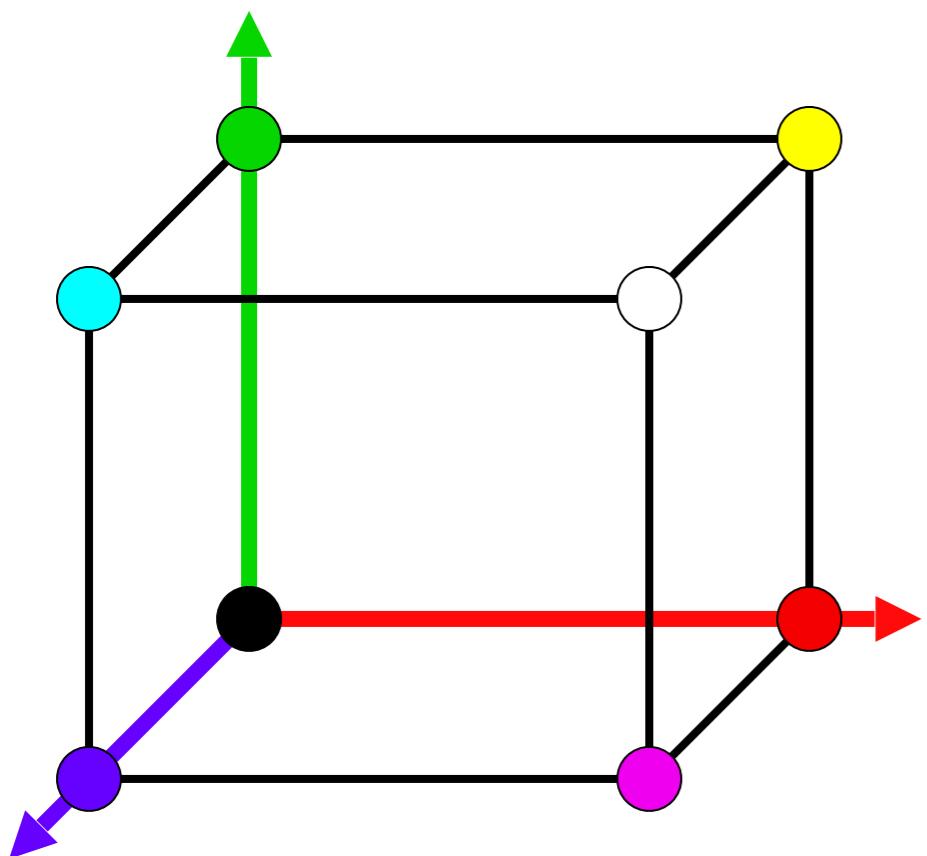
<https://asada.website/cvsimulator/e/>



Kapitel 2 - Wahrnehmung

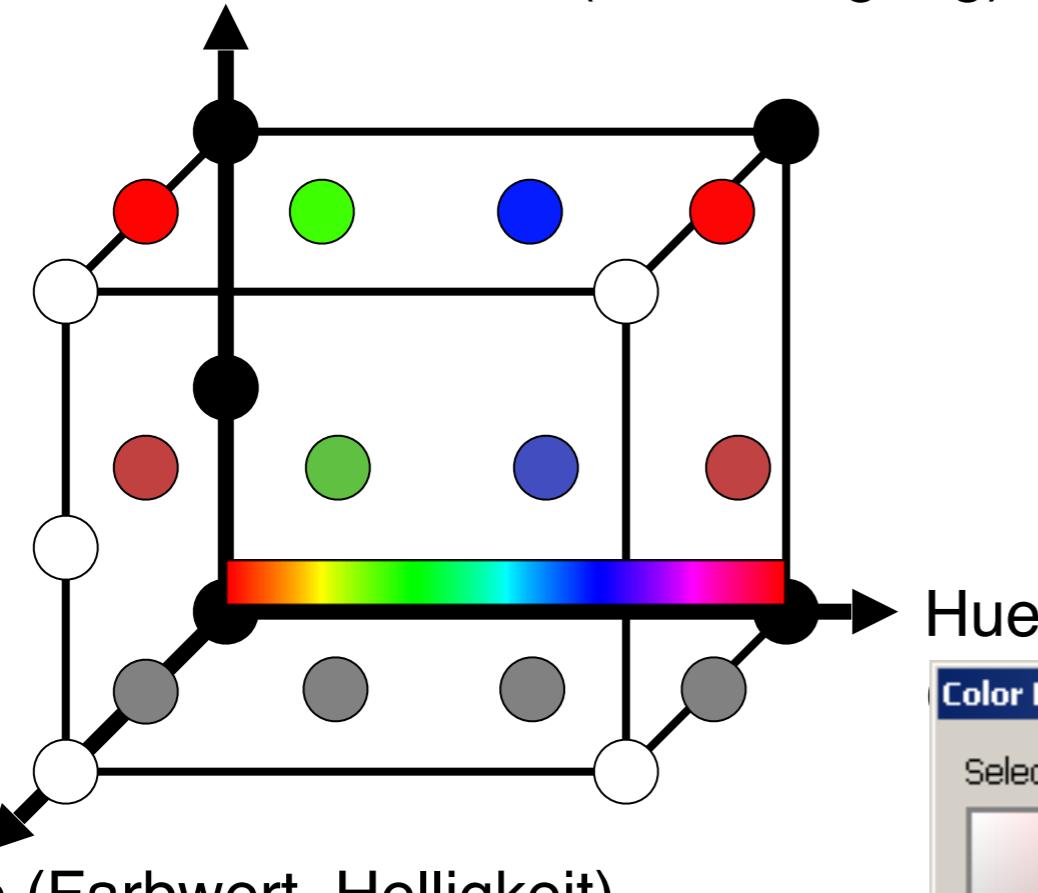
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
 - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
 - Farbwahrnehmung
 - Räumliches Sehen
 - Attentive und präattentive Wahrnehmung
 - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
 - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
 - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Farbraum: RGB

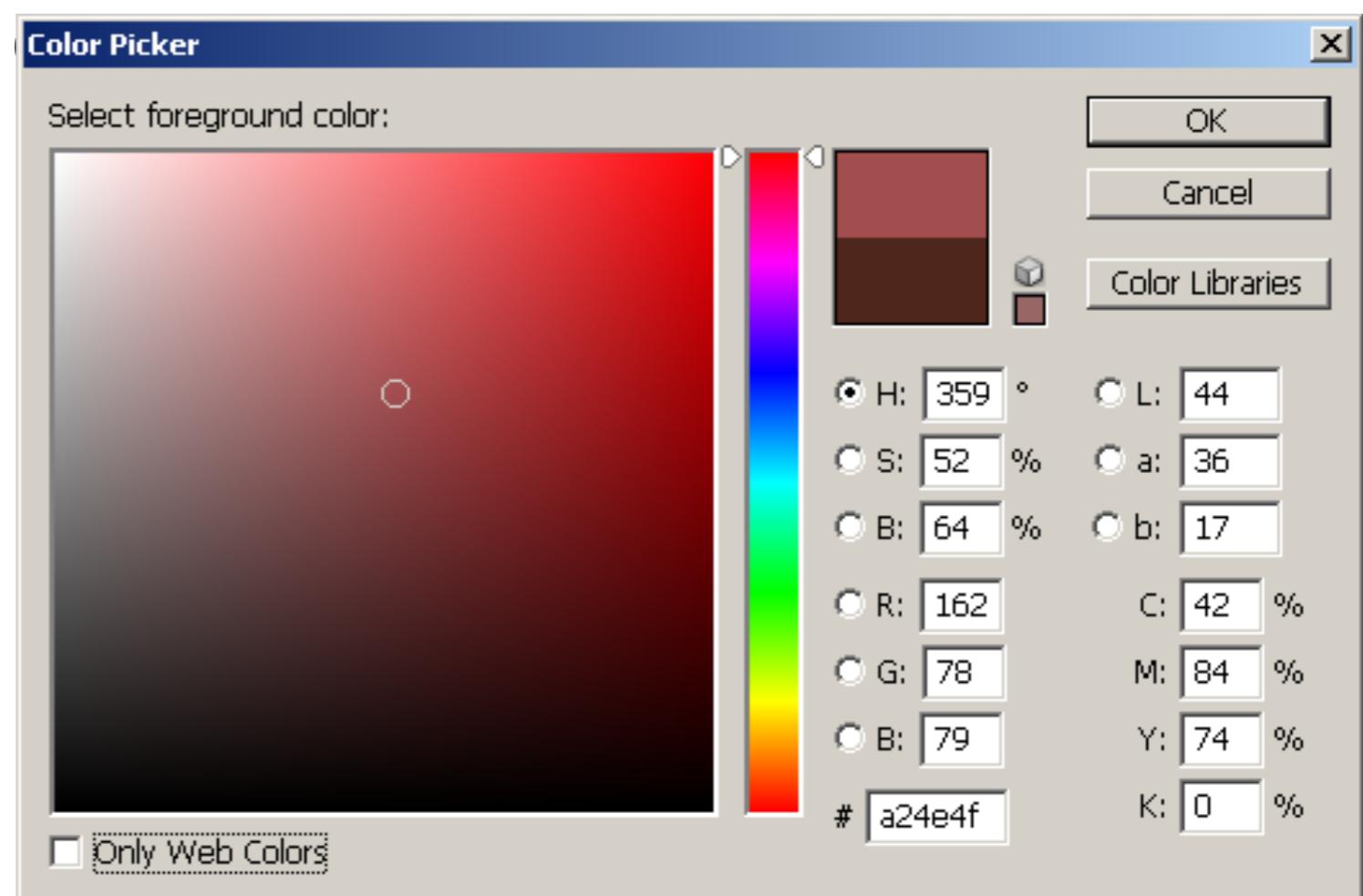


Farbraum: HSV

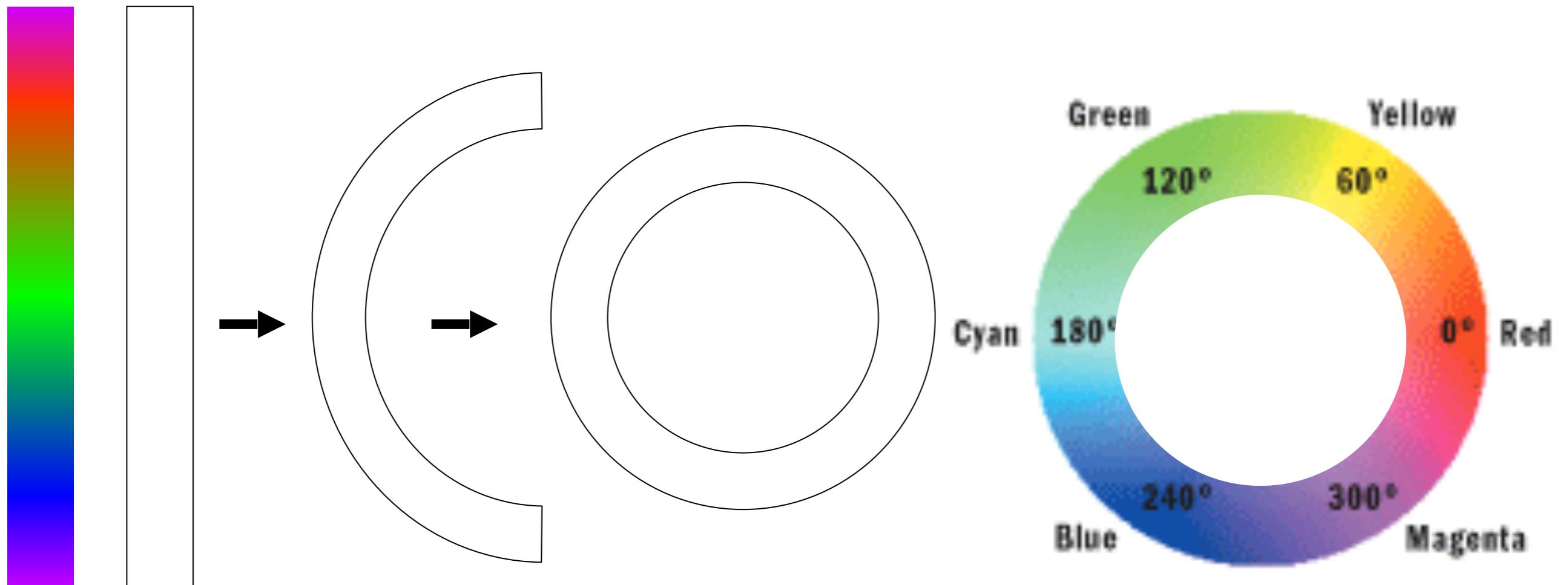
Saturation (Farbsättigung)



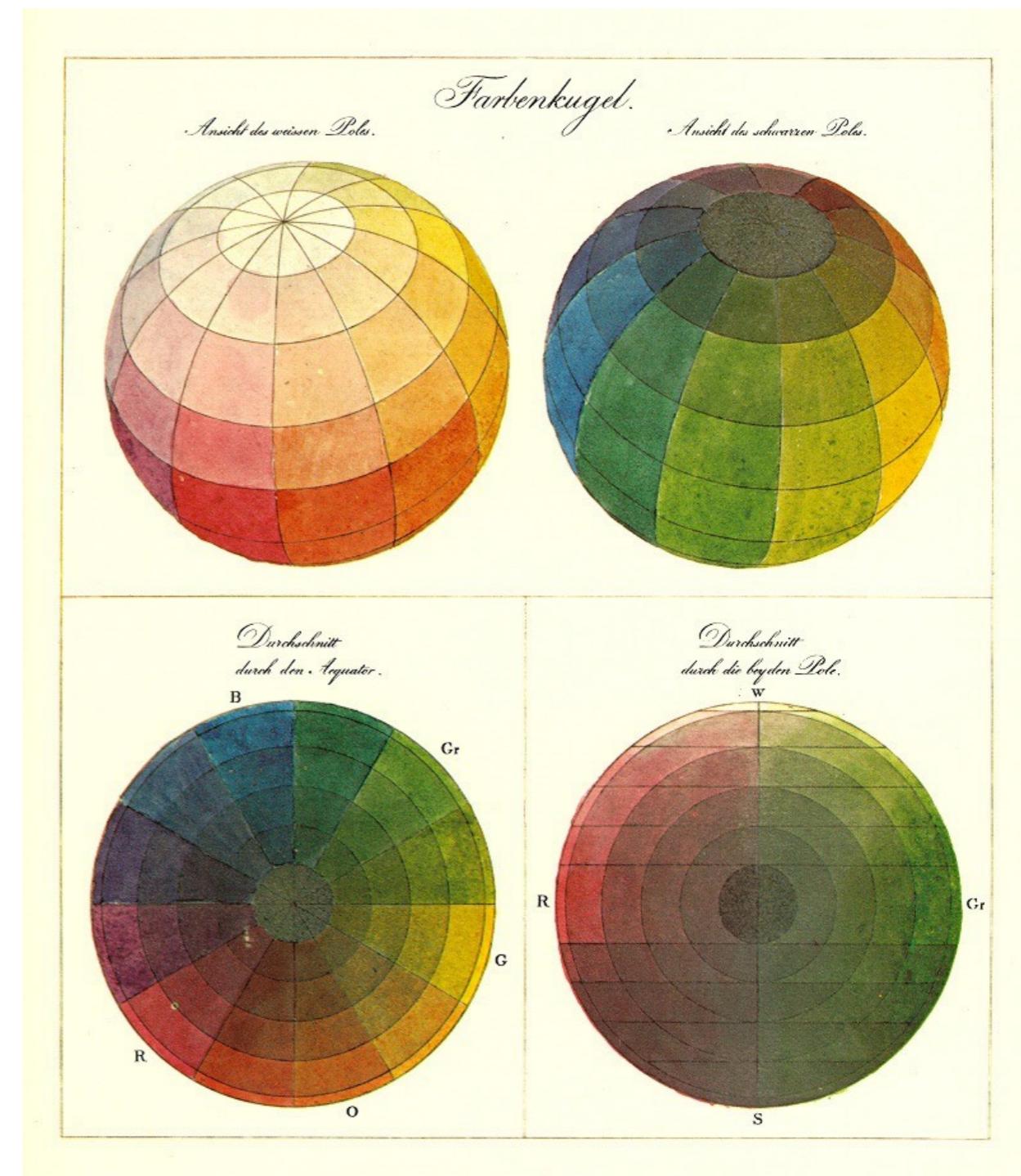
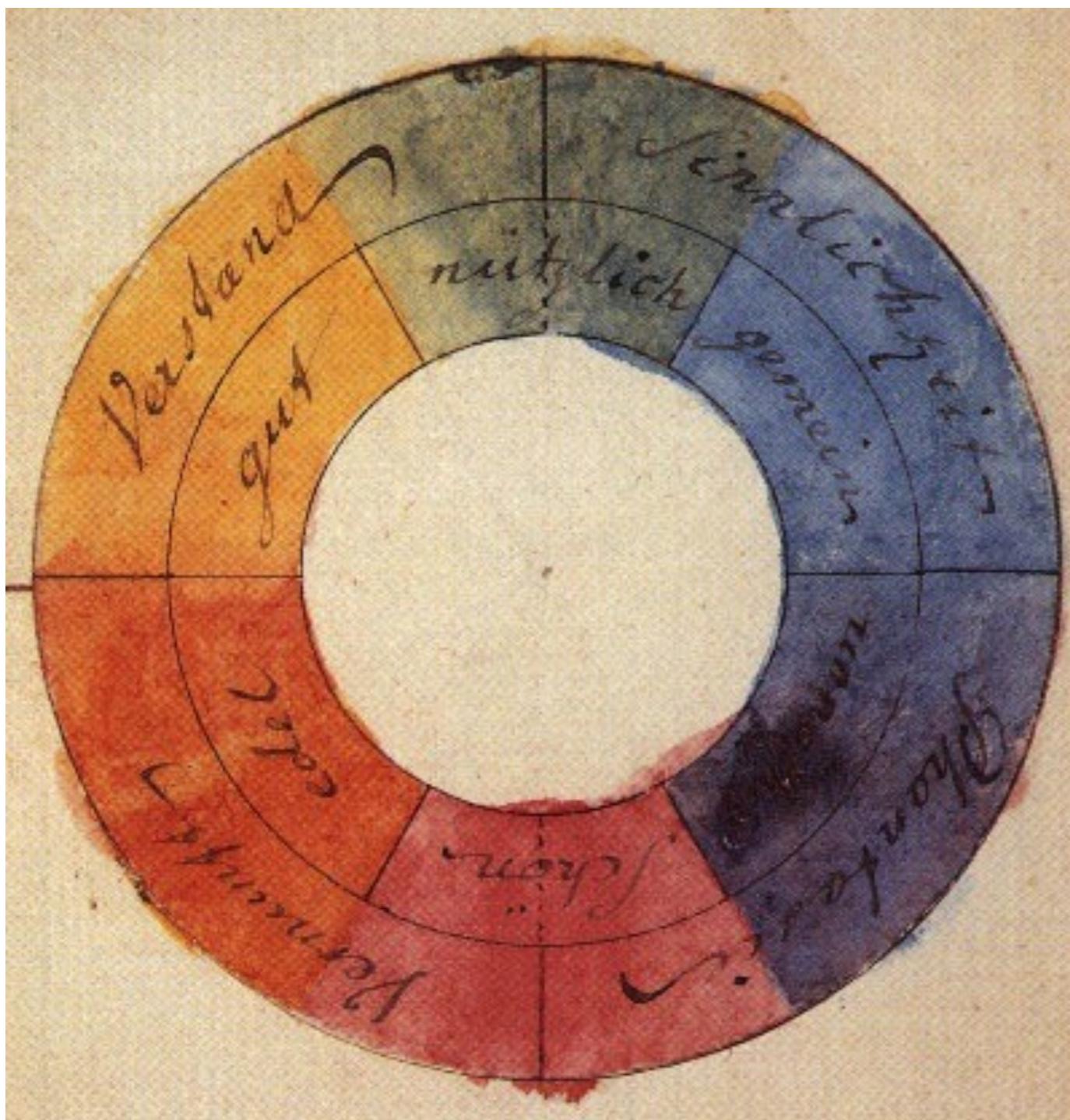
Hue



vom Spektrum zum Farbkreis



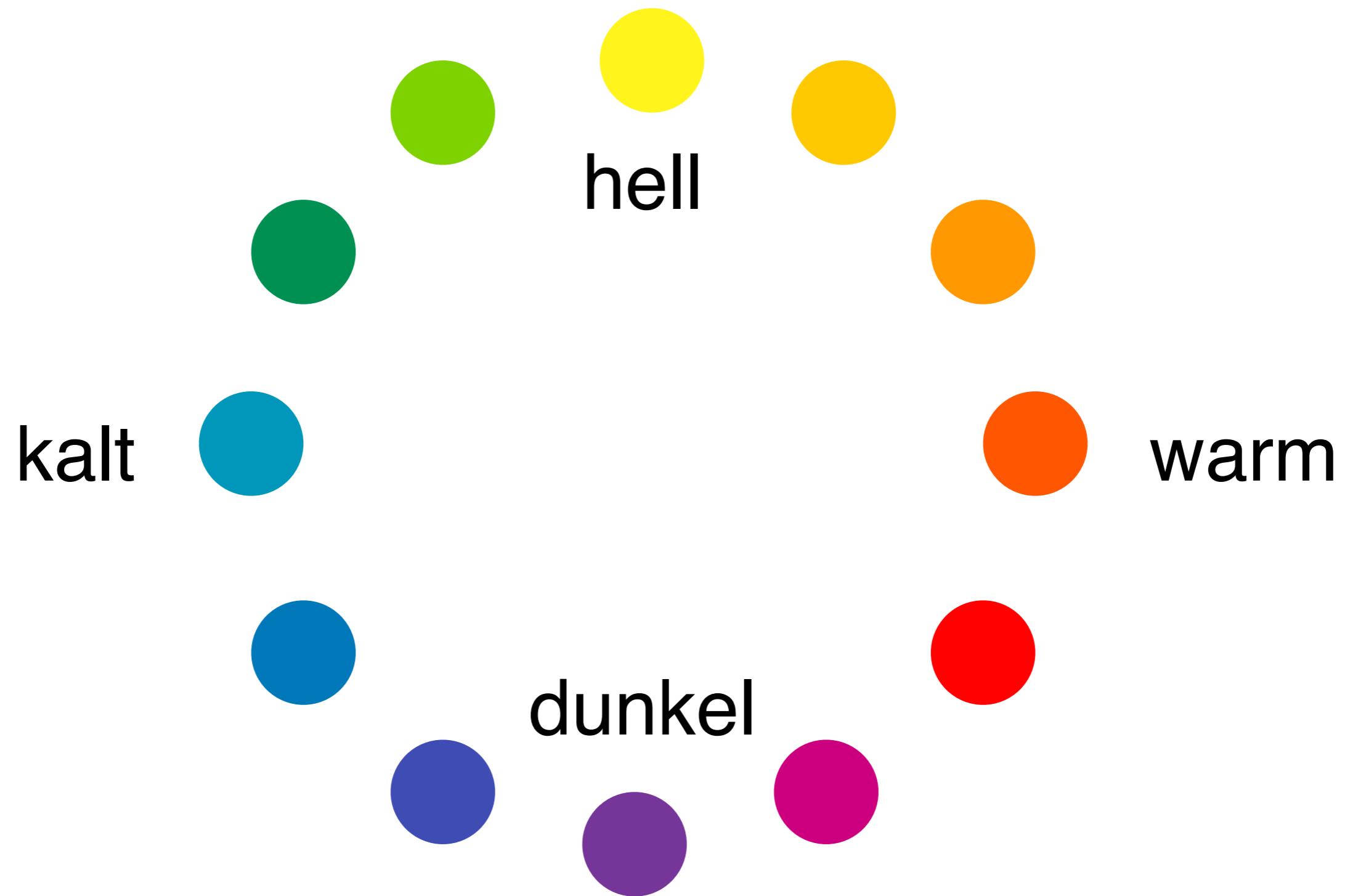
Goethes Farbkreis, Runges Farbkugel



Farbkreis nach Johannes Itten (1961)



Farbwirkung kalt und warm, hell und dunkel



Reine und getrübte Farben



Farbkontraste

Farbe-an-sich-Kontrast

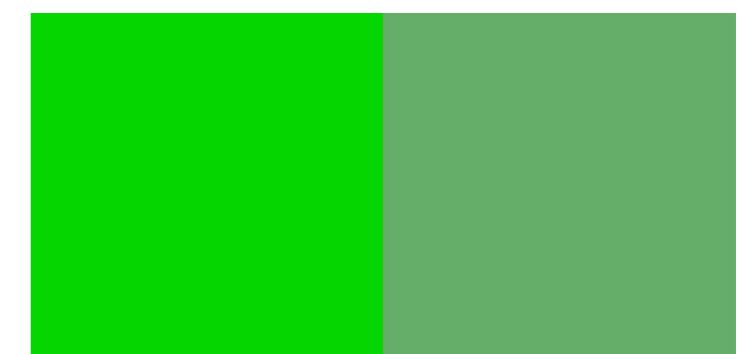
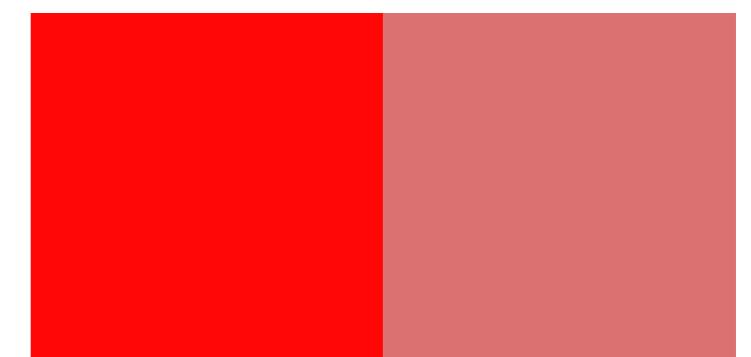
Hell-Dunkel-Kontrast

Kalt-Warm-Kontrast

Komplementärkontrast

Komplementärkontrast

Qualitätskontrast



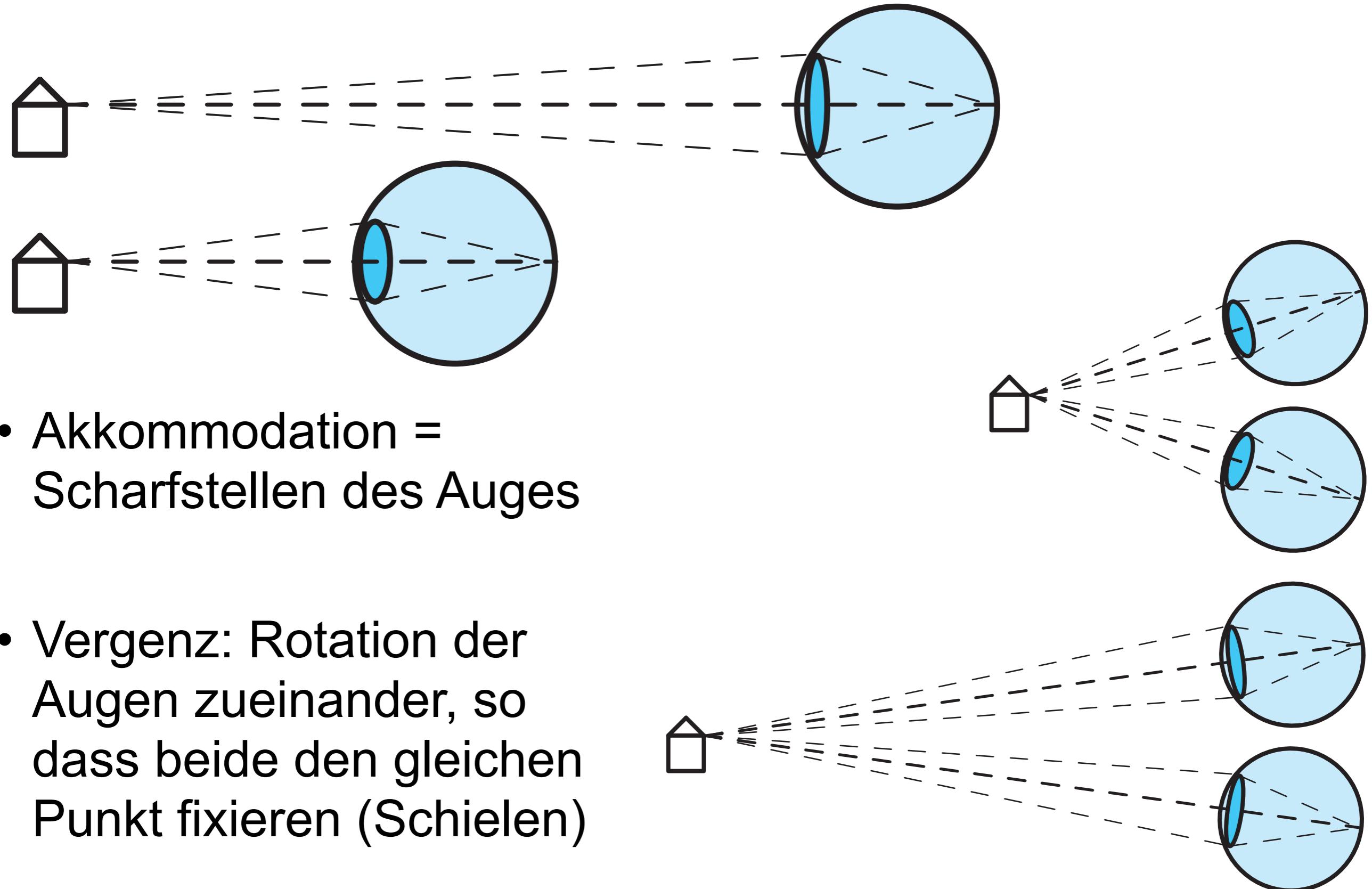
Simultankontrast



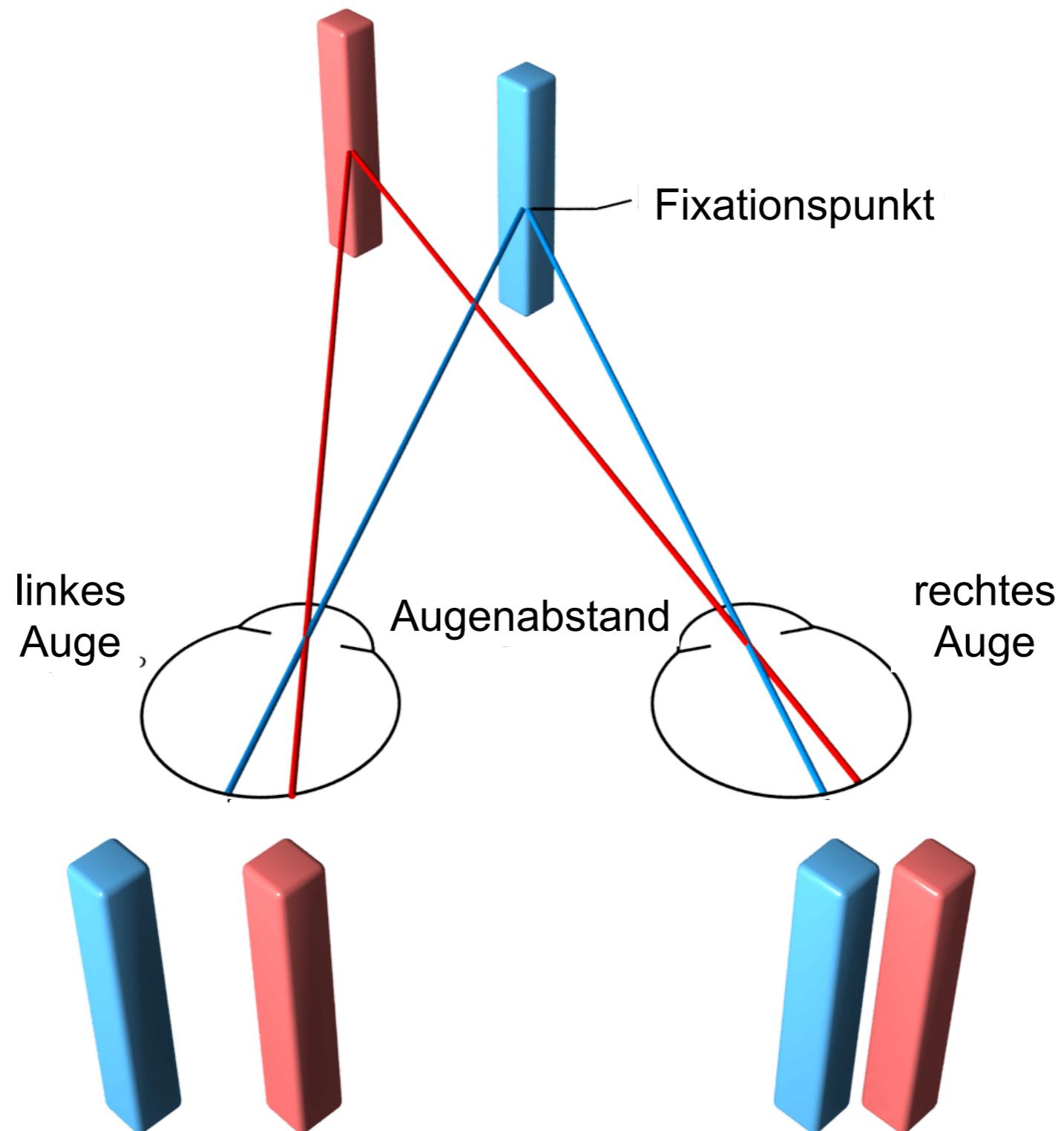
Kapitel 2 - Wahrnehmung

- 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
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Akkommodation & Vergenz



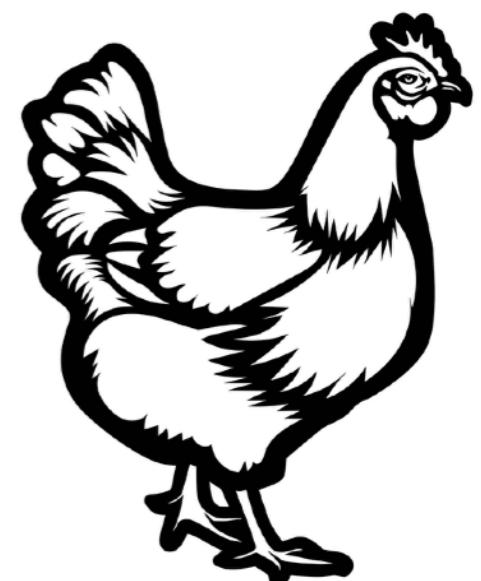
Stereopsis: 2 Augen an versch. Positionen



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

Bewegungsparallaxe: Auge bewegt sich

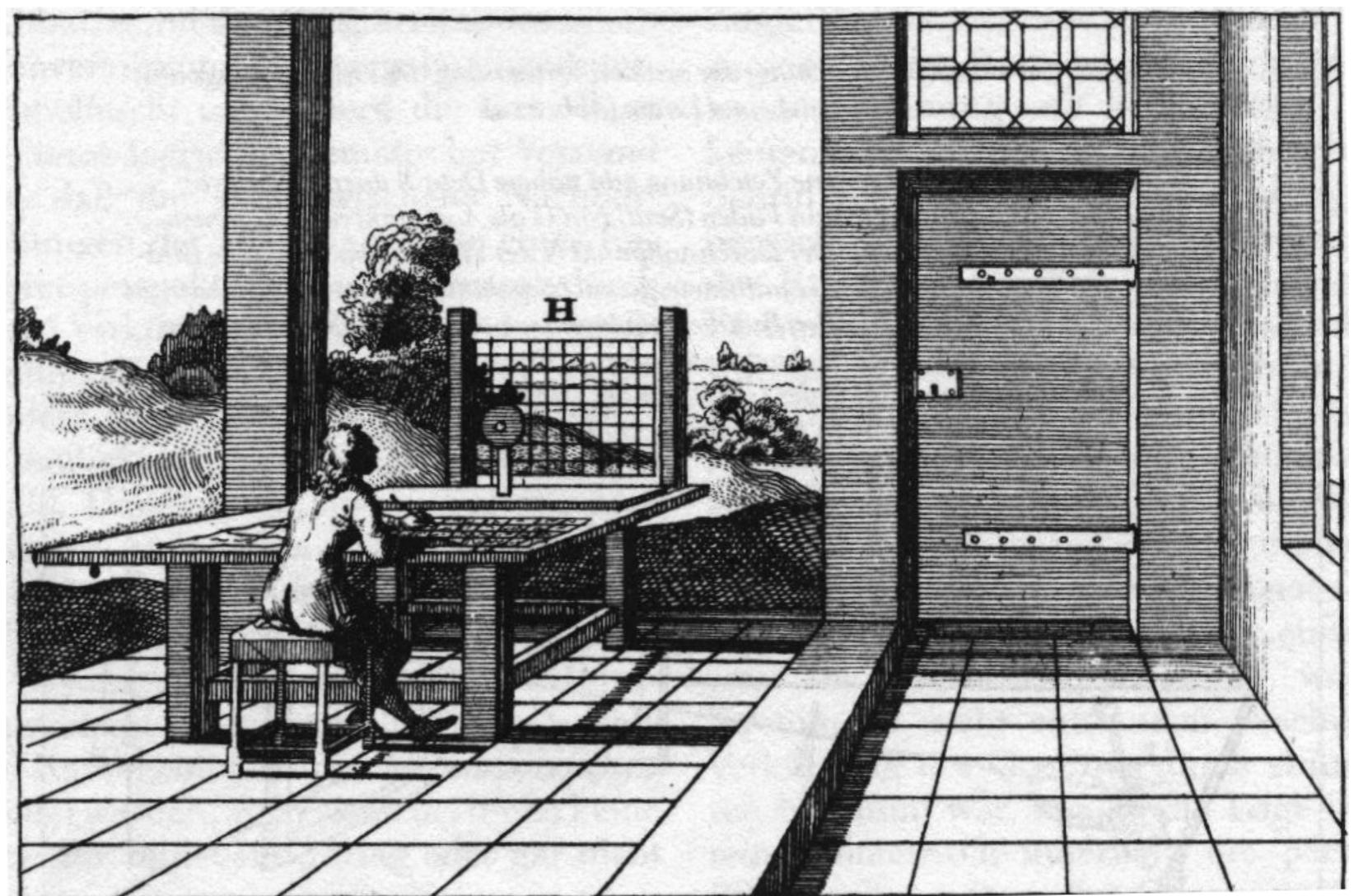
- Kopfbewegung erzeugt ebenfalls verschiedene Bilder
 - wie Stereo, aber zeitlich nacheinander
 - Hirn rekonstruiert 3D-Struktur
- Vordergrund bewegt sich schneller als Hintergrund
 - anschaulich beim Zugfahren (nahe Pfosten vs. Landschaft)
 - verwendet bspw. in sidescroller games
- Natürliche Kopfbewegung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



Piktoriale Tiefenkriterien

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

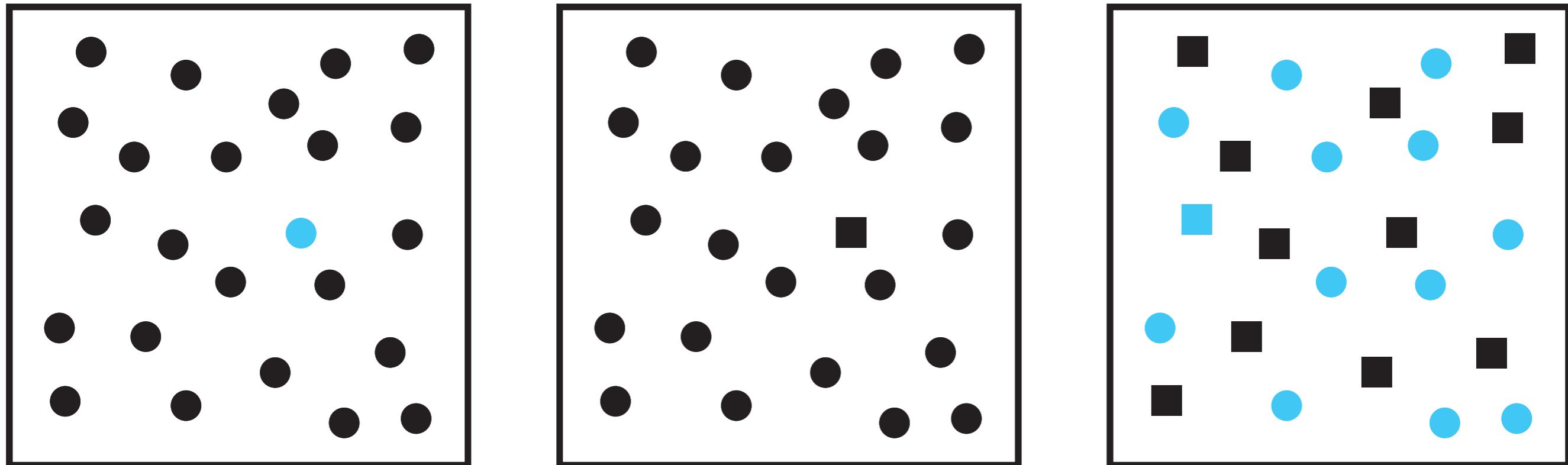
https://de.wikipedia.org/wiki/Perspektive#/media/File:Zentralperspektive_zeichnen.png



Kapitel 2 - Wahrnehmung

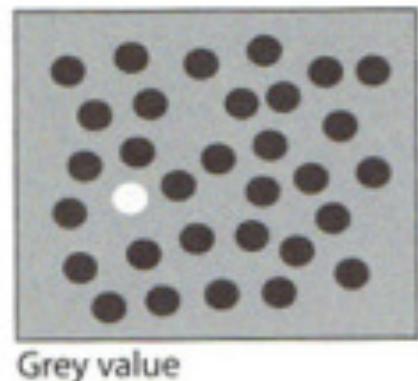
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
 - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
 - Farbwahrnehmung
 - Räumliches Sehen
 - Attentive und präattentive Wahrnehmung
 - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
 - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
 - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Welches Objekt ist anders als die andern?

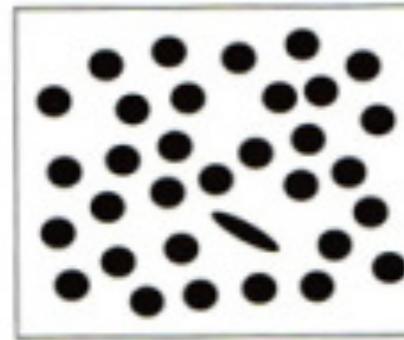


- Farbe allein wird präattentiv wahrgenommen.
- Form allein wird präattentiv wahrgenommen.
- Kombination aus 2 Eigenschaften wird attentiv wahrgenommen.

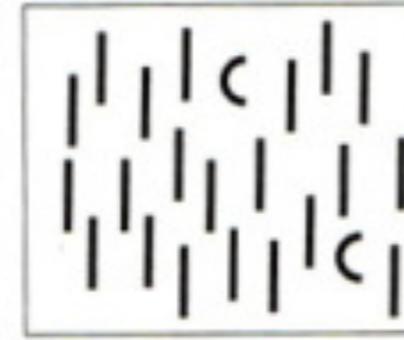
Andere präattentiv wahrnehmbare Eigenschaften



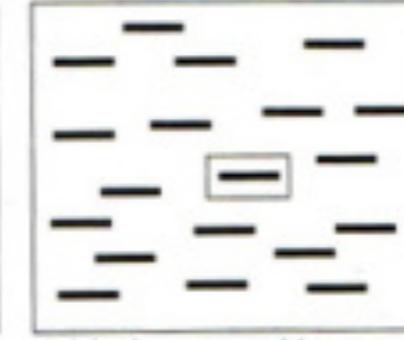
Grey value



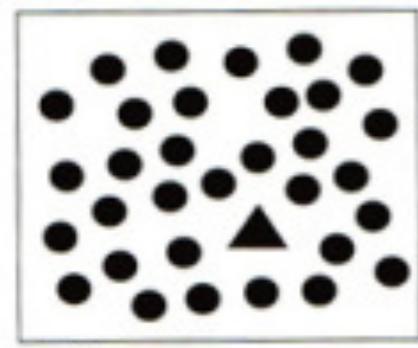
Elongation



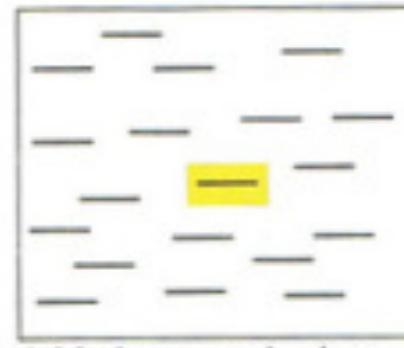
Curvature



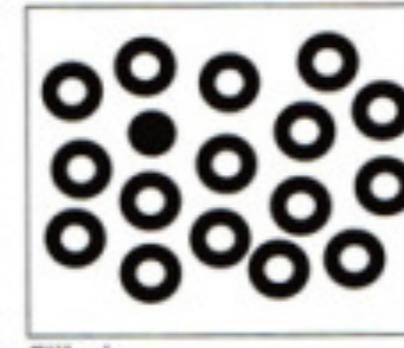
Added surround box



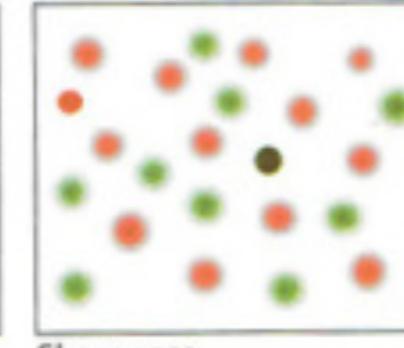
Shape



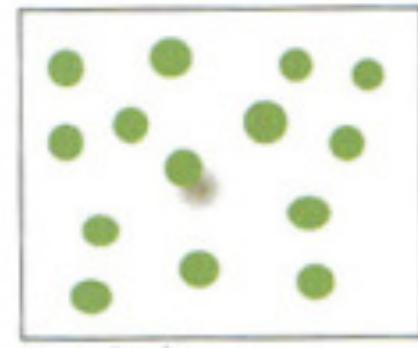
Added surround color



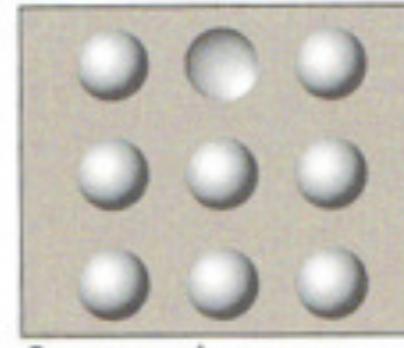
Filled



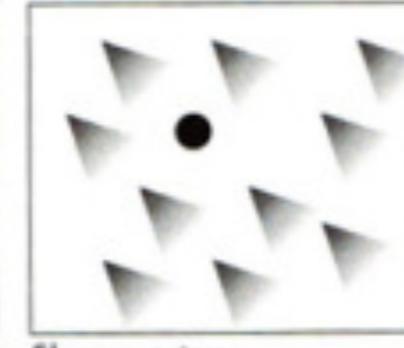
Sharpness



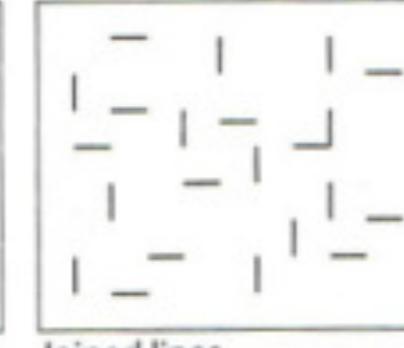
Cast shadow



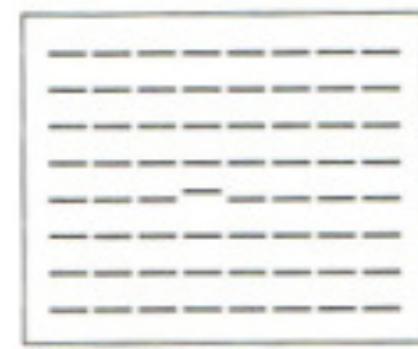
Convex and concave



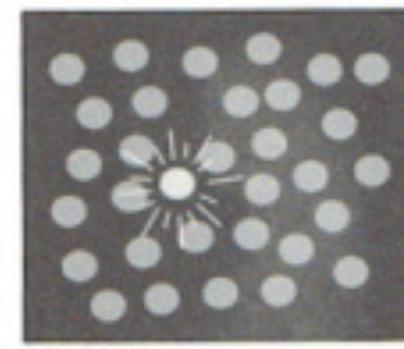
Sharp vertex



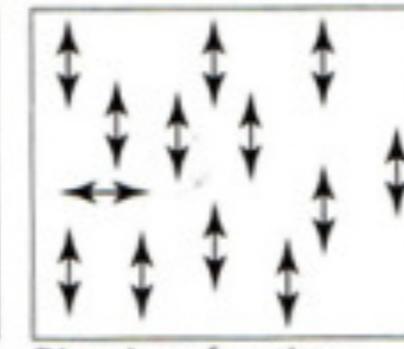
Joined lines



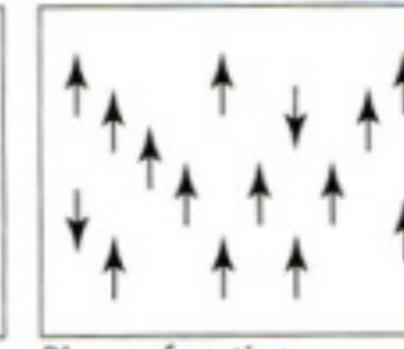
Misalignment



Blinking



Direction of motion



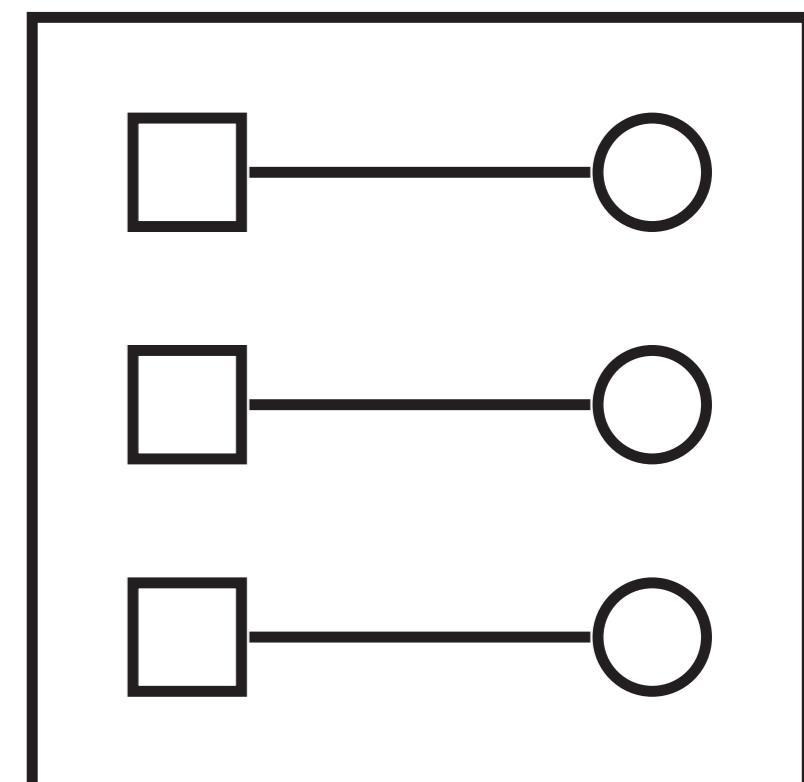
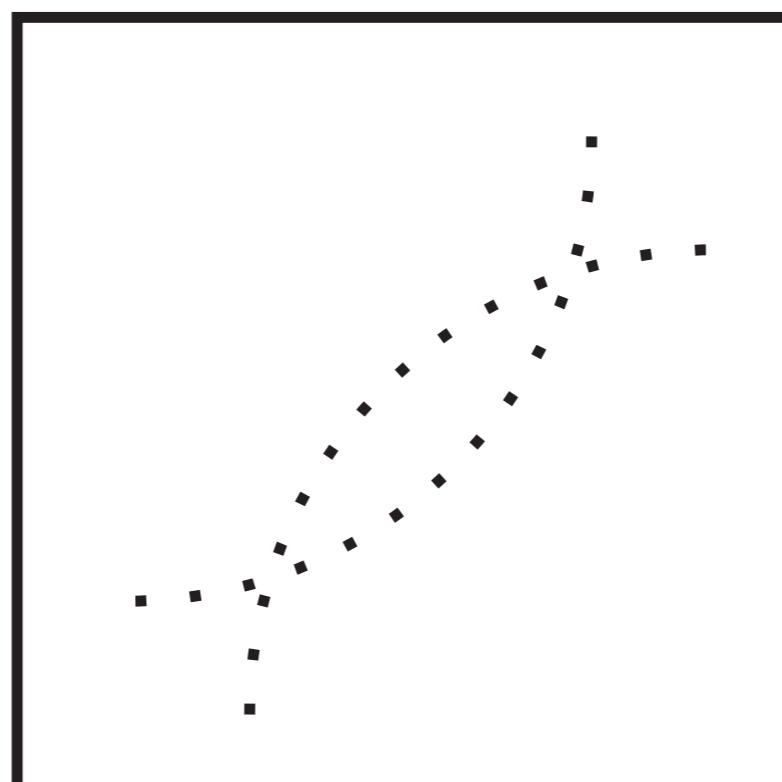
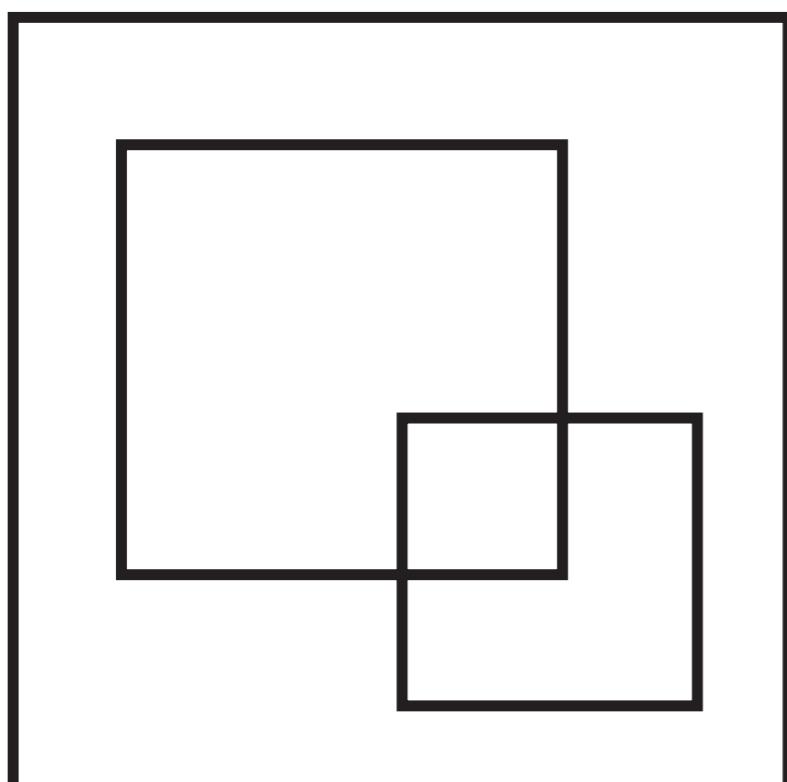
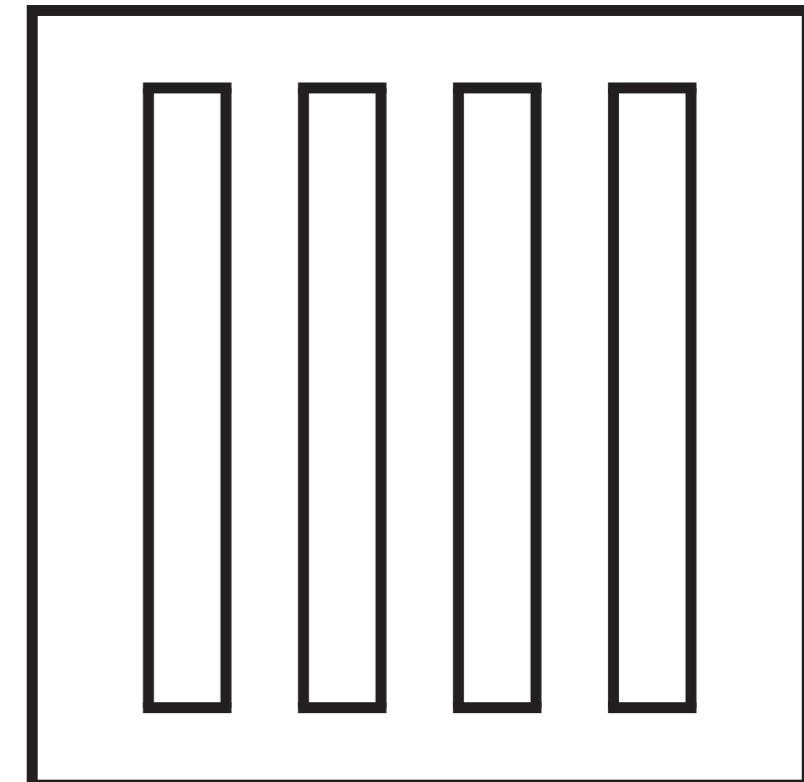
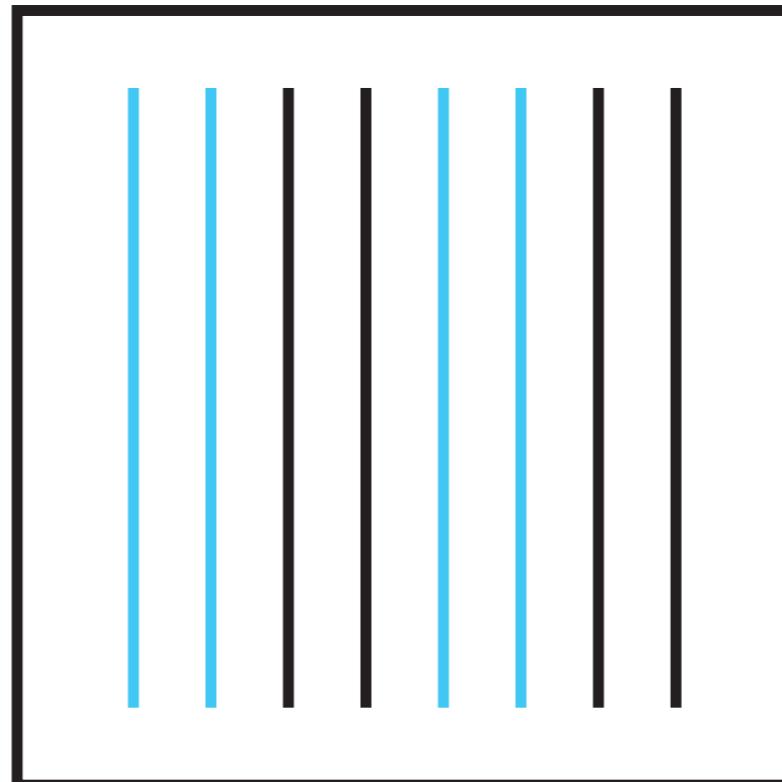
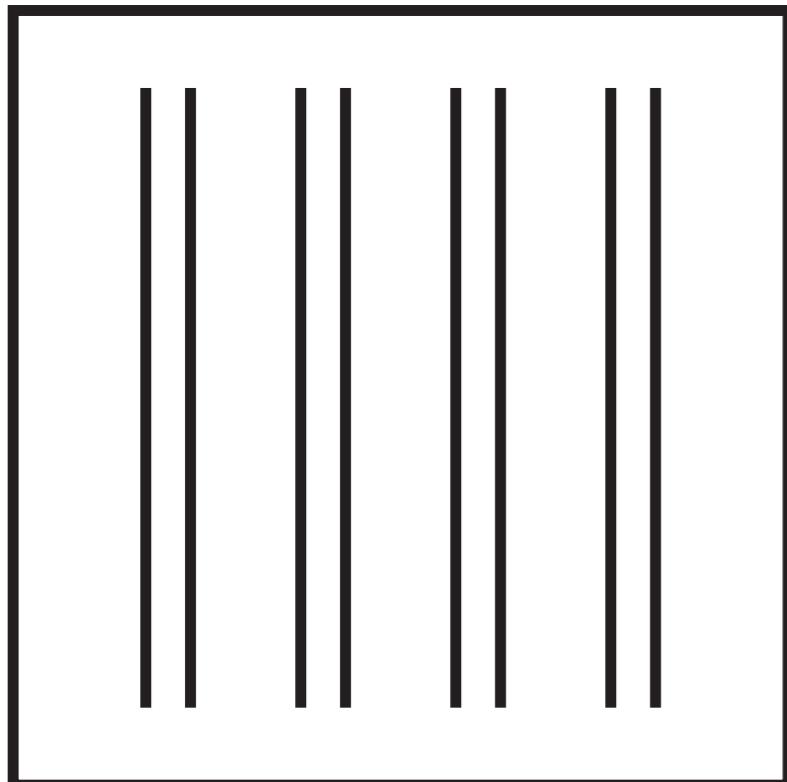
Phase of motion

<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
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Gestaltgesetze



Gestaltgesetze am Werk ;-)

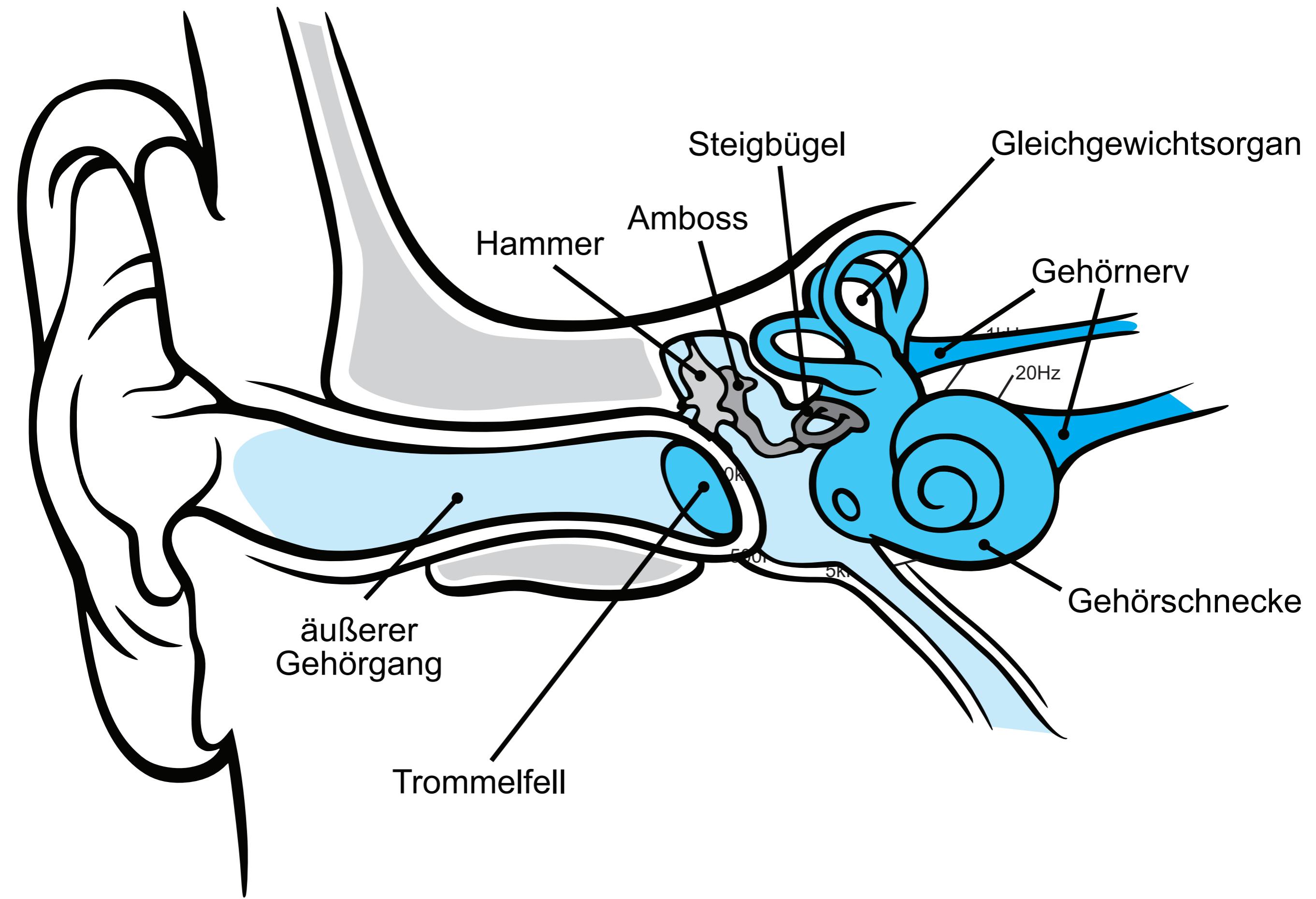


Kapitel 2 - Wahrnehmung

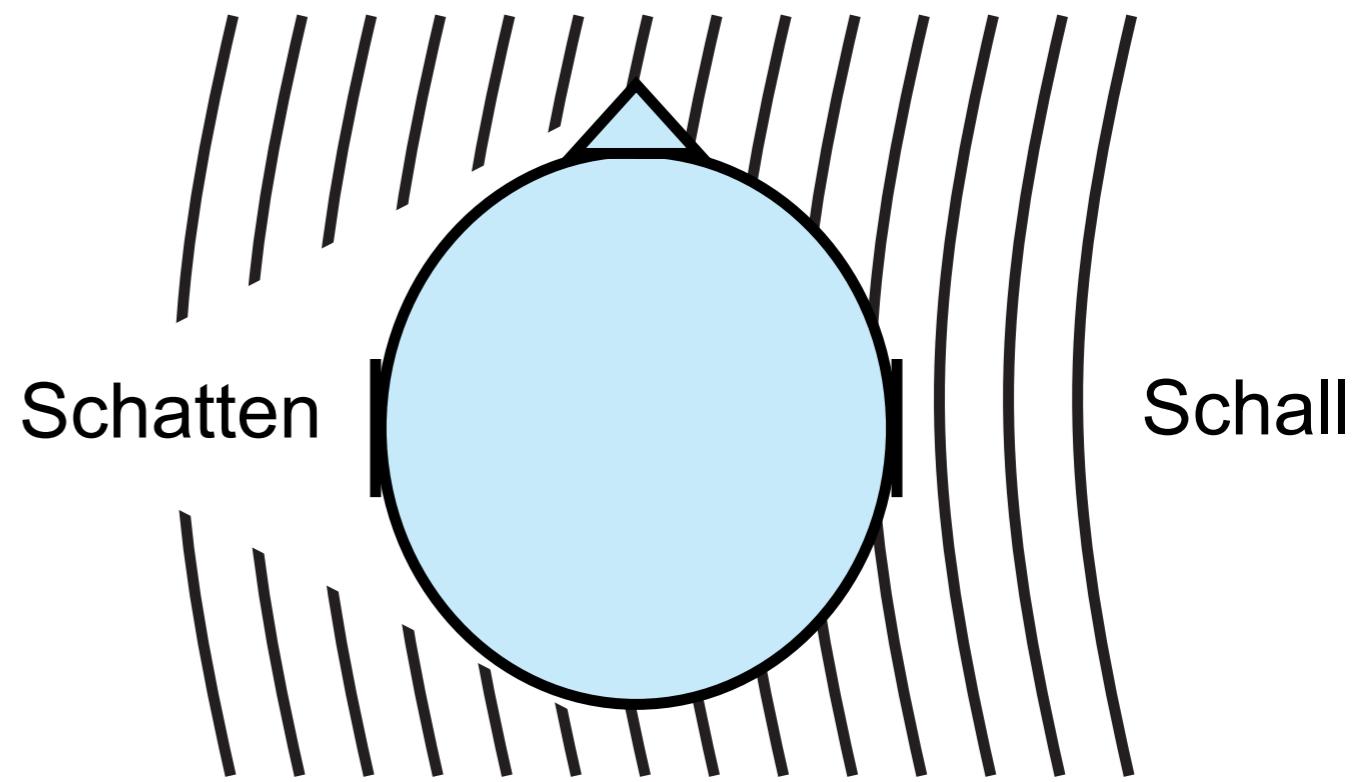
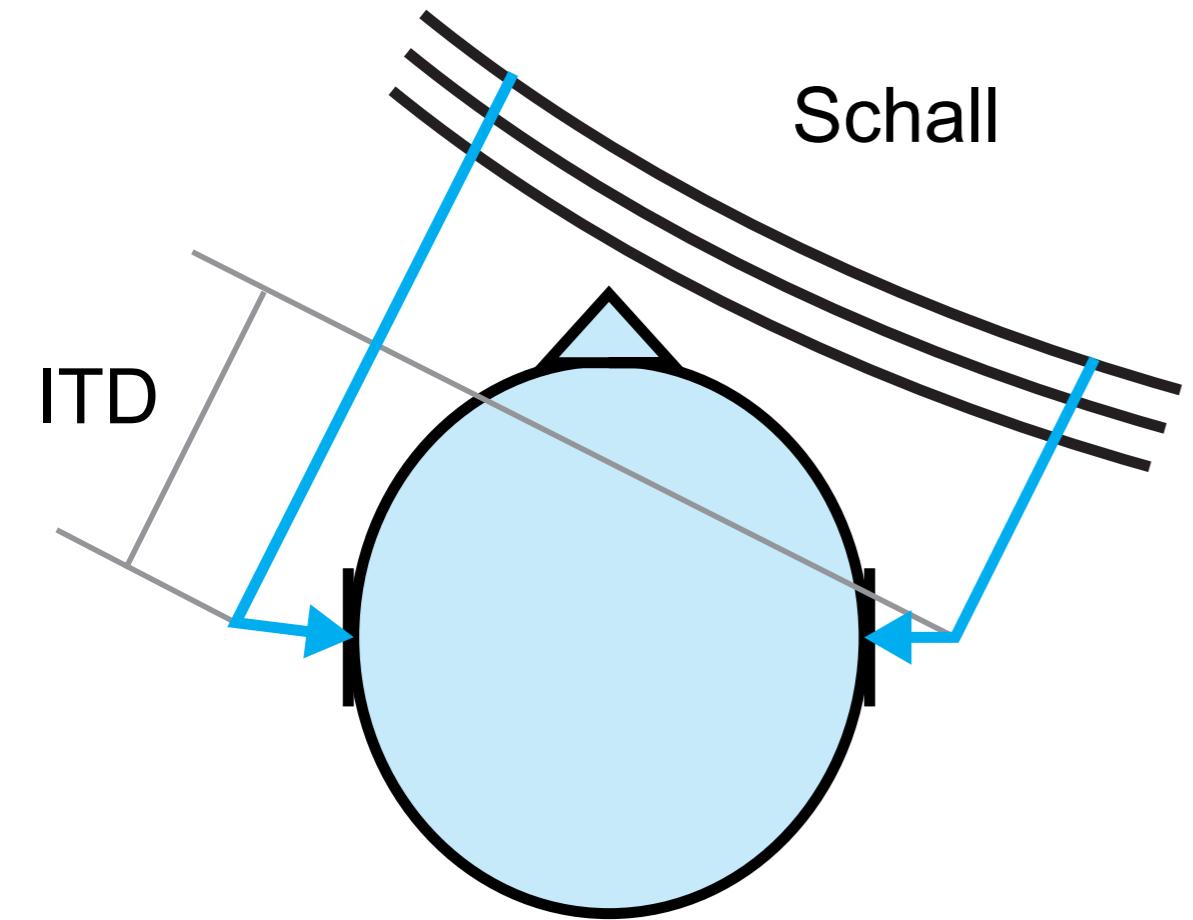
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
 - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
 - Farbwahrnehmung
 - Räumliches Sehen
 - Attentive und präattentive Wahrnehmung
 - Gestaltgesetze
- Hörissen und auditive Wahrnehmung
 - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
 - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

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
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt



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
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

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

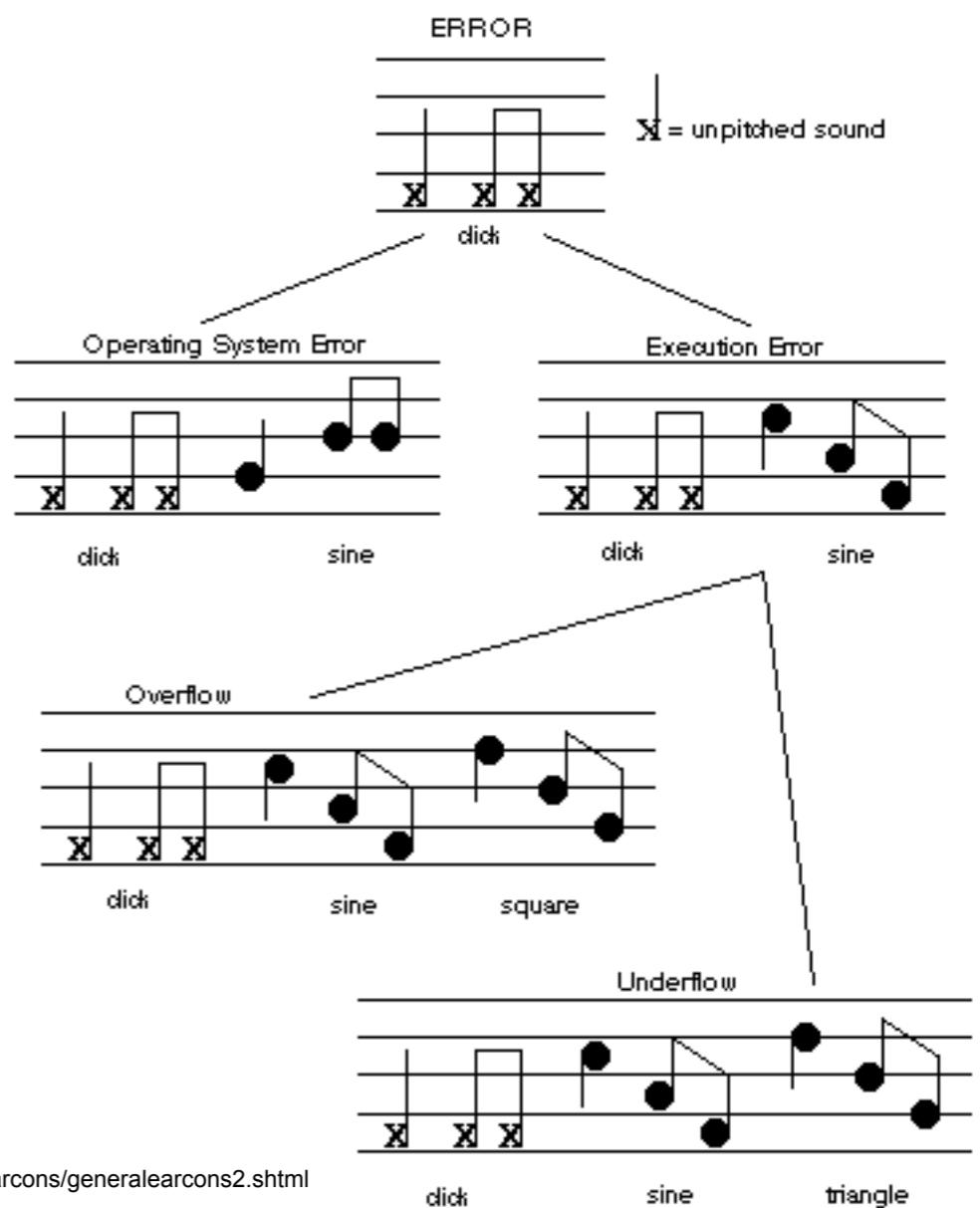


<http://airparktoastmaster.files.wordpress.com/2010/02/bell.jpg>



<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

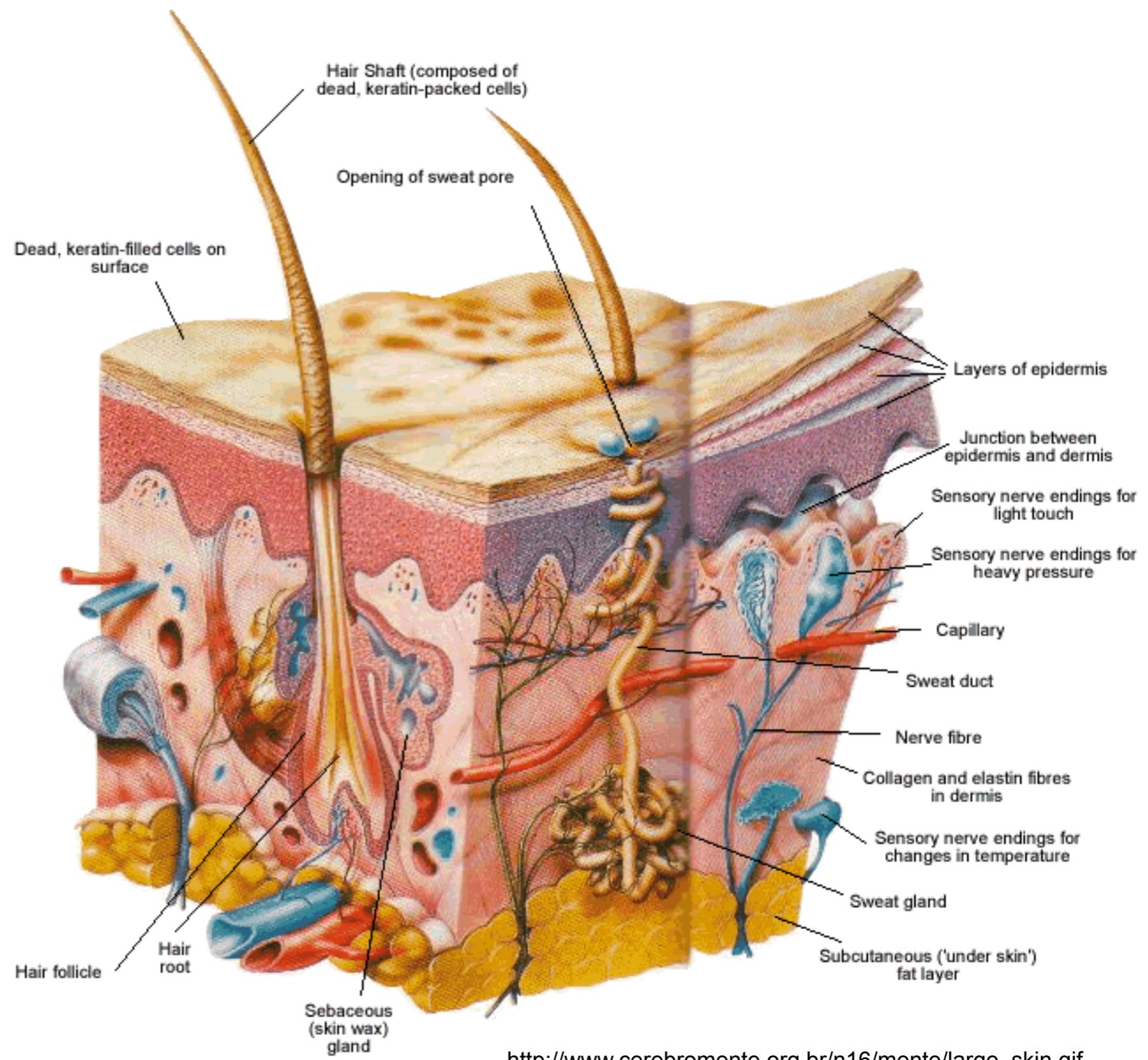


<http://www.dcs.gla.ac.uk/~stephen/generalearcons/generalearcons2.shtml>

Kapitel 2 - Wahrnehmung

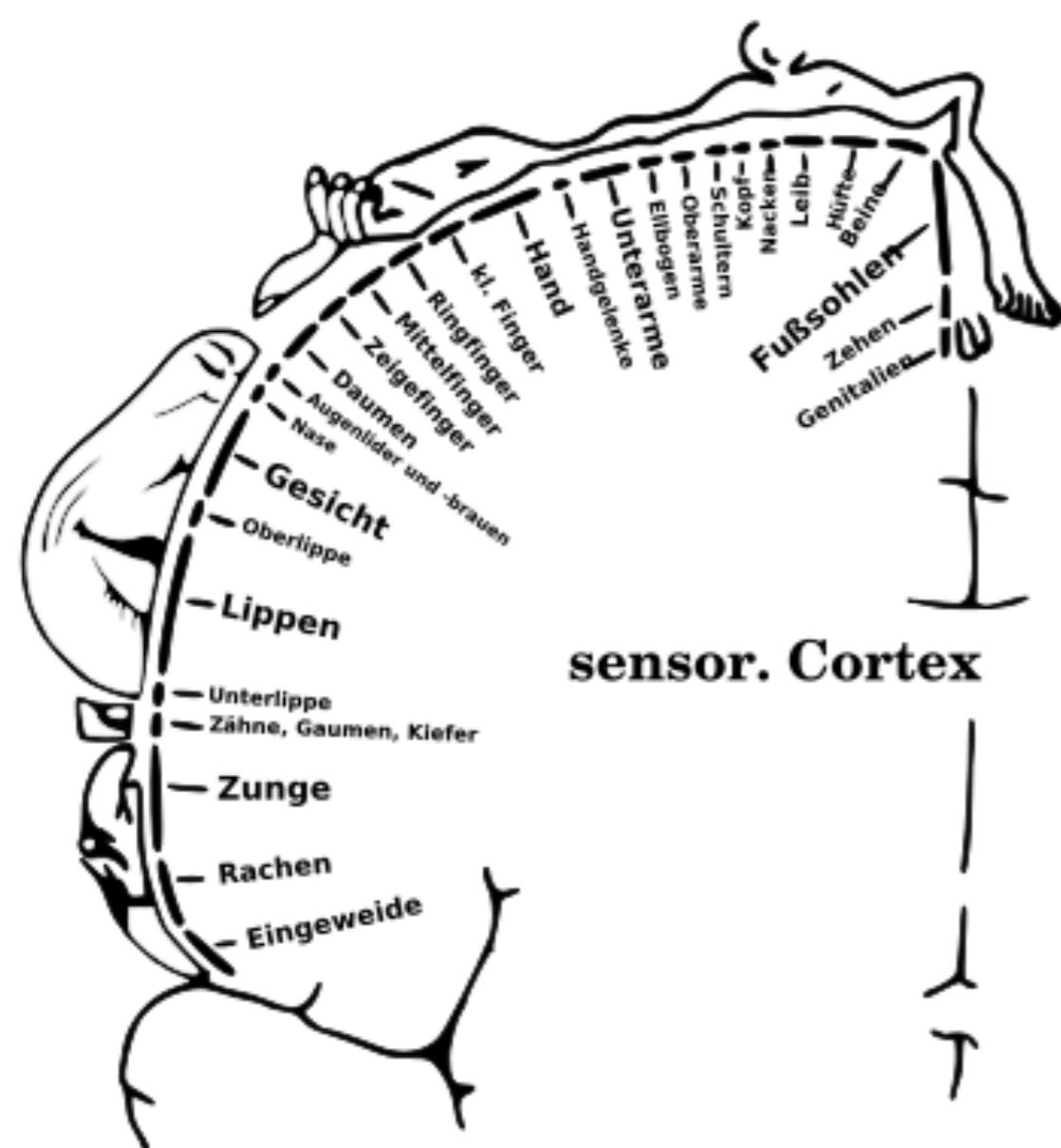
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
 - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
 - Farbwahrnehmung
 - Räumliches Sehen
 - Attentive und präattentive Wahrnehmung
 - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
 - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
 - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Physiologie des Tastsinns



http://www.cerebromente.org.br/n16/mente/large_skin.gif

Gewichtung der Sinneszellen im Gehirn



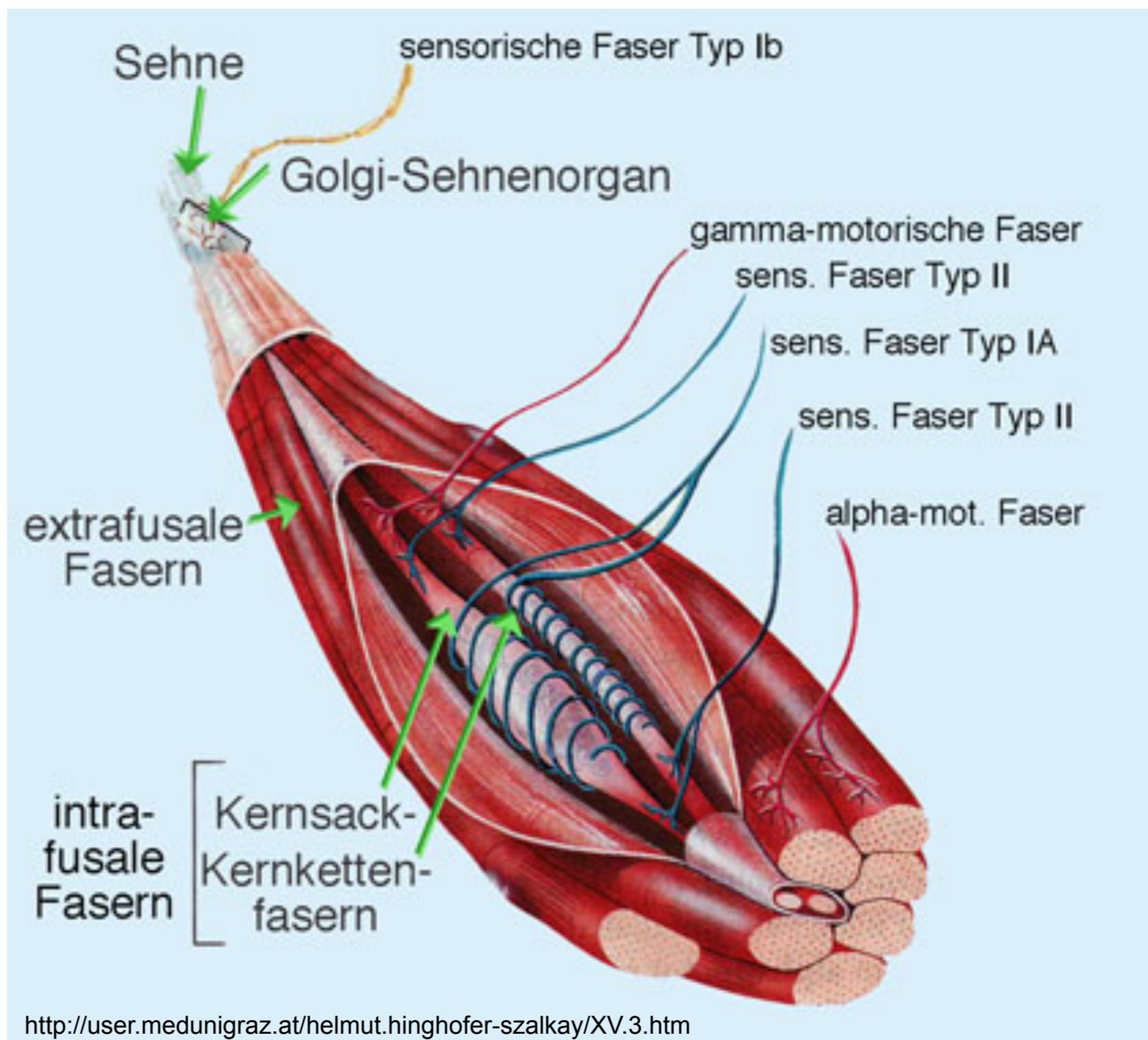
http://www.enzyklopaedie.ch/dokumente/tabellen_bilder_ordner/Homunculus.png



http://4.bp.blogspot.com/_BS4rvM6Q_XU/TSEFO1l2q1I/AAAAAAAAYH/itHdaC1lwTM/s1600/homunculus.png

Propriozeption

- Propriozeption
- Kinästhesie

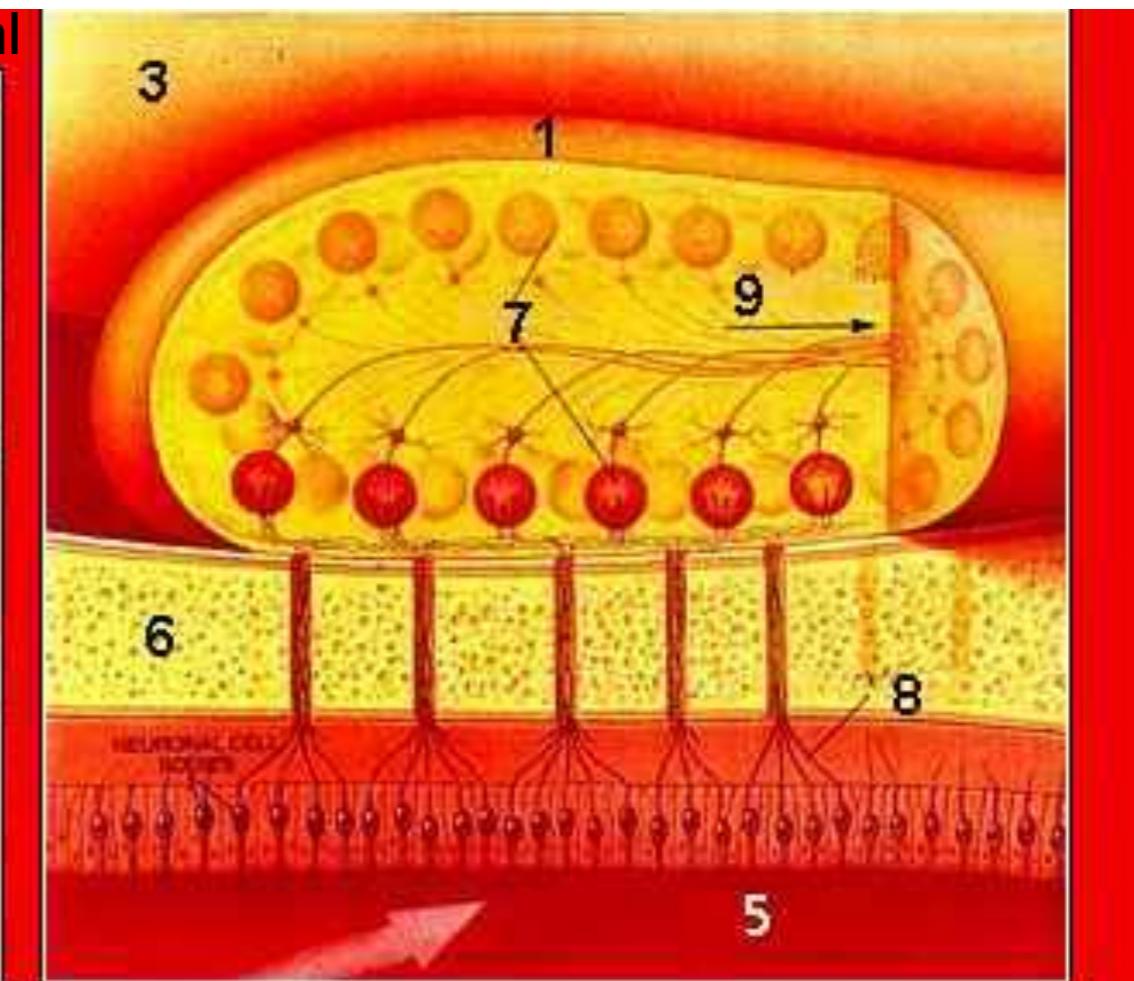
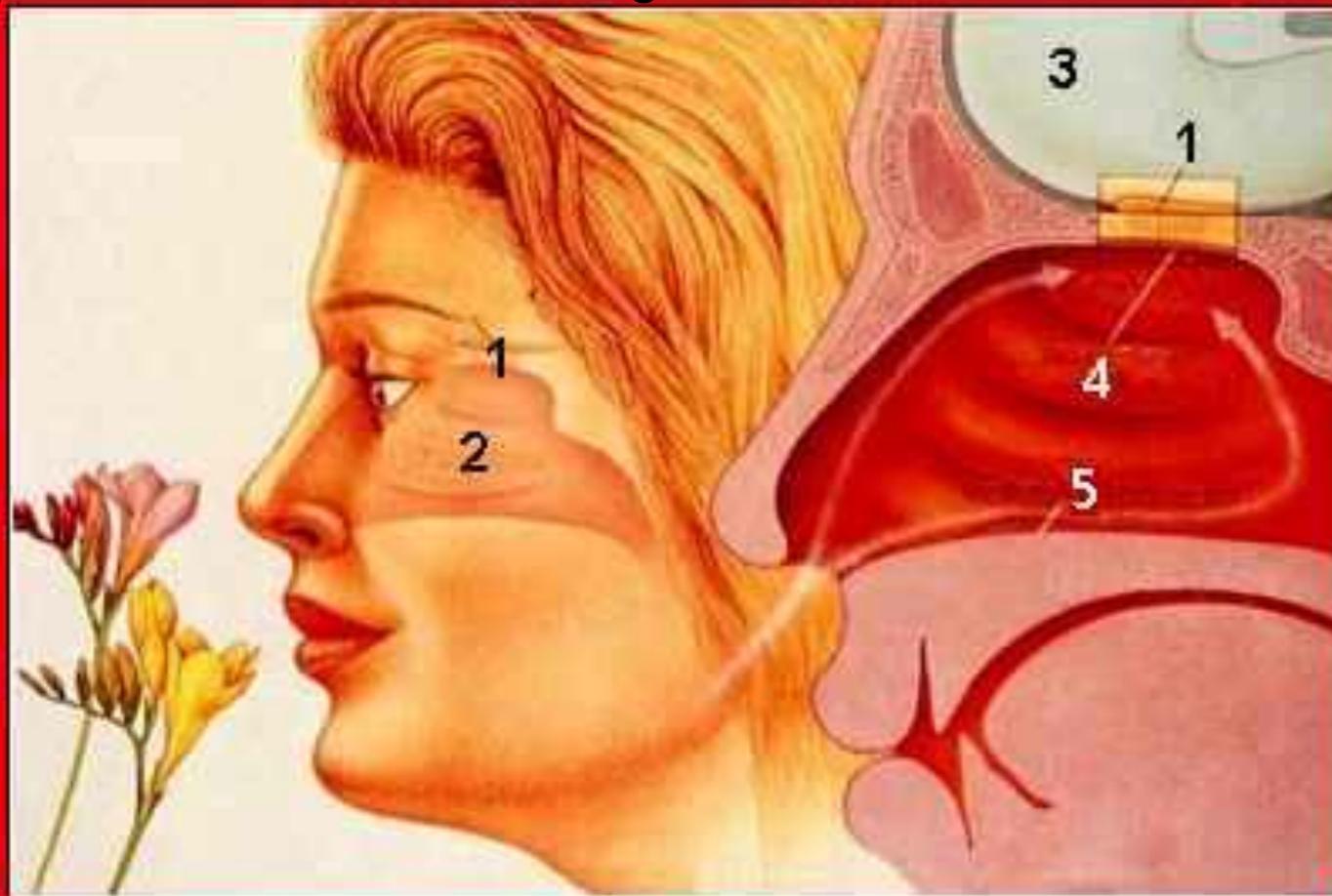


Kapitel 2 - Wahrnehmung

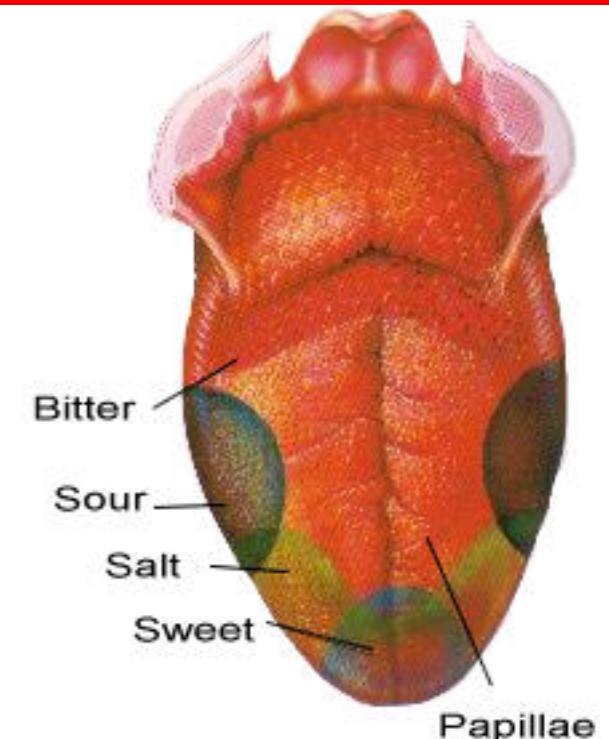
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
 - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
 - Farbwahrnehmung
 - Räumliches Sehen
 - Attentive und präattentive Wahrnehmung
 - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
 - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
 - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

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



Kapitel 2 - Wahrnehmung

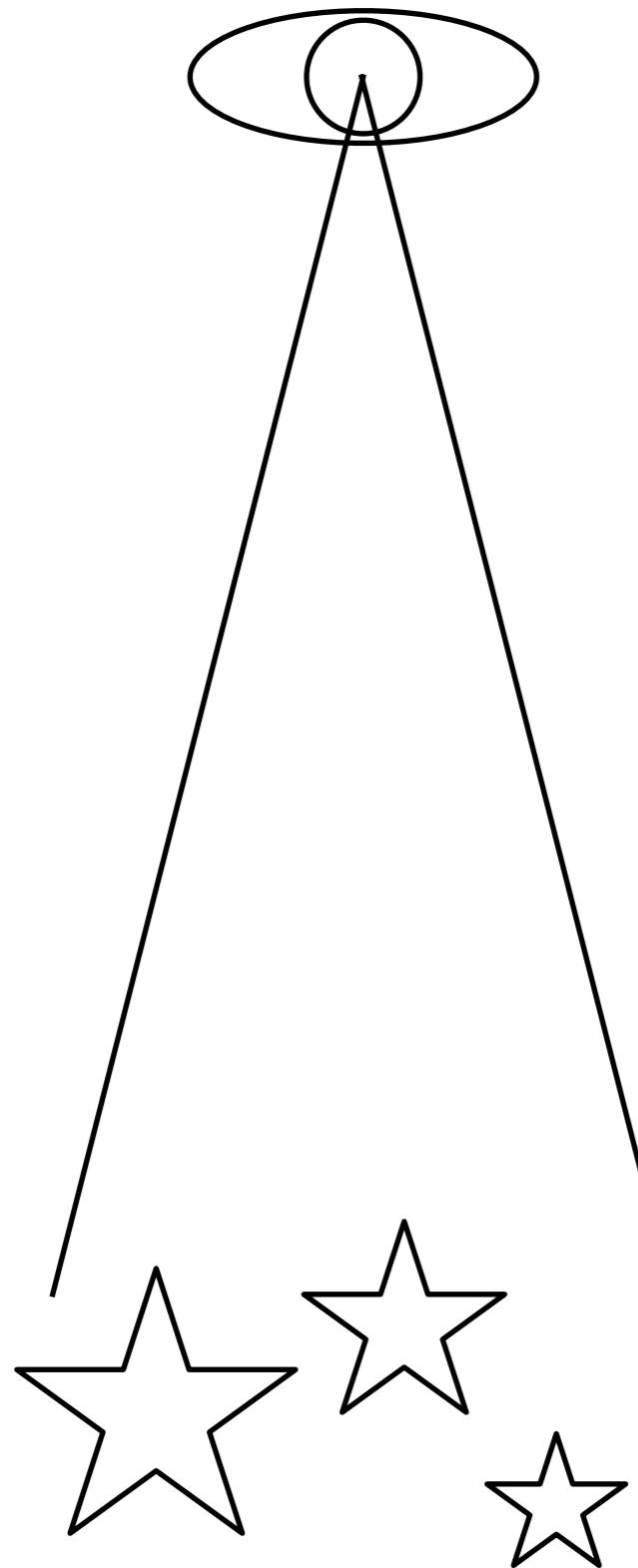
- Sehsinn und visuelle Wahrnehmung
 - Physiologie der visuellen Wahrnehmung
 - Farbwahrnehmung
 - Räumliches Sehen
 - Attentive und präattentive Wahrnehmung
 - Gestaltgesetze
- Hörsinn und auditive Wahrnehmung
 - Physiologie der auditiven Wahrnehmung
 - Besonderheiten der auditiven Wahrnehmung
- Tastsinn und Propriozeption
- Geruchs- und Geschmackswahrnehmung
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Wahrnehmung ist durch Erwartung gesteuert

<https://www.youtube.com/watch?v=kjtSfTCrMm4>



Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung



- Top-down = gesteuert durch:
 - Erwartung
 - Erlerntes Wissen (Kap. 3)
 - Mentale Modelle (Kap. 5)
- Bottom-up = gesteuert durch:
 - Visuelle Stimuli
 - Sichtbarkeit, Erkennbarkeit
 - Kontraste
 - Helligkeit (Reizstärke)
 - Farben
- In der Praxis meist beides gleichzeitig!

Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung

<http://openpsyc.blogspot.com/2014/06/bottom-up-vs-top-down-processing.html>



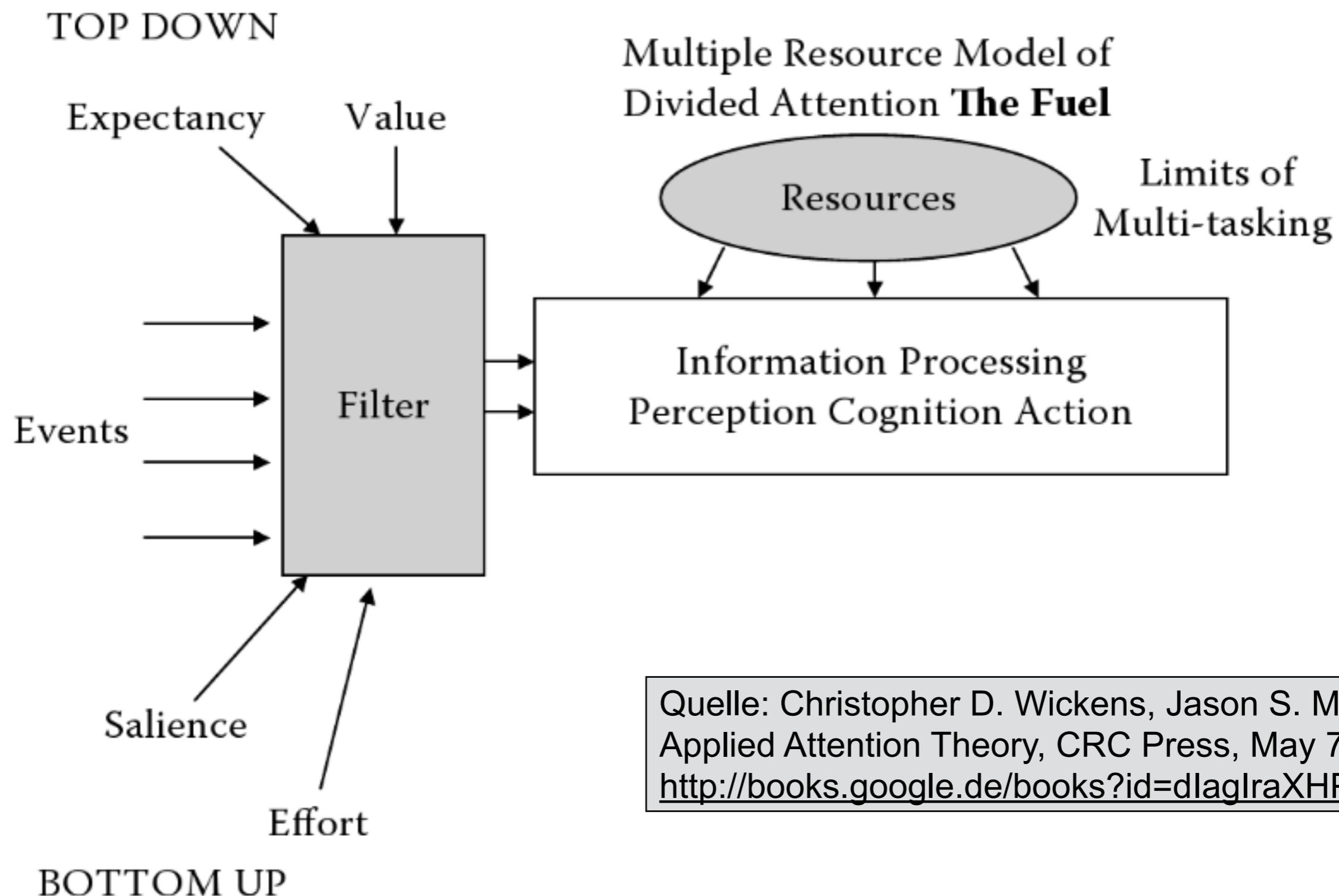
Kapitel 2 - Wahrnehmung

- 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
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Beispiel: Inattentional Blindness



Ein Modell Menschlicher Aufmerksamkeit



Das SEEV-Modell

Quellen: Wickens, Christopher D.: Applied attention theory, ISBN 978-0-8058-5983-6
slide set at http://www.prometei.de/fileadmin/prometei.de/veranstaltungen/2008-05-28-Wickens_AppliedAttentionTheory.pdf

S: Salience: The bottom-up attention capturing properties of **events**, bright flashes, sounds, etc. The salient runway line in the Singapore Airlines crash

Ef: Effort: Inhibits the movement of attention across longer distances: bigger scans, head movements. Failure of drivers to “check the blind spot” before lane changing.

Ex: Expectancy: The likelihood of seeing an event at a particular location: a top-down cognitive factor that is calibrated to the **bandwidth** (frequency of occurrence) of events that occur at that location.

V: Value: The importance (value) of tasks served by the attended event, as well as the *relevance* of the event to a valued task. Also top-down

$$\text{Probability of attending } P(A) = sS - efEF + (exEX + vV)$$

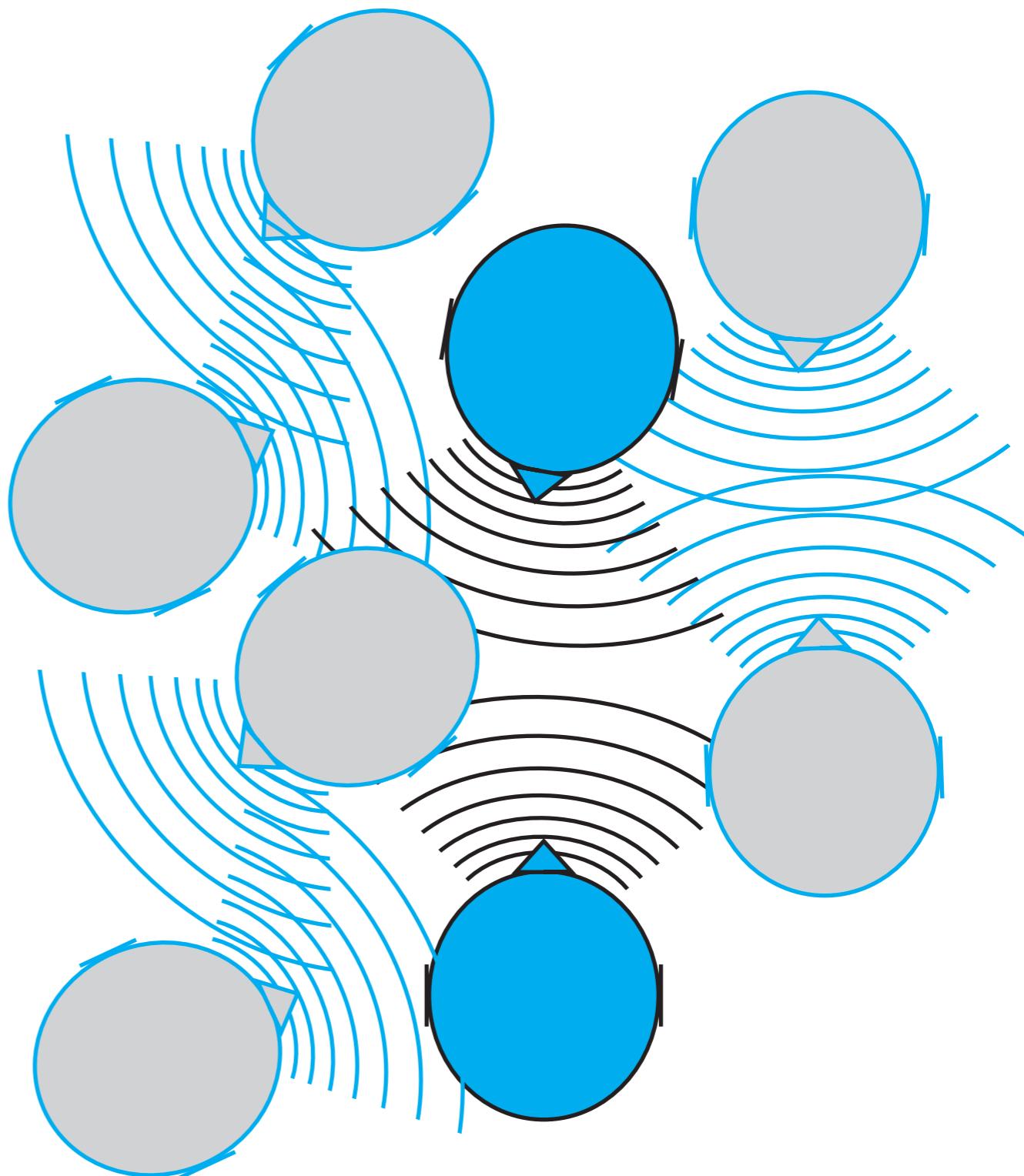


Kapitel 2 - Wahrnehmung

- 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
- Top-down vs. Bottom-up Verarbeitung
 - Das SEEV Modell
 - Der Cocktail-Party-Effekt

Der Cocktail-Party-Effekt

- Ermöglicht die Unterhaltung in einer Menschenmenge (z.B. Party)
- Konzentration auf einzelne Stimme
- Wahrgenommene Lautstärke der Anderen um bis zu 15dB gedämpft
 - Nicht physikalisch messbar!
 - Reiner Wahrnehmungs-Effekt

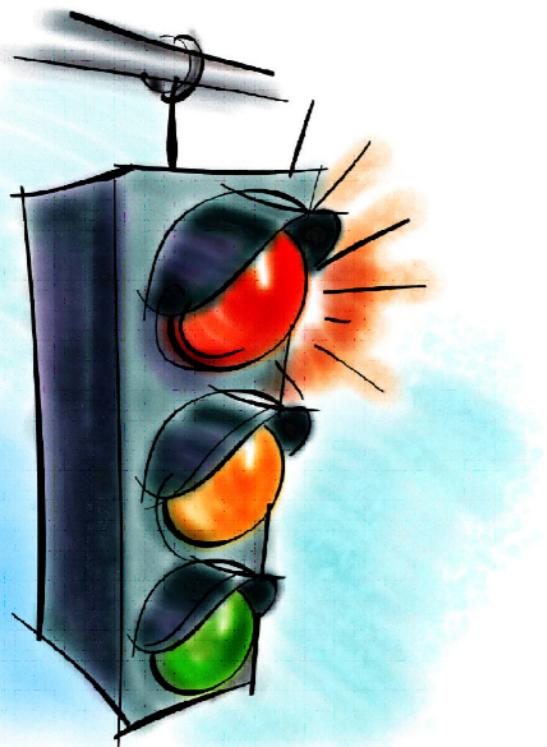


Der Cocktail-Party-Effekt im Einsatz



Kloster Sera, Lhasa, Tibet

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



<http://www.gymnasium-kerpen.eu/ampel08.jpg>



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