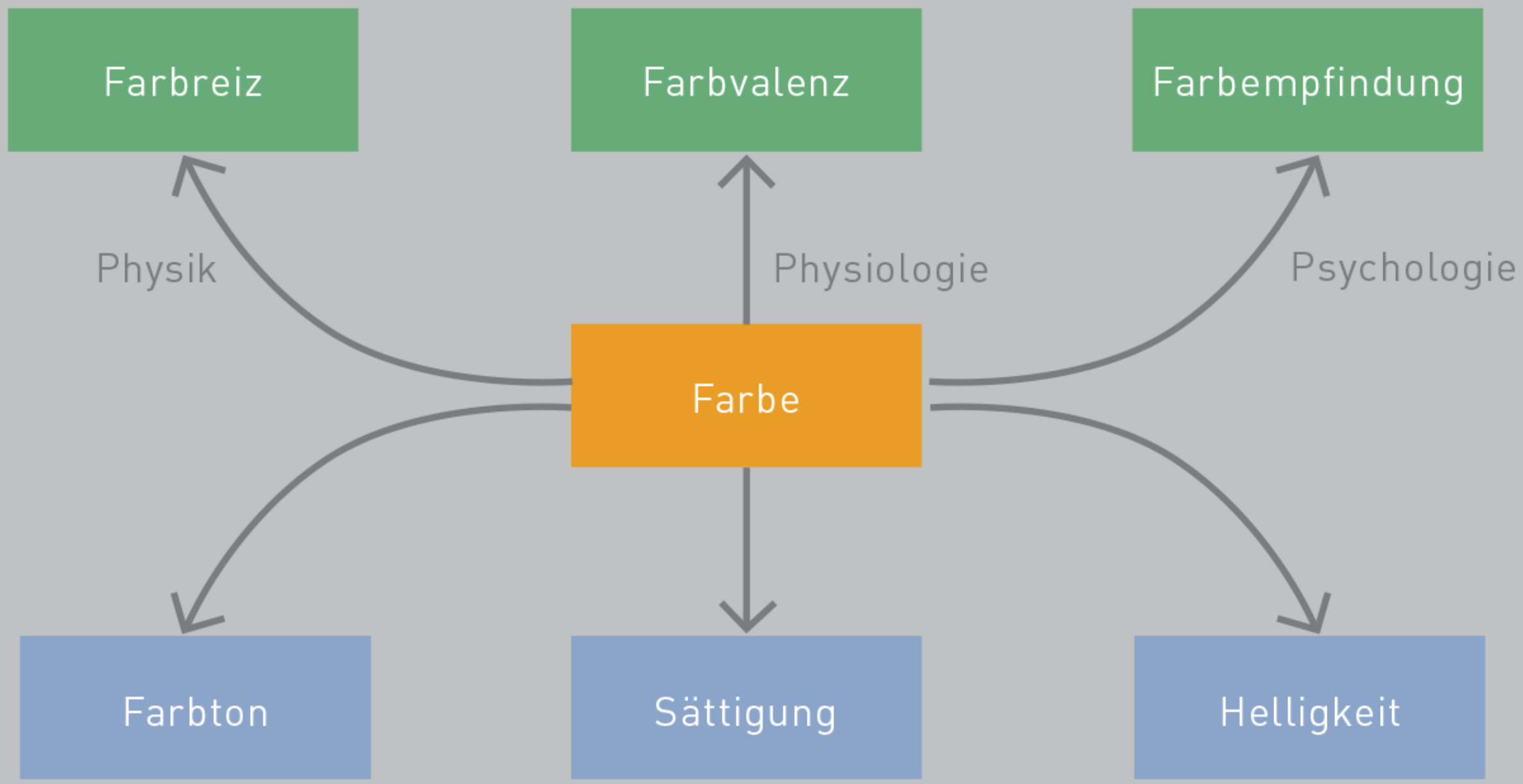
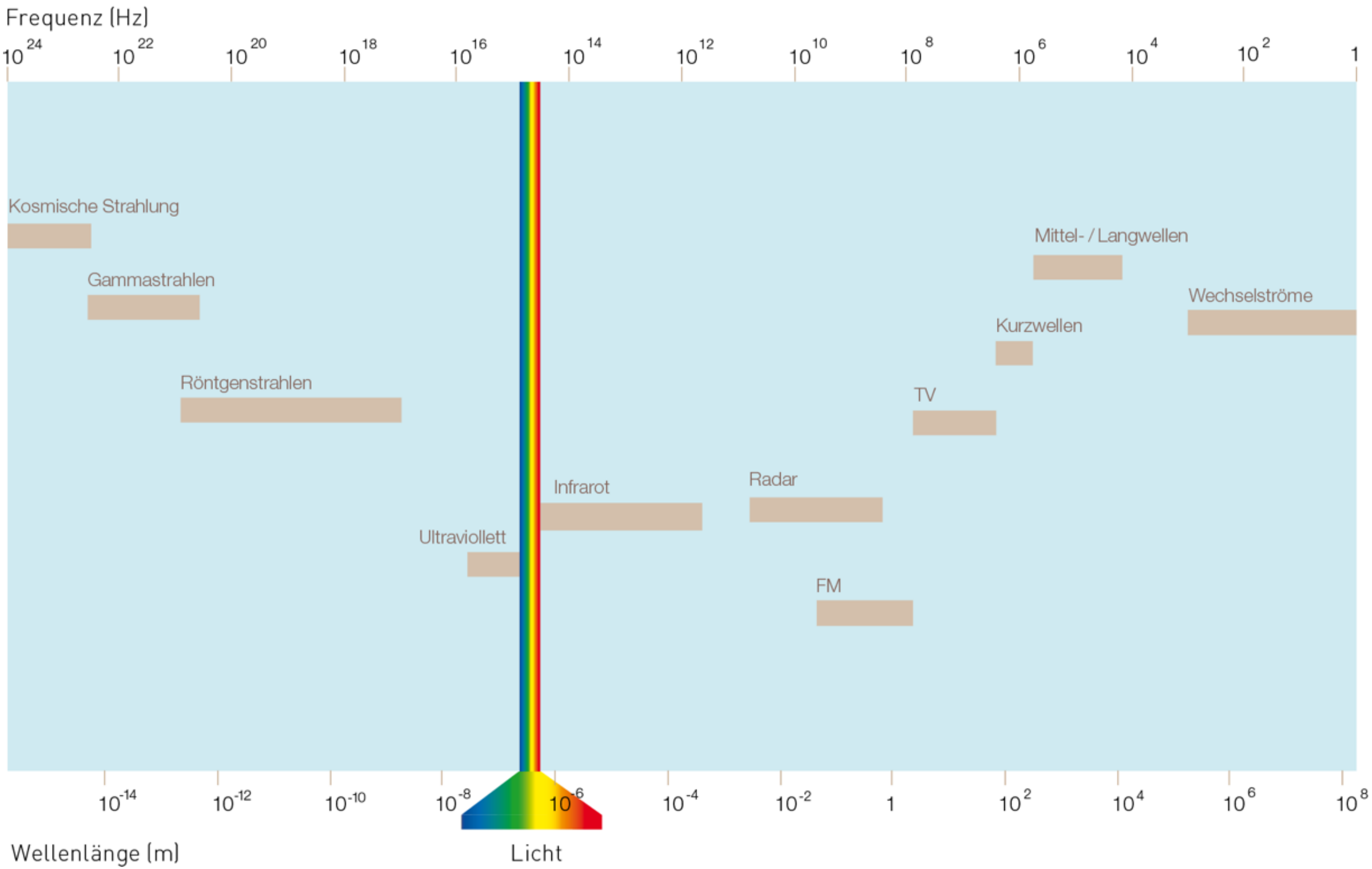
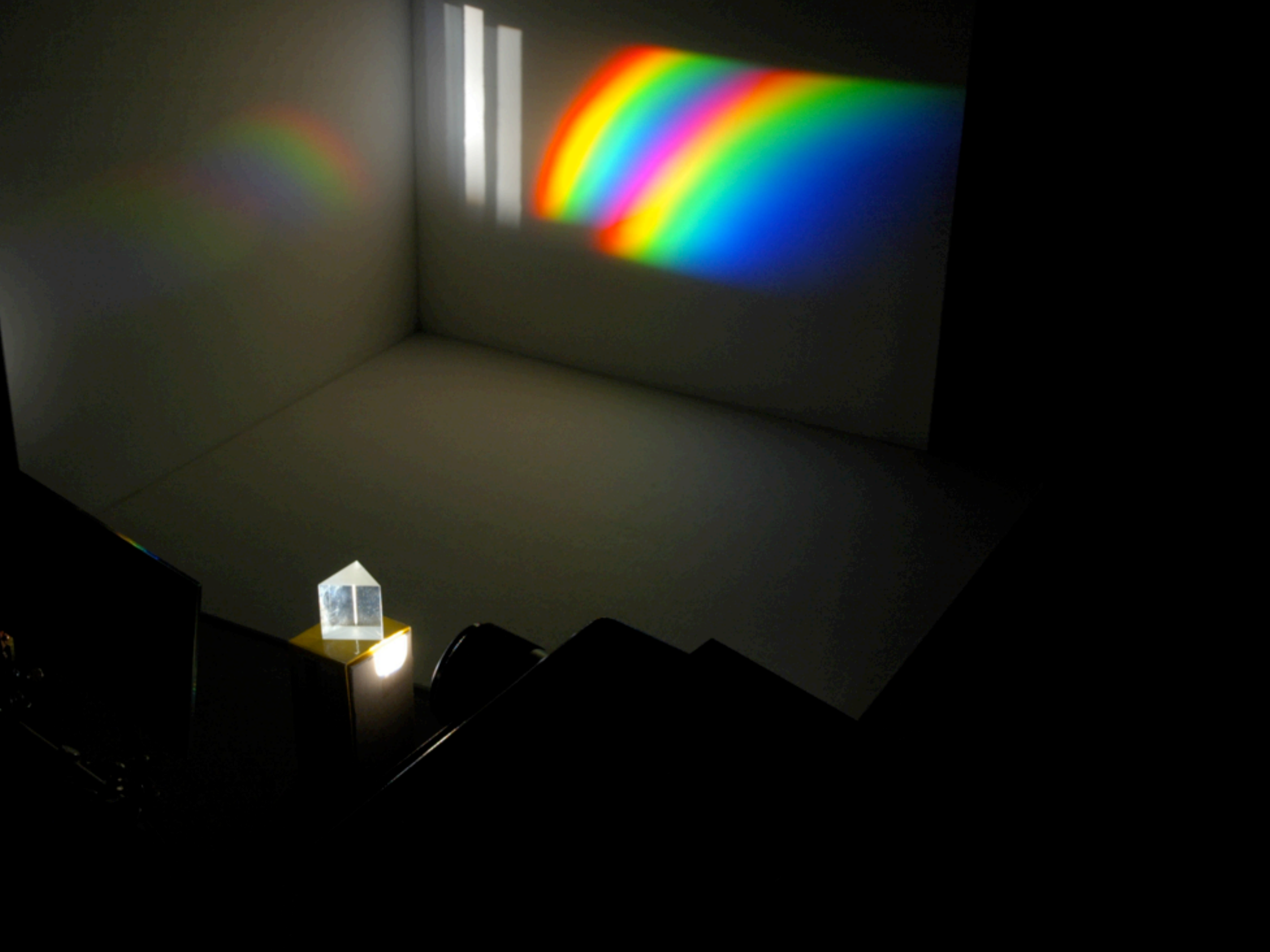
Farbe

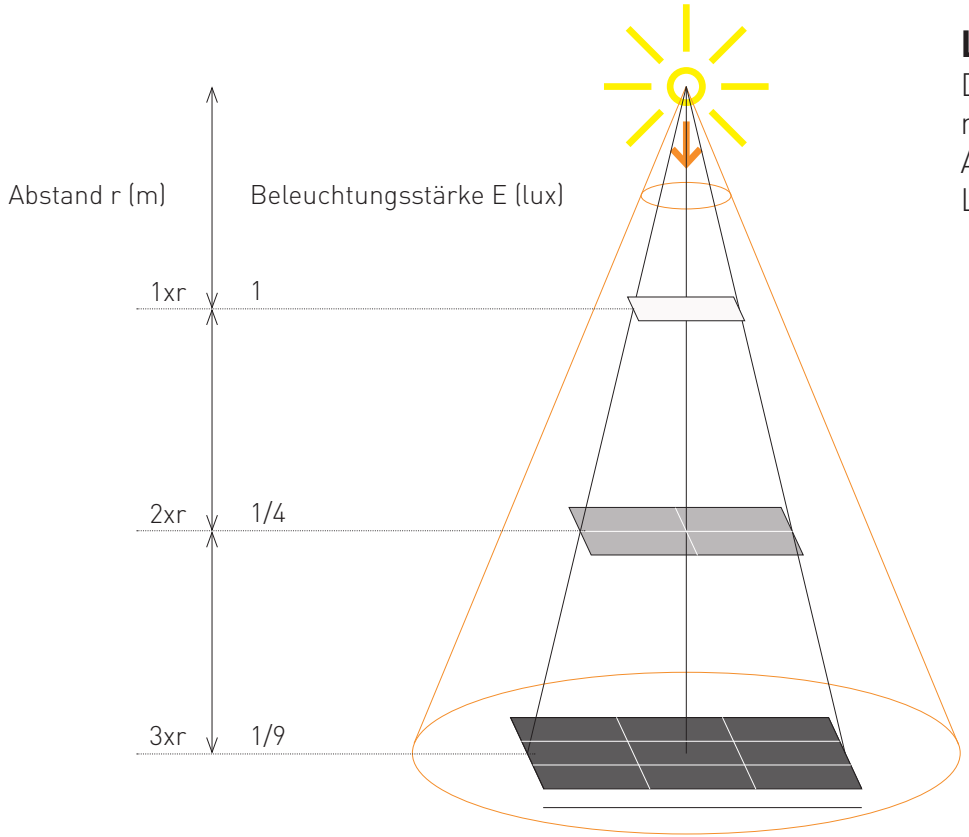


Farbwahrnehmung: Physik - Physiologie - Psychologie


Frequenz (Hz)
10^24
10^22
10^20
10^18
10^16
10^14
10^12
10^10
10^8
10^6
10^4
10^2
1
Kosmische Strahlung
Gammastrahlen
Röntgenstrahlen
Ultraviollett
Infrarot
Radar
FM
TV
Kurzwellen
Mittel- / Langwellen
Wechselströme
10^-14
10^-12
10^-10
10^-8
10^-6
10^-4
10^-2
1
10^2
10^4
10^6
10^8
Wellenlänge (m)
Licht

Physik





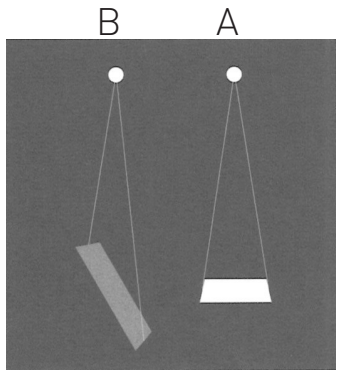
Lichtstrom Phi (Lumen)

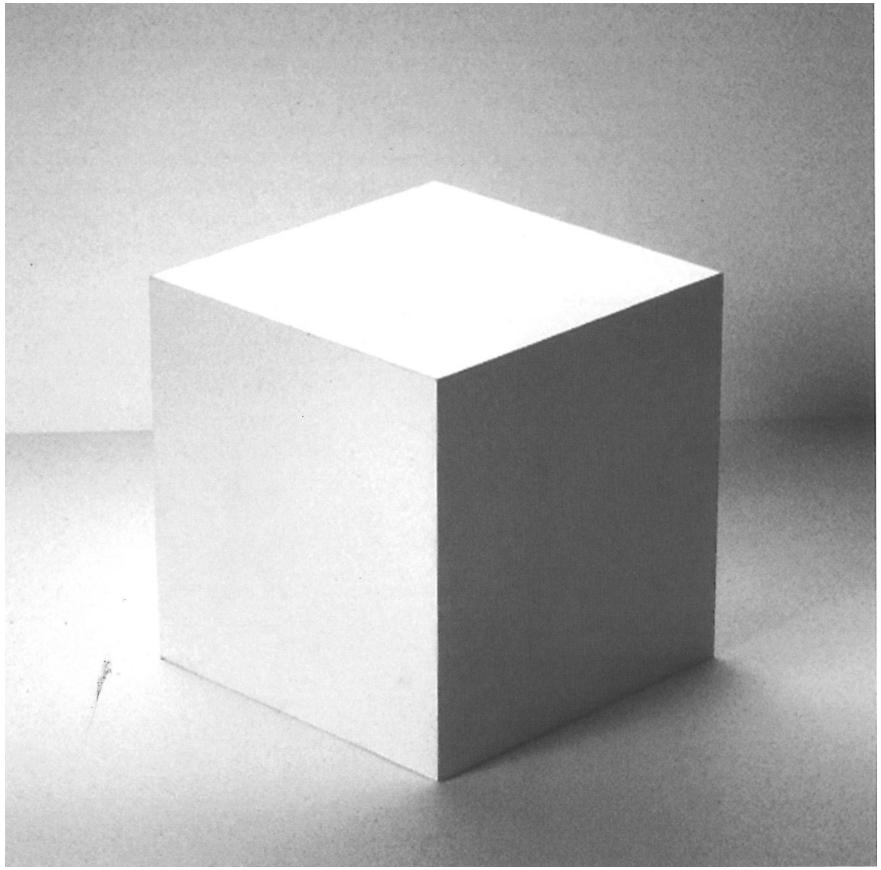
Die gesamte von einer Lichtquelle abgegebene Strahlungsleistung, die mit der spektralen Augenempfindlichkeit bewertet wird (gesamte Lichtleistung einer Lampe).

Beleuchtungsstärke E (Lux = Lumen / m²)

Anteil Lichtstrom, der auf 1m² Fläche des beleuchteten Objekts ankommt. Die Beleuchtungsstärke nimmt mit dem Abstand im Quadrat ab.

Die Beleuchtungsstärke hängt auch vom Winkel ab, in dem die Strahlen auf eine Fläche treffen. Bei B verteilt sich die gleiche Lichtmenge durch die Neigung der beleuchteten Ebene auf eine grössere Fläche als bei A, die Beleuchtungsstärke ist bei B also geringer als bei A.



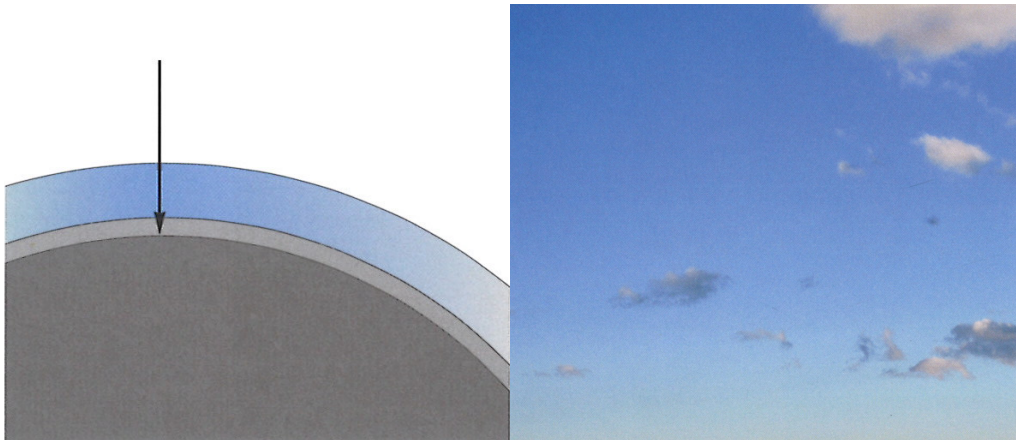


Beleuchtungsstärke und Wahrnehmung

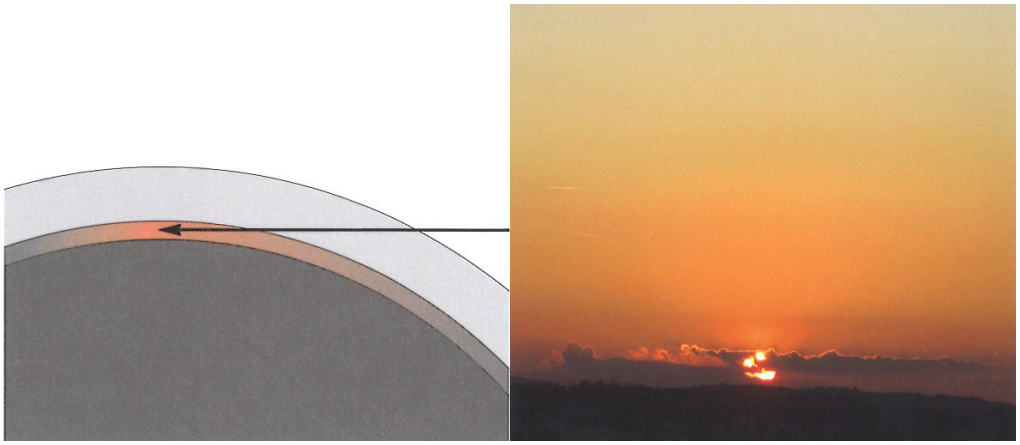
Die Flächen des weissen Gegenstandes haben unterschiedliche räumliche Ausrichtungen und erscheinen deshalb je nach ihrem Winkel zum einfallenden Licht unterschiedlich hell.

Erst durch diese Unterschiede werden die Flächen und Kanten überhaupt sichtbar, kann der Gegenstand als plastische Form wahrgenommen werden.

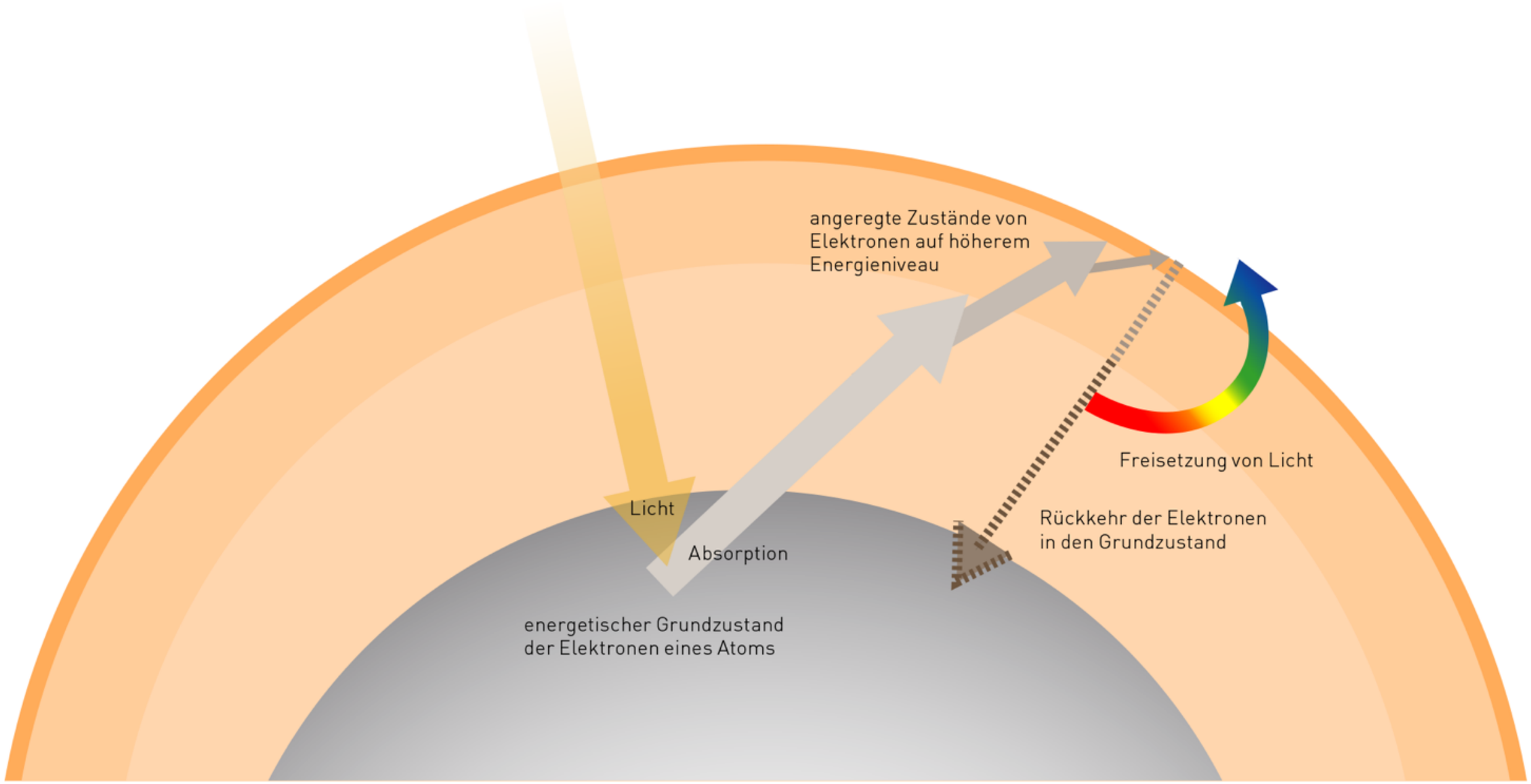
Lichtstreuung

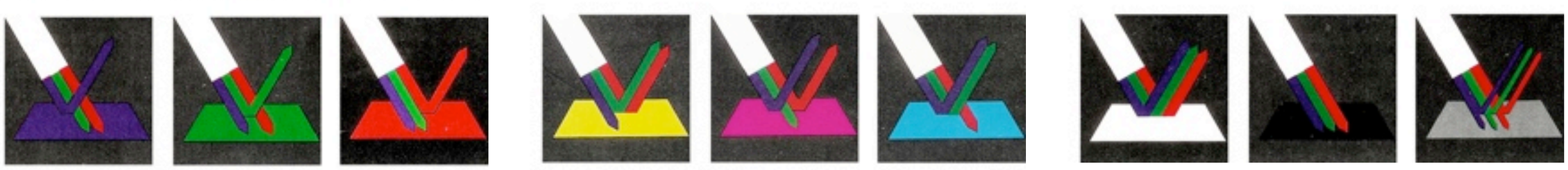


Die blaue Himmelsfarbe entsteht durch starke Streuung der kurzwelligen Anteile des Sonnenlichtes an den Gasmolekülen (Stickstoff, Sauerstoff) der Erdatmosphäre. Der Himmel erscheint vor allem im Sommer und in der Tagesmitte stark blau, also dann, wenn die Sonnenstrahlen fast senkrecht durch die Atmosphäre dringen.

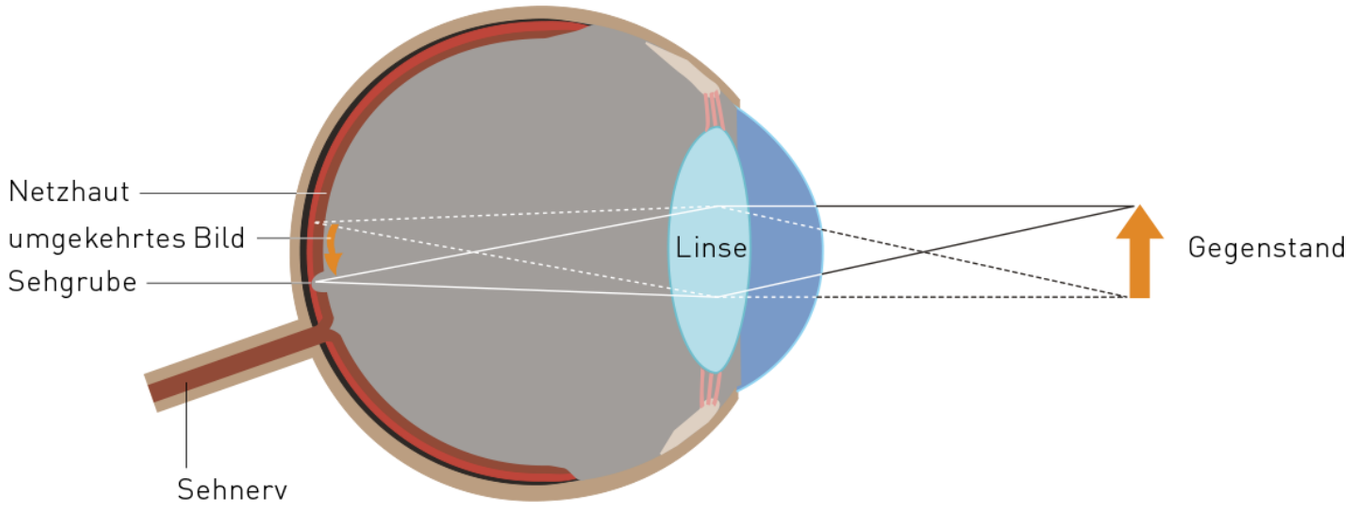


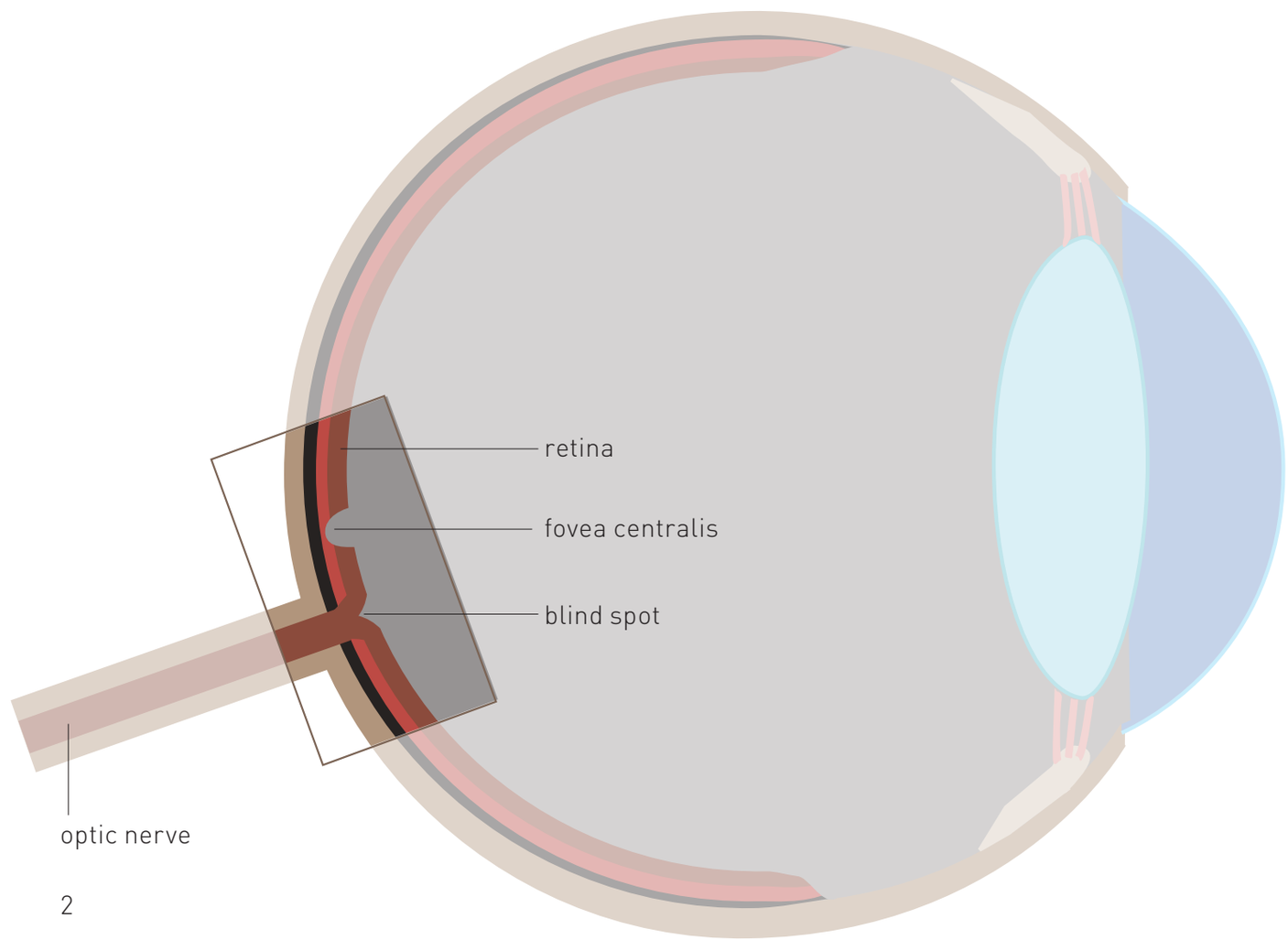
Am Morgen und am Abend treffen die Sonnenstrahlen in flachem Winkel auf die Erdoberfläche. Zu diesen Tageszeiten ìst ihr Weg durch erdnahe Luftschichten länger als mittags, das blaue Licht wird herausgestreut und das langwellige Licht bleibt übrig.
Aussergewöhnlich starke farbige Himmelserscheinungen wurden verschiedentlich nach Vulkanausbrüchen beobachtet. Die in sehr hohe Luftschichten geschleuderten Ascheteilchen können noch lange nach ihrem Ausstoss und sehr weit entfernt von ihrem Ursprung intensive, auffällige Himmelsfarben verursachen.


angeregte Zustände von
Elektronen auf höherem
Energieniveau
Freisetzung von Licht
Licht
Absorption
Rückkehr der Elektronen
in den Grundzustand
energetischer Grundzustand
der Elektronen eines Atoms



Physik

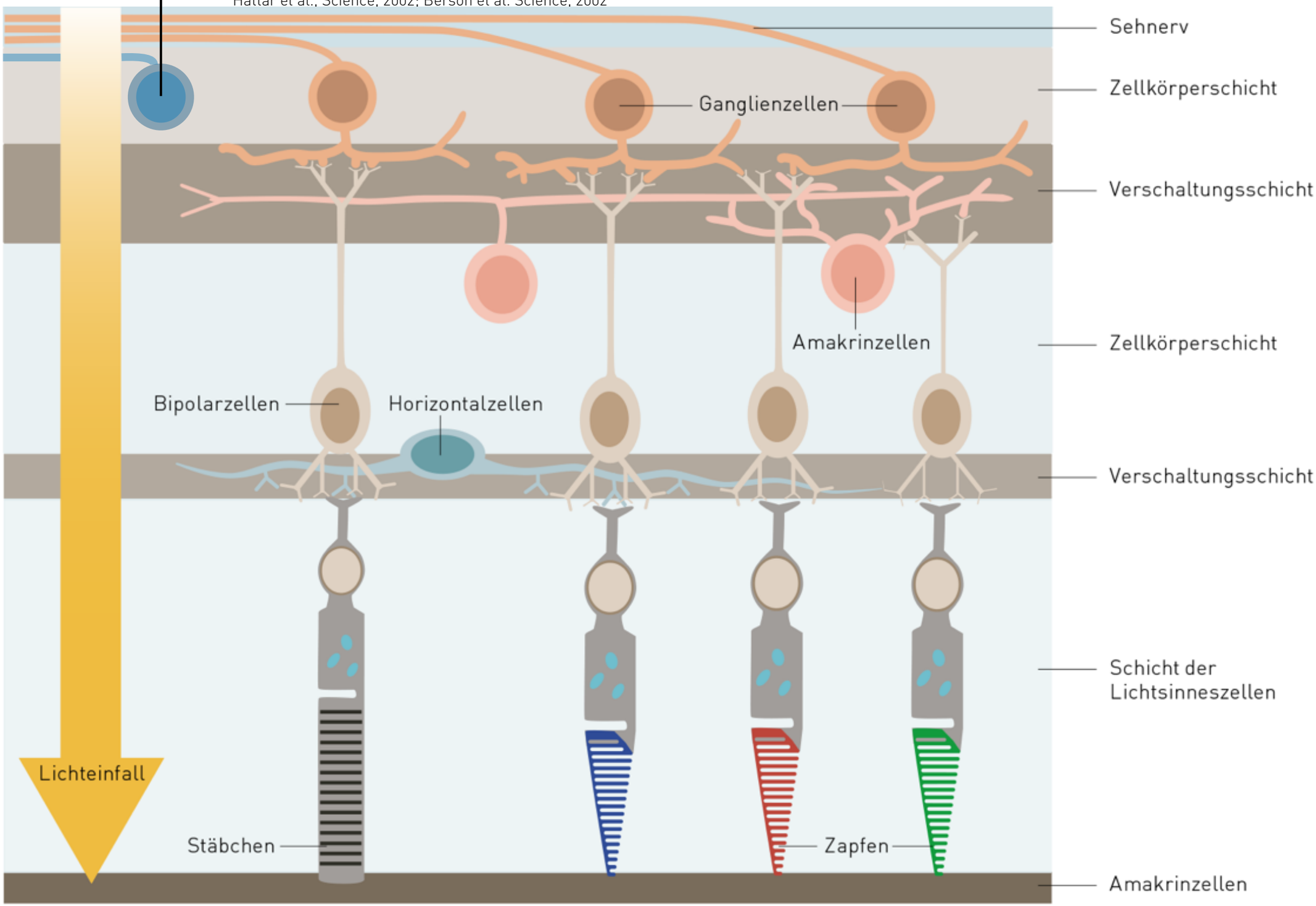




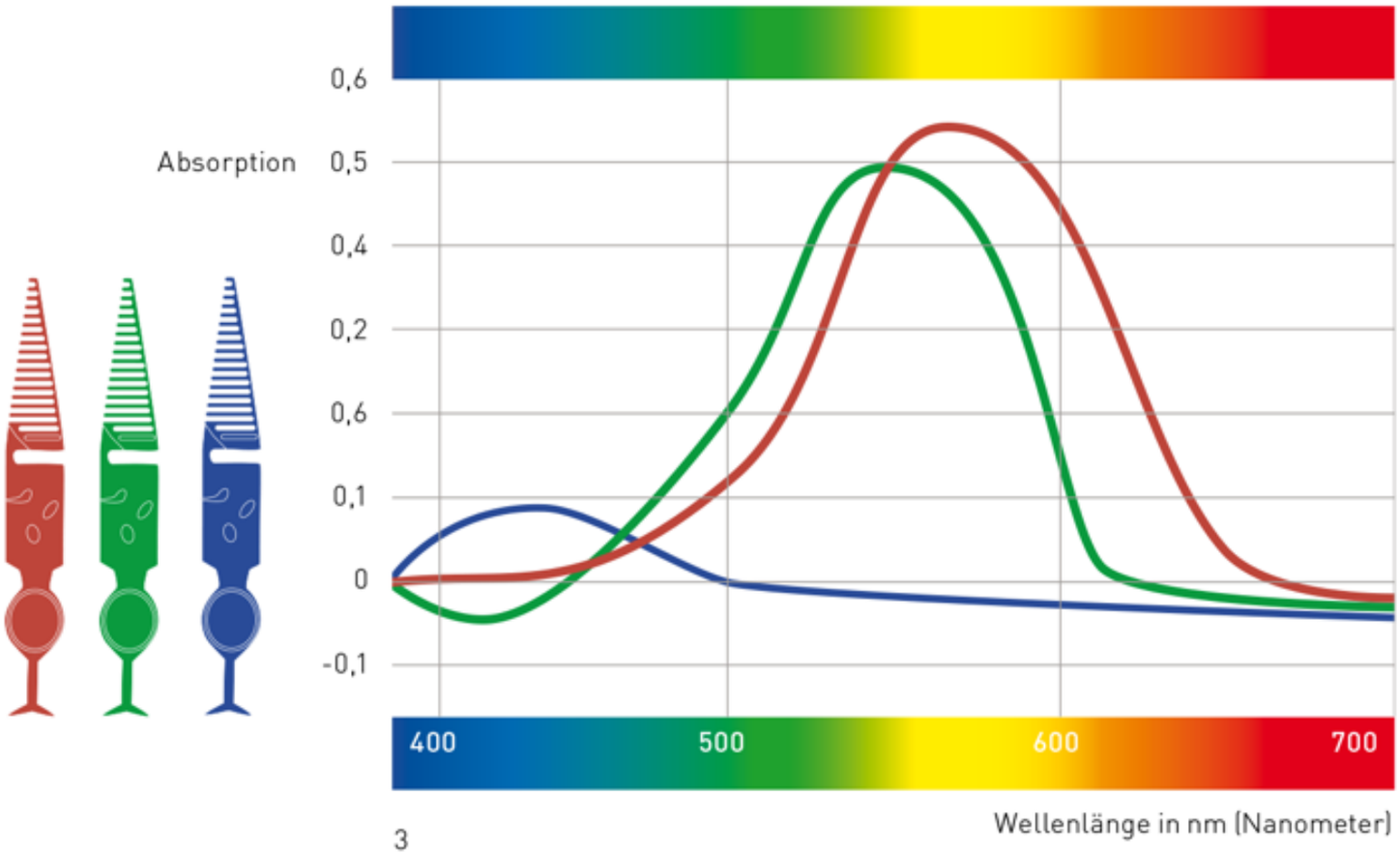
2

Physiologie

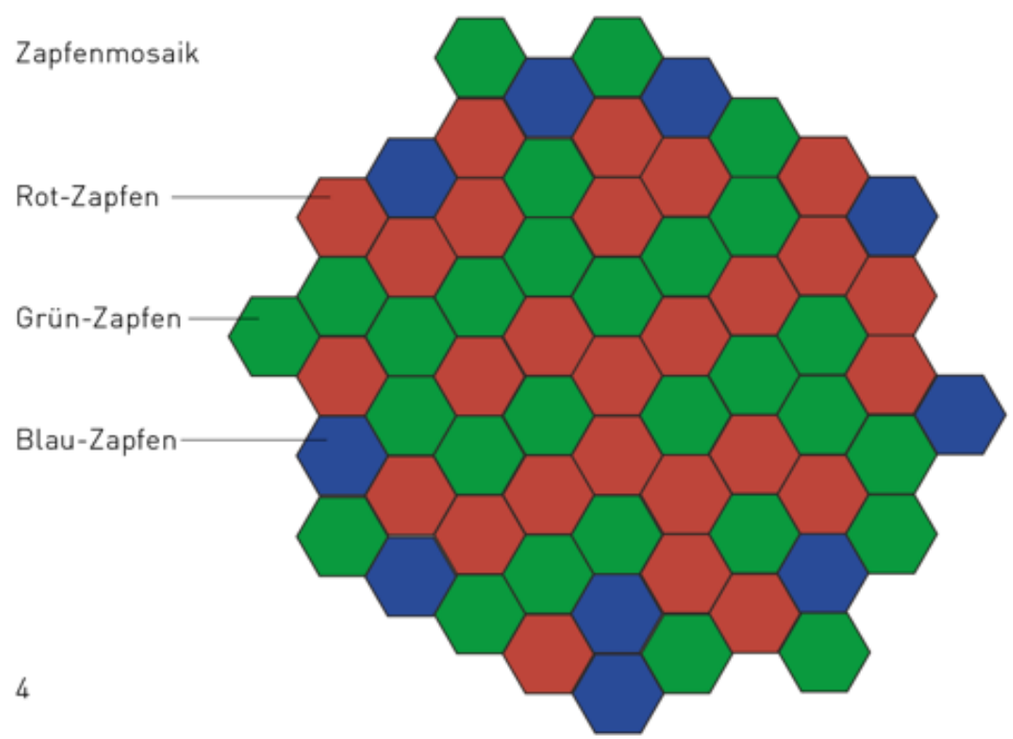
Nicht-klassischer Photorezeptor
Intrinsic photosensitive retinal ganglion cell (iPRG)
→ Pigment: Melanopsin (Absorptionsmaximum: 480nm)
Hattar et al., Science, 2002; Berson et al. Science, 2002



Physiologie



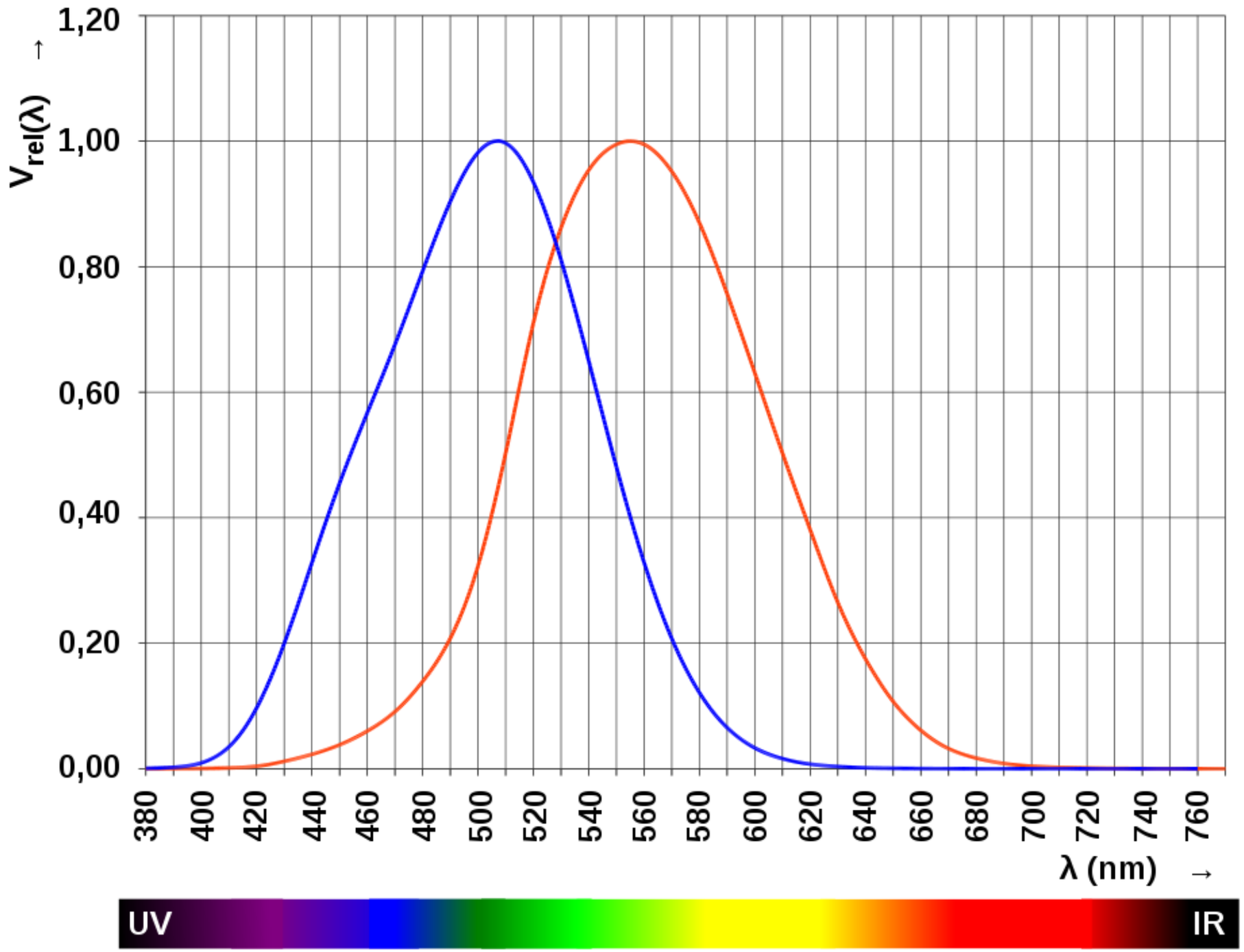
3



4

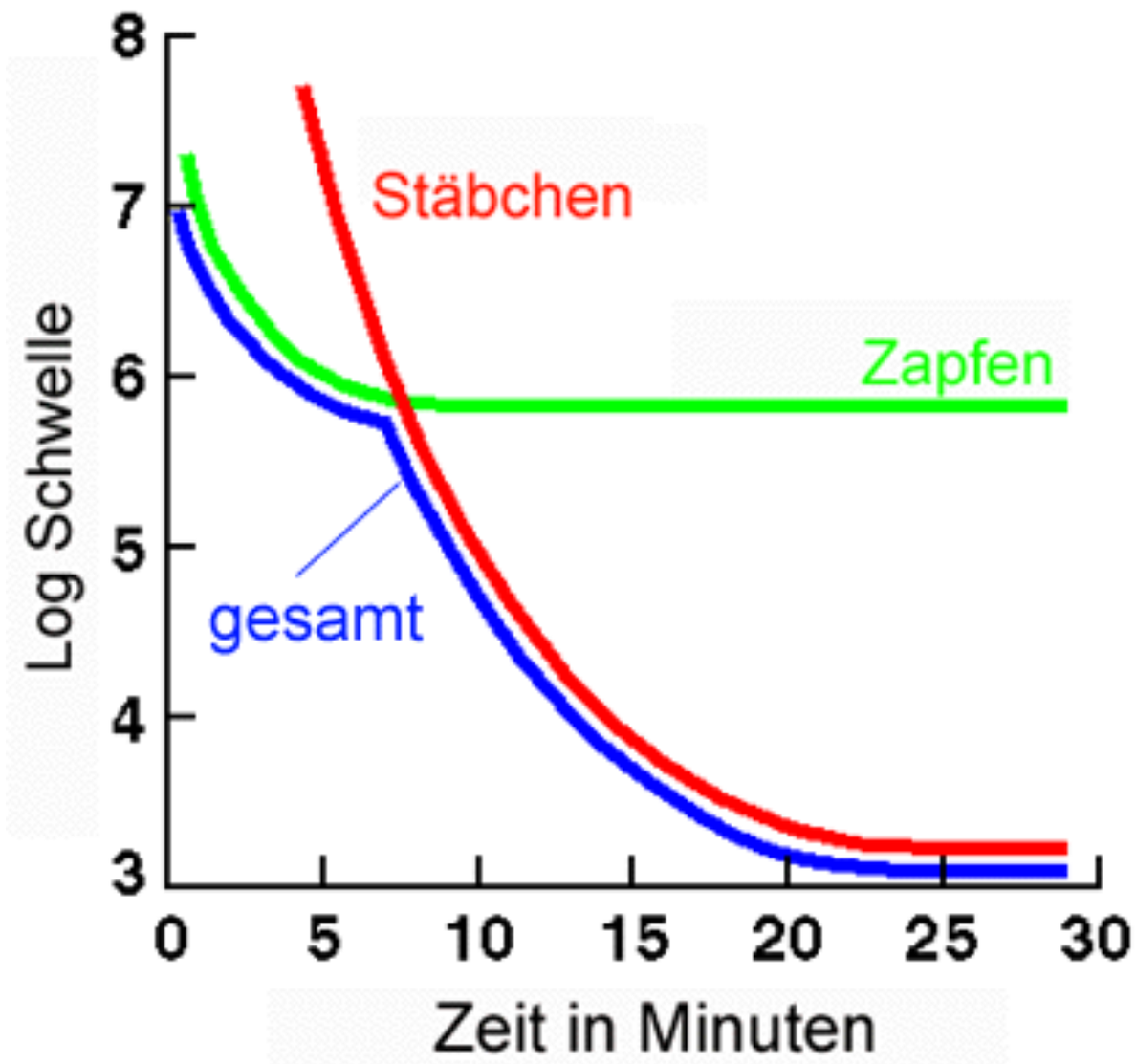
Physiologie

Relative Hellempfindlichkeitskurven für Tagsehen (Zapfensehen) und Nachtsehen (Stäbchensehen)

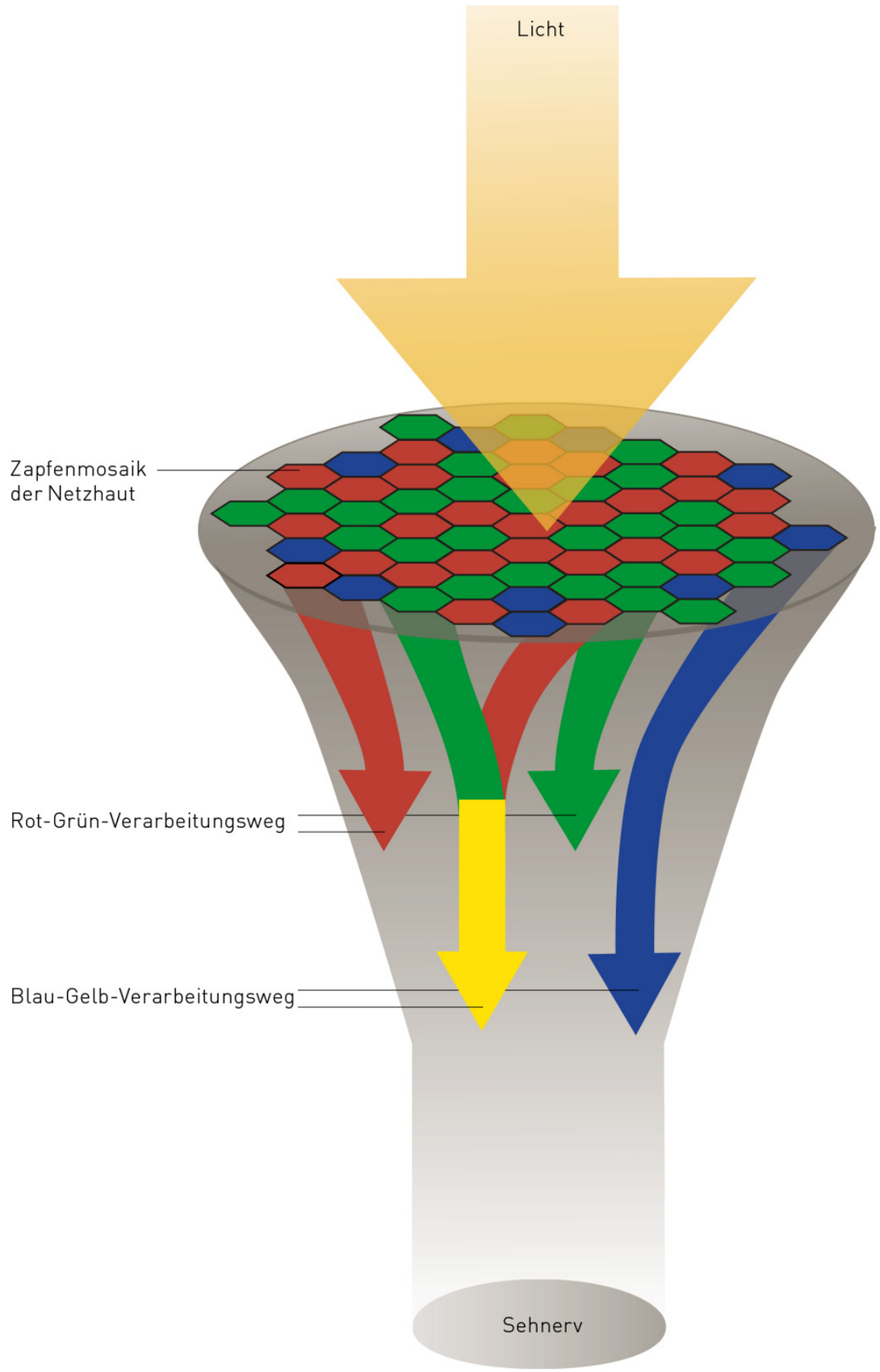


Physiologie

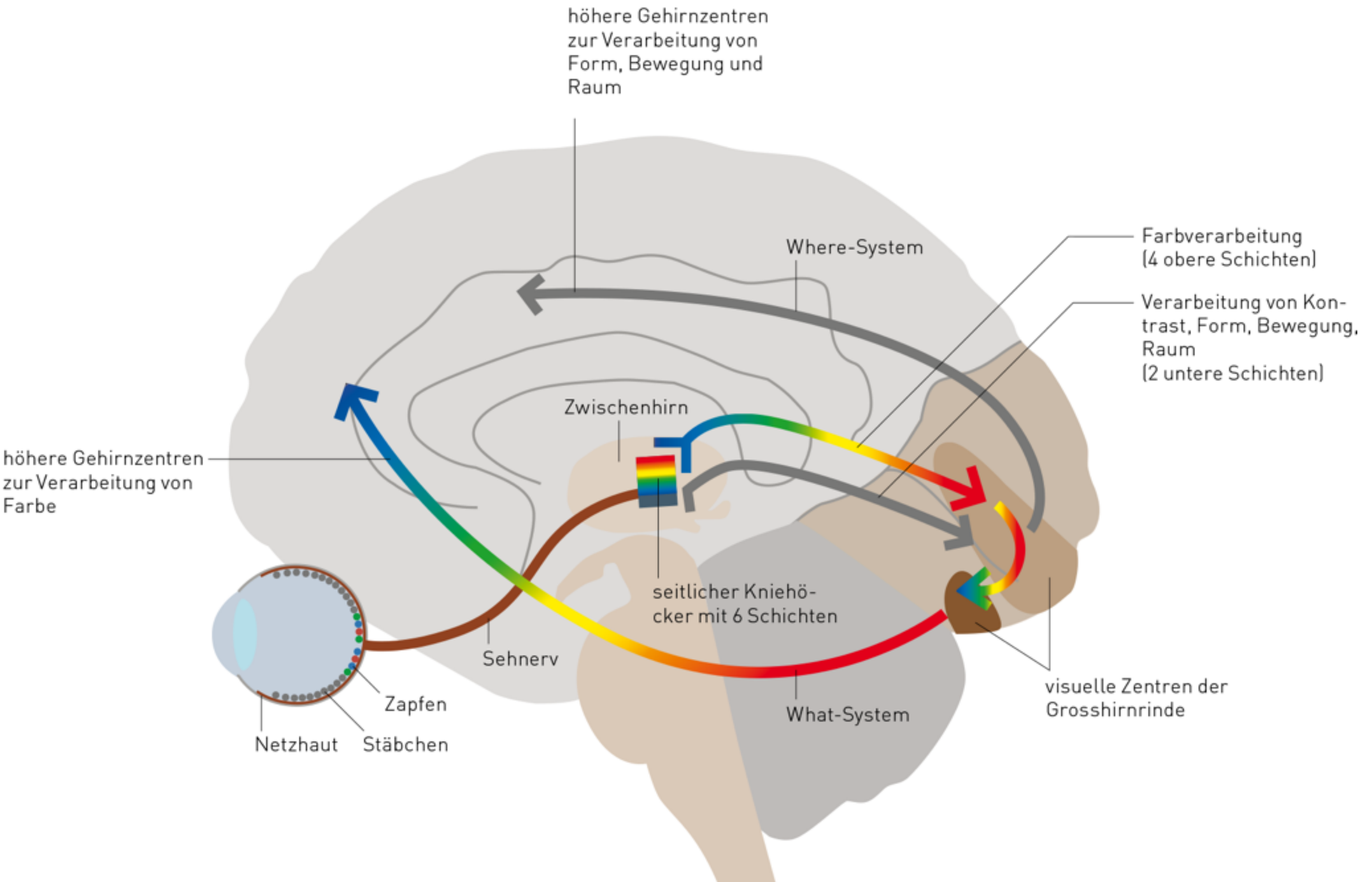
Dunkeladaptation Stäbchen und Zapfen



Physiologie



Physiologie



Psychologie