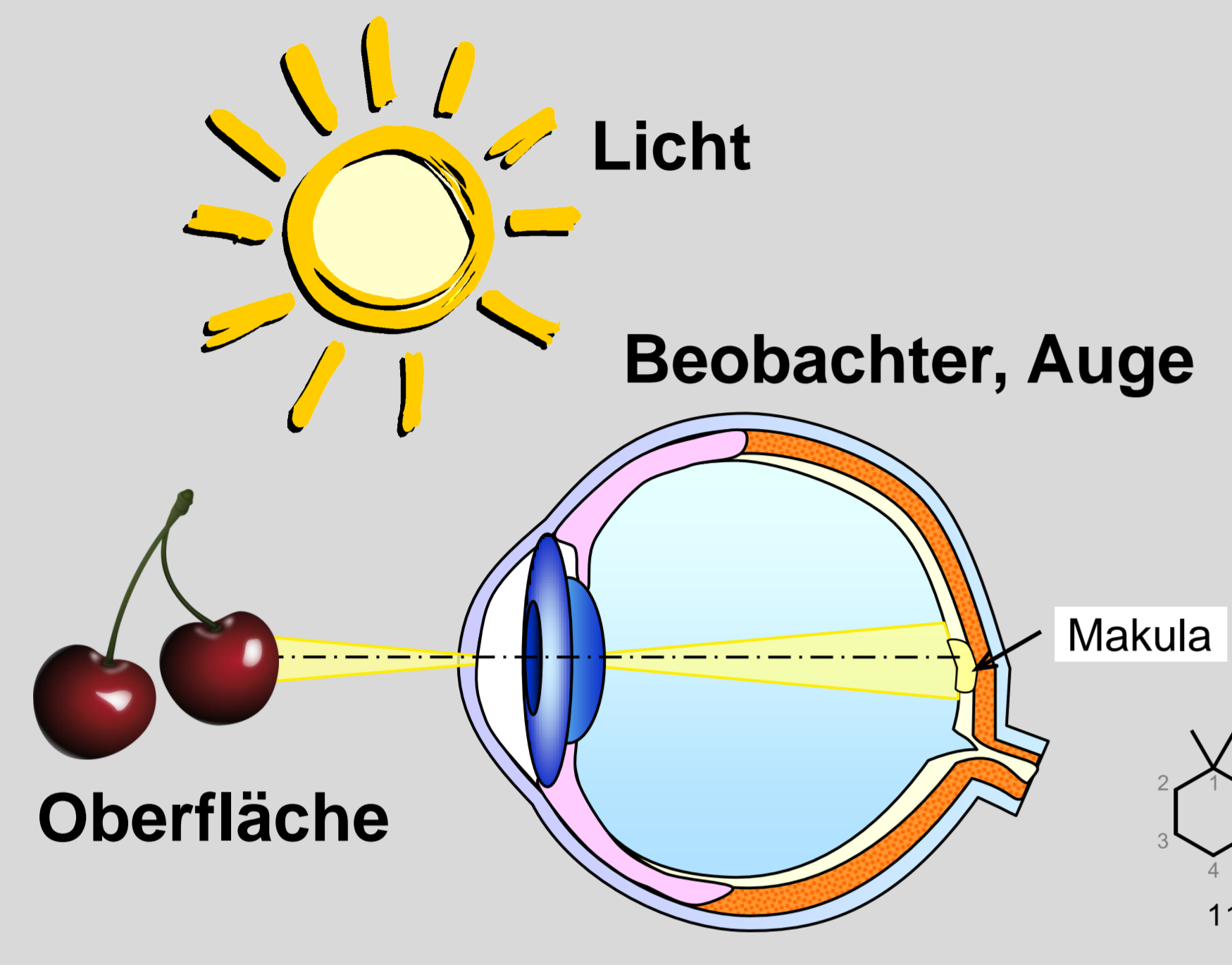
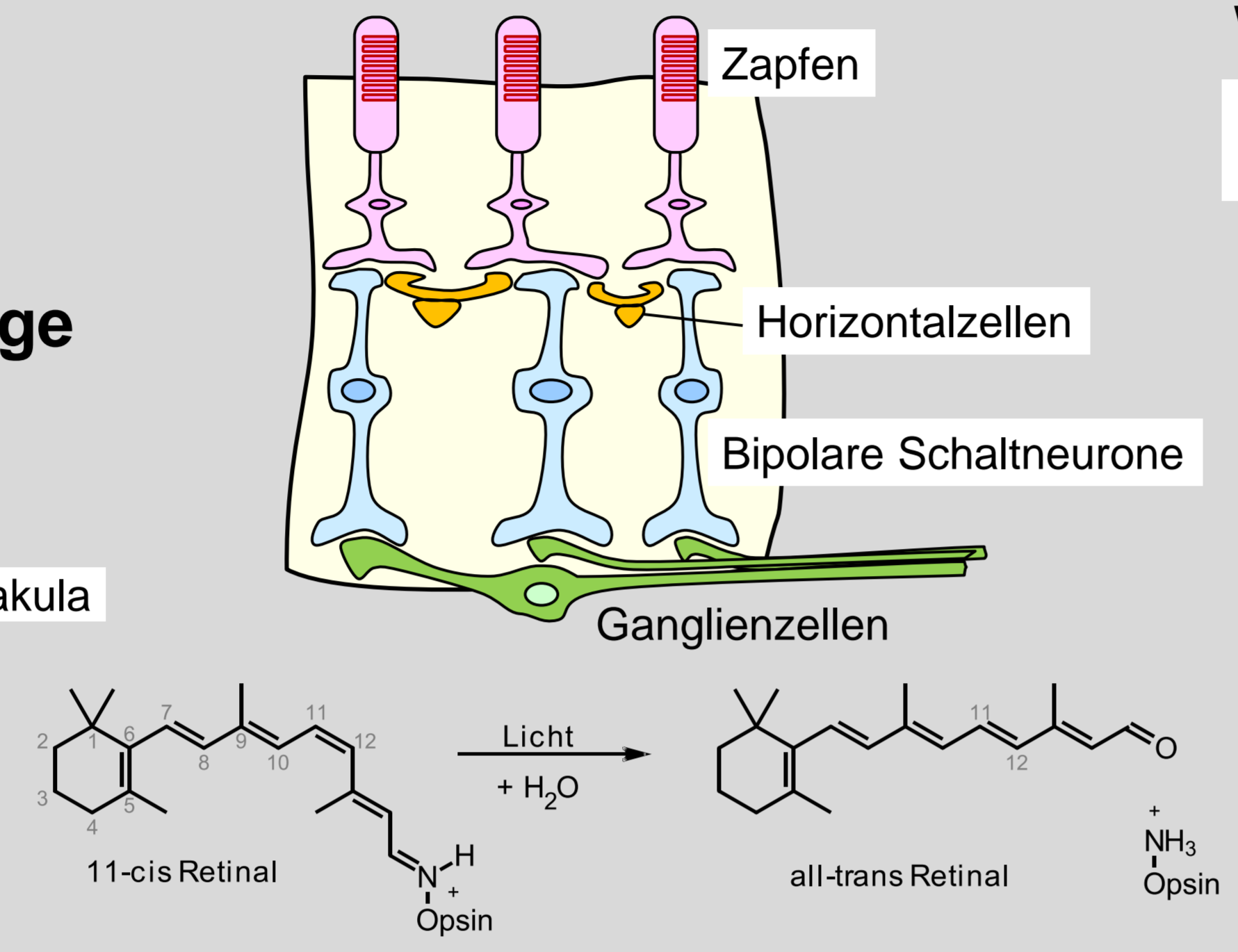


Das CIE-Normvalenzsystem – die Basis der Kommunikation von Farbörtern

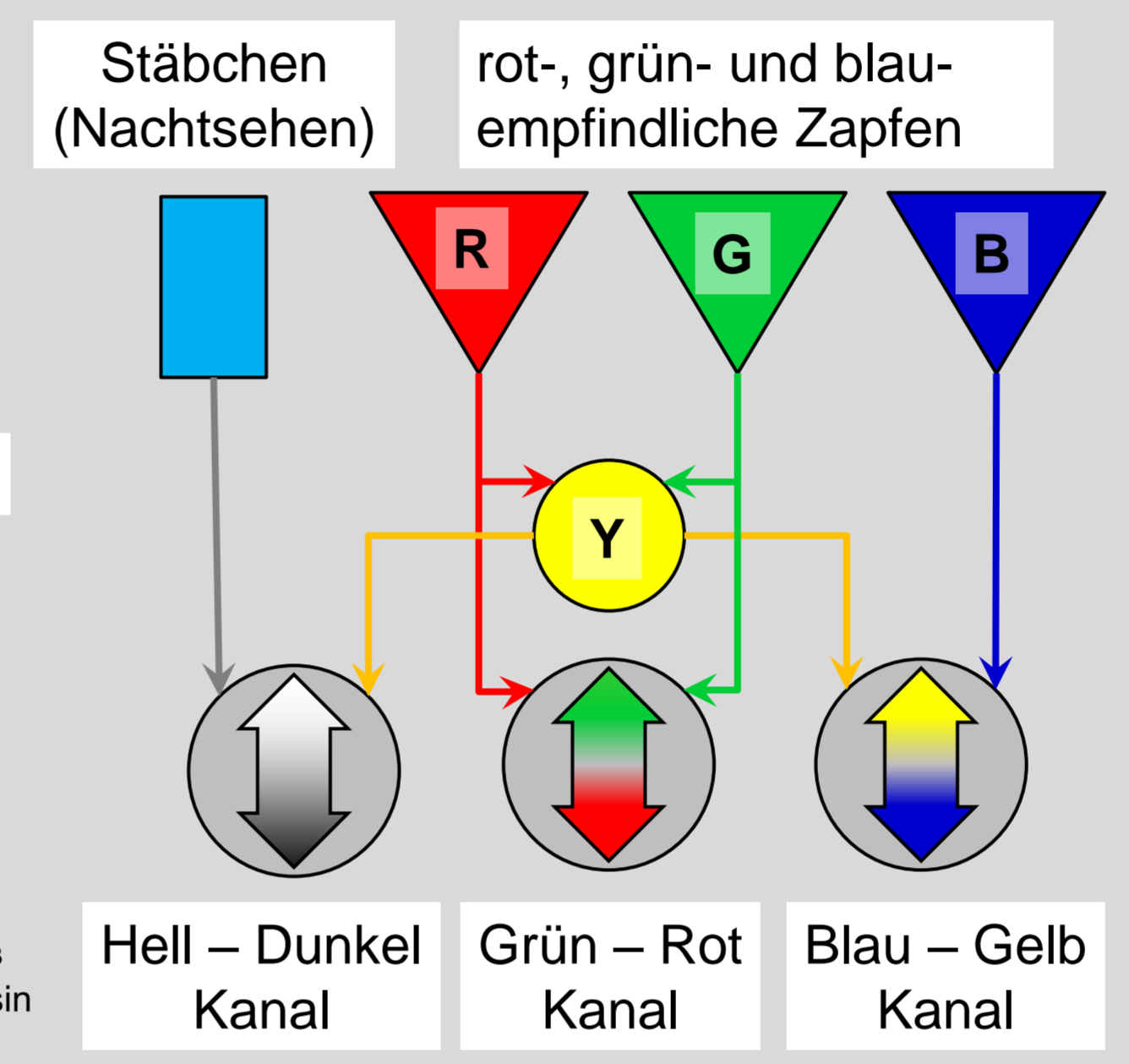
Visuelle Farbwahrnehmung



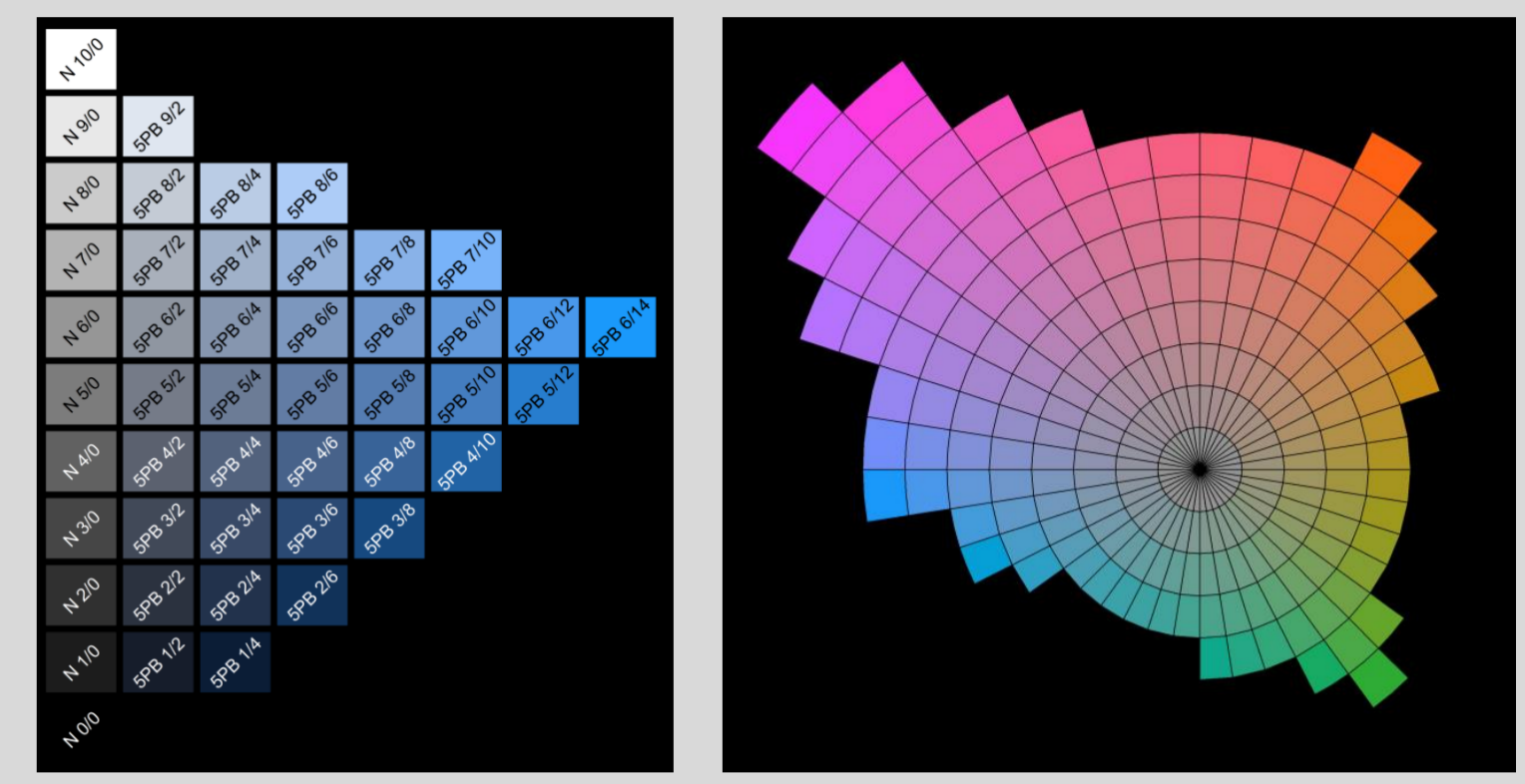
Zapfen in der Netzhaut sind die Sinneszellen die beim **Farbsehen** aktiv sind



Signalverarbeitung in der Nervenbahn und im visuellen Kortex führen zur Wahrnehmung von **Gegenfarben**



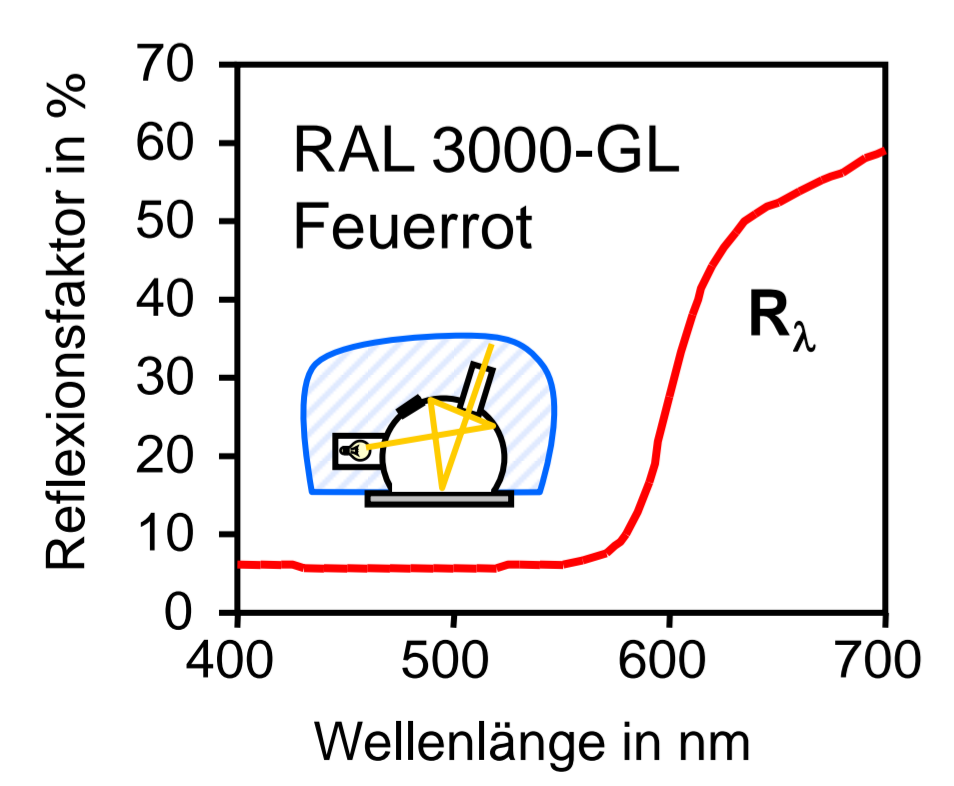
Farbordnungssysteme wie das **Munsell Book of Colors** ordnen Farben nach koloristischen Kriterien



Das **Munsell Book of Colors** ist die Vorlage für den **CIELAB-Farbraum**. Farbräume haben eine mathematisch/physikalische Basis.

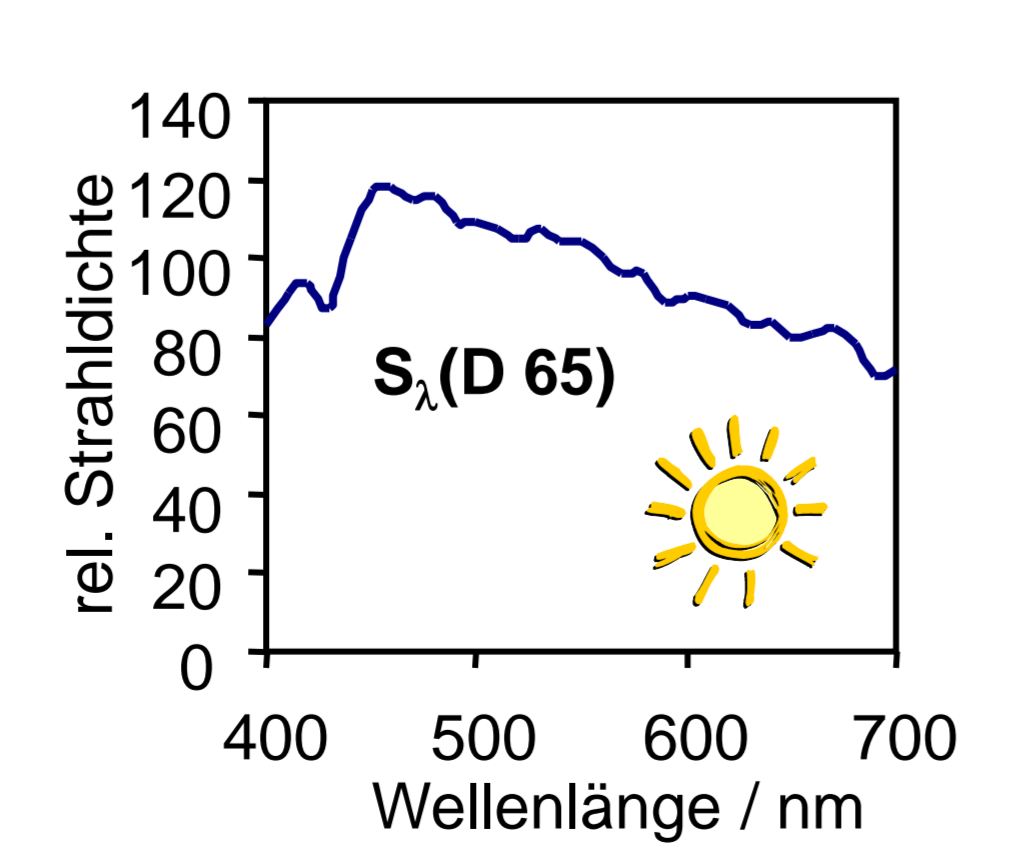
Messung

Bei der spektralphotometrischen Messung einer **Reflexionskurve** ermittelt man den Reflexionsfaktor R in jedem Wellenlängenkanal als Verhältnis der Reflexionsintensitäten von Probe und ideal-mattweißem Körper.



Normlichtarten

Normlichtarten sind tabellierte spektrale Intensitätsverteilung des Lichts. Ein Farbort wird unter Verwendung einer Lichtart berechnet (Normlichtart D65 oder A). Intensitätsschwankungen wie bei einer Lampe sind so ausgeschlossen.

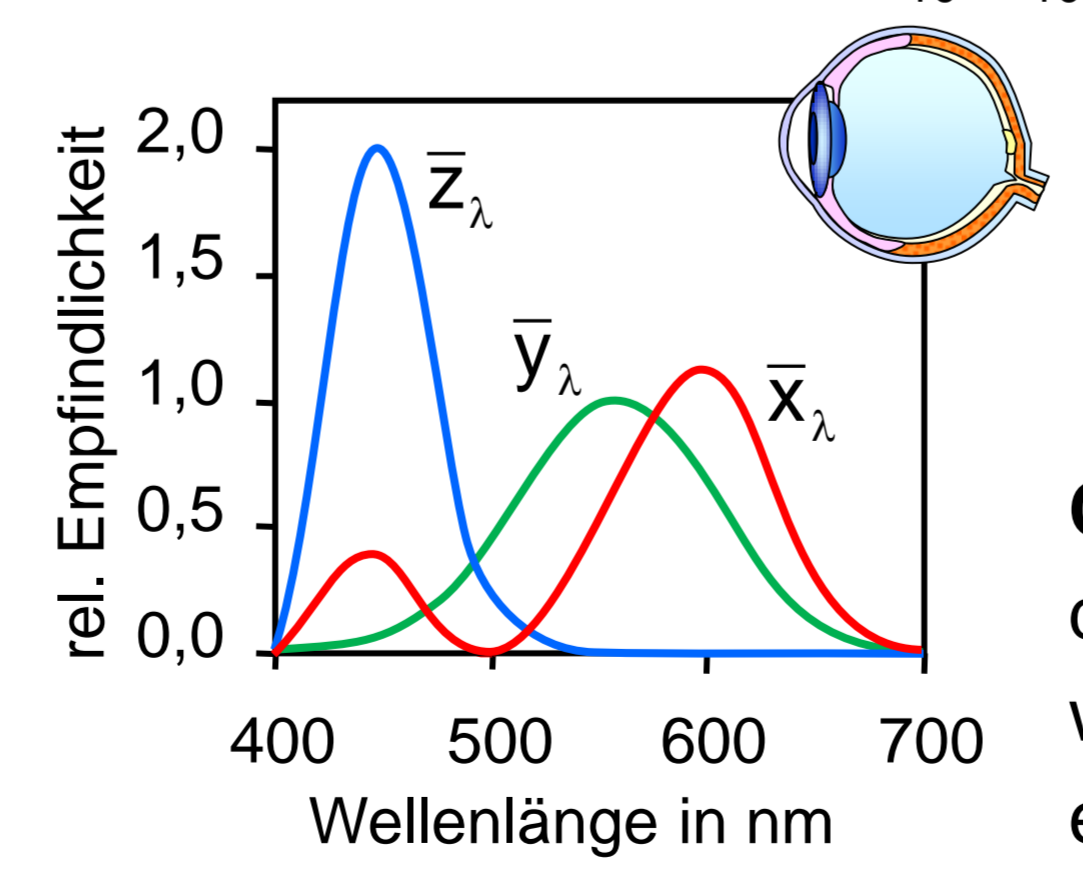


CIE-Normalbeobachter

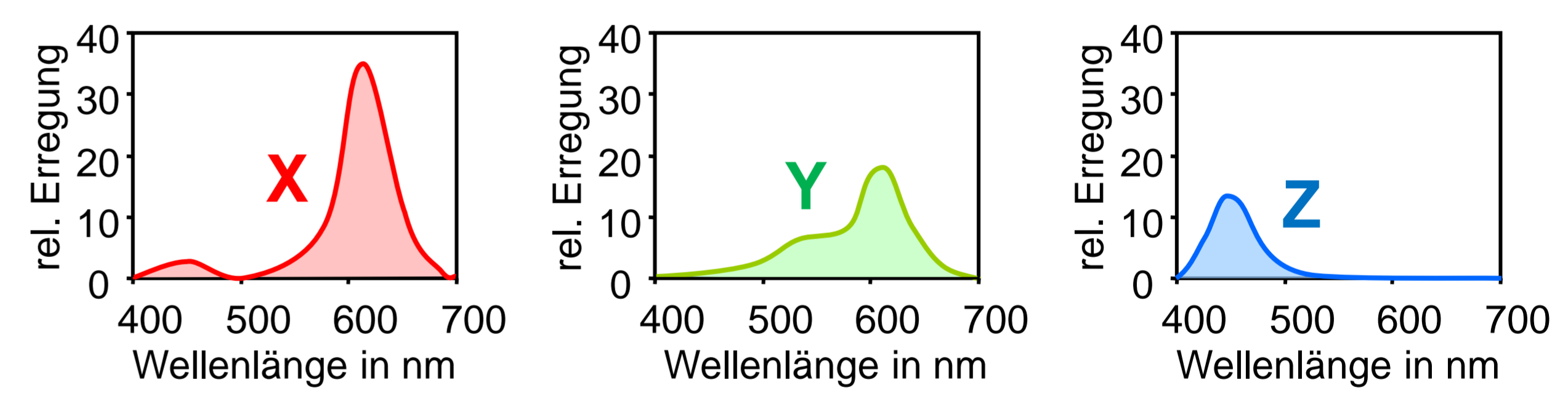
Für das theoretische Konzept des **Normalbeobachters** sind relative Empfindlichkeiten der Zapfen tabelliert als **Normspektralwertfunktionen**. Man unterscheidet nach Größe des Gesichtsfeldes:

2°-Normalbeobachter $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$

10°-Normalbeobachter $\bar{x}_{10}, \bar{y}_{10}, \bar{z}_{10}$



Relative Erregungen der Zapfen ergeben eine **Farbvalenz**, die in Form der **Normfarbwerte X, Y, Z** bzw. X_{10}, Y_{10}, Z_{10} berechnet wird.



Rot: $X = k \cdot \sum_\lambda S_\lambda \cdot R_\lambda \cdot \bar{x}_\lambda \Delta\lambda$

Grün: $Y = k \cdot \sum_\lambda S_\lambda \cdot R_\lambda \cdot \bar{y}_\lambda \Delta\lambda$

Blau: $Z = k \cdot \sum_\lambda S_\lambda \cdot R_\lambda \cdot \bar{z}_\lambda \Delta\lambda$

CIELAB-Farbörter (L^*, a^*, b^*) erhält man durch **Transformation** der Normfarbwerte X, Y, Z bzw. X_{10}, Y_{10}, Z_{10} durch eine Abbildungsvorschrift. Dabei sind X_n, Y_n, Z_n die Normfarbwerte des ideal-mattweißen Körpers.

$$\begin{pmatrix} L^* \\ a^* \\ b^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 116 - \frac{16}{f(Y/Y_n)} & 0 \\ 500 & -500 & 0 \\ 0 & 200 & -200 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} f(X/X_n) \\ f(Y/Y_n) \\ f(Z/Z_n) \end{pmatrix}$$

$$f(N/N_n) = \begin{cases} \sqrt[3]{\frac{N}{N_n}} & \text{für } \frac{N}{N_n} > \left(\frac{6}{29}\right)^3 \\ \frac{841}{108} \cdot \frac{N}{N_n} + \frac{4}{29} & \text{für } \frac{N}{N_n} \leq \left(\frac{6}{29}\right)^3 \end{cases}$$

mit $N = X, Y, Z$

