

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Hellbezugswert, Helligkeit und Leuchtdichte

Die Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L_r^* ist eine *logarithmische* Funktion von L_r .

Die Stevens-Gesetz-Helligkeit $L_r^{*CIELAB}$ ist eine *Potenzfunktion* von $L_r=Y/5$.

IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion $L_r^{*IEC} = m L_r^{1/2,4}$.

Das Weber-Fechner-Gesetz ist äquivalent zur Gleichung: $\Delta L_r = c L_r$ [1]

Integration führt zur logarithmischen Gleichung: $L_r^* = k \log(L_r)$. [2]

Ableitung führt für $\Delta L_r^* = 1$ zur linearen Gleichung: $L_r / \Delta L_r = k = 57$. [3]

für *aneinandergrenzende* Farben im Büro ist der Normkontrastbereich 25:1=90:3,6

Tabelle 1: Normfarbwert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L*

| Farbe (matt) | Normfarbwert | Büro-Leuchtdichte | relative Leuchtdichte | CIELAB Helligkeit | TUBJND Helligkeit |
|--------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| (Kontrast) (25:1=90:3,6) | Y | L [cd/m ²] | $L_r = L/L_u$ | $L_r^{*CIELAB} \sim m L_r^{1/2,4}$ | $L_r^{*TUBJND} = k \log(L_r)$ |
| Weiß W (Papier) | 90 =18*5 | 142 =28,2*5 | 5 | 94 | 40 =k log(5) |
| Grau Z (Papier) | 18 | 28,2 | 1 | 50 | 0 =k log(1) |
| Schwarz N Papier | 3,6 =18/5 | 5,6 28,2/5 | 0,2 | 18 | -40 =k log(0,2) |

Im Helligkeitsbereich zwischen $L_r^* = -40$ und 40 ist die Konstante: $k = 40 / \log(5) = 57$