

## 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*  $L_{\text{CIELAB}}^*$  ist eine *Potenzfunktion* von  $L_r = Y/5$ .

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

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
<i>(Kontrast)</i> (25:1=90:3,6)	$Y$	$L$ [cd/m <sup>2</sup> ]	$L_r$ = $L/L_u$	$L_{\text{CIELAB}}^*$ ~ $m L_r^{1/2,4}$	$L_{\text{TUBJND}}^*$ = $k \log(L_r)$
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:  $k = 40 / \log(5) = 57$