

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

Die Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit  $L^*_{rW}$  ist eine *logarithmische* Funktion von  $L_{rW}$ .

Die Stevens-Gesetz-Helligkeit  $L^*_{CIELAB}$  ist eine *Potenzfunktion* von  $L_{rW}=Y/90$ .

$$L^*_{CIELAB} = 116 L_{rW}^{1/3} - 16 = 66 L_{rU}^{1/3} - 16, \text{ Näherung: } L^*_{IEC,sRGB} = 100 L_{rW}^{1/2,4} \quad [1]$$

Das Weber-Fechner-Gesetz ist äquivalent zur Gleichung:  $\Delta L_{rW} = c_W L_{rW}$  [2]

Integration führt zur logarithmischen Gleichung:  $L^*_{rW} = t_W \log(L_{rW})$ . [3]

Ableitung führt für  $\Delta L^*_{rW}=1$  zur linearen Gleichung:  $L_{rW}/\Delta L_{rW} = t_W = 57$ . [4]

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

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

Farbe (Mattpapier)	Norm- farbwert	SDR-Büro- Leuchtdichte	relative		CIELAB <sub>W</sub> Helligkeit	TUBLOG <sub>U</sub> Helligkeit
			Leuchtdichte			
<b>Kontrast W:N (25:1=90:3,6)</b>	<b>Y</b>	<b>L</b> [cd/m <sup>2</sup> ]	$L_{rU}$ =L/L <sub>U</sub>	$L_{rW}$ =L/L <sub>W</sub>	$L^*_{CIELAB\_W}$ =c <sub>W</sub> L <sub>rW</sub> <sup>1/3</sup> -16	$L^*_{TUBLOG\_U}$ =t <sub>U</sub> log(L <sub>rU</sub> )+50
Weiß W (Papier)	90 =18*5	142 =28,2*5	5	1	96=46+50 =c(1) <sup>1/3</sup> -16	100=50+50 =t log(5)+50
Grau Z (Papier)	18	28,2	1	0,2	49=-1+50 =c(0,2) <sup>1/3</sup> -16	50=0+50 =t log(1)+50
Schwarz N Papier	3,6 =18/5	5,6 28,2/5	0,2	0,04	22=-28+50 =c(0,04) <sup>1/3</sup> -16	0=-50+50 =t log(0,2)+50

Es gilt: CIELAB<sub>W</sub>: c<sub>W</sub>=c=116, TUBLOG<sub>U</sub>: t<sub>U</sub>=t=50/log(5)=71,533