

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 $L_{rW}=Y/90$.
 $L^*_{CIELAB} = 116 L_{rW}^{1/3} - 16 = 66 L_{rU}^{1/3} - 16$, Näherung: $L^*_{IEC,sRGB} = 100 L_{rW}^{1/2,4}$ [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)	Normfarbwert	SDR-Büro-Leuchtdichte	relative Leuchtdichte		CIELAB _W Helligkeit	TUBLOG _U Helligkeit
Kontrast W:N (25:1=90:3,6)	Y	L [cd/m ²]	L _{rU} =L/L _U	L _{rW} =L/L _W	L [*] _{CIELAB W} =c _W L _{rW} ^{1/3} -16	L [*] _{TUBLOG U} =t _U log(L _{rU})+50
Weiß W (Papier)	90 =18*5	142 =28,2*5	5	1	96=50+46 =c(1) ^{1/3} -16	100=50+50 =tlog(5)+50
Grau Z (Papier)	18	28,2	1	0,2	49=50-1 =c(0,2) ^{1/3} -16	50=50+0 =tlog(1)+50
Schwarz N Papier	3,6 =18/5	5,6 28,2/5	0,2	0,04	22=50-28 =c(0,04) ^{1/3} -16	0=50-50 =tlog(0,2)+50

Es gilt: CIELAB_W: c_W=c=116, TUBLOG_U: t_U=t=50/log(5)=57
 fgo40-3n

Farbmetrische Skalierung von unbunten Farben zwischen SpitzenWeiß und Schwarz. Beziehungen Hellbezugswert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L* nach ISO-Normen

Farbe (Licht oder Papier)	Normfarbwert	HDR-Display-Leuchtdichte	relative Leuchtdichte		CIELAB _U Helligkeit	TUBLOG _U Helligkeit
Kontrast W:N (25:1=90:3,6)	Y	L [cd/m ²]	L	L _{rW} =L/L _W	L [*] _{CIELAB U} =d _U L _{rU} ^{1/3} -16	L [*] _{TUBLOG U} =t _U log(L _{rU})+50
Weiß P2 (Licht)	360 =18*20	800 =40*20	25	2,24	161=50+111 =d(11,2) ^{1/3} -16	121=50+71 =tlog(20)+50
Weiß P1 (Licht)	180 =18*10	400 =40*10	20	1,00	125=50+75 =d(5,00) ^{1/3} -16	104=50+54 =tlog(10)+50
Weiß W (Fluoreszenzpapier)	90 =18*5	200 =40*5	5	0,45	95=50+45 =d(2,24) ^{1/3} -16	87=50+37 =tlog(5,0)+50
Grau U (Papier)	18 =18*1	40 40*1	1	0,20	49=50-0 =d(1,00) ^{1/3} -16	47=50-2 =tlog(1)+50
Schwarz N (Papier)	3,6 =18/5	8 40/5	0,20	0,09	22=50-27 =d(0,45) ^{1/3} -16	7=50-42 =tlog(0,20)+50
Schwarz p1 (Glanzpapier)	2,5 =18/7	5,7 40/7	0,14	0,04	17=50-32 =d(0,20) ^{1/3} -16	-1=50-51 =tlog(0,14)+50
Schwarz p2 (Glanzpapier)	1,8 =18/10	4 40/10	0,10	0,022	14=50-35 =d(0,09) ^{1/3} -16	-9=50-59 =tlog(0,10)+50

Es gilt: CIELAB_U: d_U=d=66, TUBLOG_U: t_U=t=40/log(5)=57
 fgo41-3n

Farbmetrische Skalierung von unbunten Farben zwischen SpitzenWeiß und Schwarz. Beziehungen Hellbezugswert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L* nach ISO-Normen

Farbe (Licht oder Papier)	Normfarbwert	HDR-Display-Leuchtdichte	relative Leuchtdichte		CIELAB _W Helligkeit	TUBLOG _U Helligkeit
Kontrast W:N (25:1=90:3,6)	Y	L [cd/m ²]	L _{rU} =L/L _U	L _{rW} =L/L _W	L [*] _{CIELAB W} =c _W L _{rW} ^{1/3} -16	L [*] _{TUBLOG U} =t _U log(L _{rU})+50
Weiß P2 (Licht)	360 =18*20	800 =40*20	25	2,24	100=50+50 =c(2,00) ^{1/3} -16	100=50+52 =tlog(10,00)+50
Weiß P1 (Licht)	180 =18*10	400 =40*10	20	1,00	76=50+26 =c(1,00) ^{1/3} -16	78=50+30 =tlog(5,00)+50
Weiß W (Fluoreszenzpapier)	90 =18*5	200 =40*5	5	0,45	54=50+4 =c(0,45) ^{1/3} -16	53=50+5 =tlog(2,24)+50
Grau U (Papier)	18 =18*1	40 40*1	1	0,20	37=50-12 =c(0,20) ^{1/3} -16	28=50-19 =tlog(1,00)+50
Schwarz N (Papier)	3,6 =18/5	8 40/5	0,20	0,09	25=50-24 =c(0,09) ^{1/3} -16	3=50-44 =tlog(0,45)+50
Schwarz p1 (Glanzpapier)	2,5 =18/7	5,7 40/7	0,14	0,04	15=50-34 =c(0,04) ^{1/3} -16	-21=50-69 =tlog(0,20)+50
Schwarz p2 (Glanzpapier)	1,8 =18/10	4 40/10	0,10	0,022	8=50-41 =c(0,02) ^{1/3} -16	-43=50-91 =tlog(0,10)+50

Es gilt: CIELAB_W: c_W=c=116, TUBLOG_U: t_U=t=50/log(5)=72
 fgo40-7n

Farbmetrische Skalierung von unbunten Farben zwischen SpitzenWeiß und Schwarz. Beziehungen Hellbezugswert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L* nach ISO-Normen

Farbe (Licht oder Papier)	Normfarbwert	HDR-Display-Leuchtdichte	relative Leuchtdichte		IECsRGB _W Helligkeit	TUBLOG _U Helligkeit
Kontrast W:N (25:1=90:3,6)	Y	L [cd/m ²]	L	L _{rW} =L/L _W	L [*] _{IECsRGB W} =s _W L _{rW} ^{1/2,4}	L [*] _{TUBLOG U} =t _U log(L _{rU})+50
Weiß P2 (Licht)	360 =18*20	800 =40*20	25	2,24	170=50+120 =s(2,24) ^{1/2,4}	121=50+71 =tlog(20)+50
Weiß P1 (Licht)	180 =18*10	400 =40*10	20	1,00	127=50+77 =s(1,00) ^{1/2,4}	104=50+54 =tlog(10)+50
Weiß W (Fluoreszenzpapier)	90 =18*5	200 =40*5	5	0,45	95=50+45 =s(0,45) ^{1/2,4}	87=50+37 =tlog(5,0)+50
Grau U (Papier)	18 =18*1	40 40*1	1	0,20	48=50-1 =s(0,20) ^{1/2,4}	47=50-2 =tlog(1)+50
Schwarz N (Papier)	3,6 =18/5	8 40/5	0,20	0,09	25=50-24 =s(0,09) ^{1/2,4}	7=50-42 =tlog(0,20)+50
Schwarz p1 (Glanzpapier)	2,5 =18/7	5,7 40/7	0,14	0,04	21=50-28 =s(0,04) ^{1/2,4}	-1=50-51 =tlog(0,14)+50
Schwarz p2 (Glanzpapier)	1,8 =18/10	4 40/10	0,10	0,022	18=50-31 =s(0,02) ^{1/2,4}	-9=50-59 =tlog(0,10)+50

Es gilt: IECsRGB_W: s_W=s=100, TUBLOG_U: t_U=t=40/log(5)=57
 fgo41-7n

Siehe ähnliche Dateien der ganzen Serie: <http://farbe.li.tu-berlin.de/fgos.htm>
 Technische Information: <http://farbe.li.tu-berlin.de> oder <http://color.li.tu-berlin.de>

TUB-Registrierung: 20240201-fgo4/fgo410na.txt / .ps
 Anwendung für Beurteilung und Messung von Display- oder Druck-Ausgabe
 TUB-Material: Code=rh4tta