

Kontraststufe C_{Yi} (i=1 to 8), CIE-Normfarbwert Y_N , Graustufen nach ISO 9241-306¹⁾

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y_N -Verhältnis (i=1 .. 8)	CIE-Norm-Farbwert Y_N und CIE-Helligkeit L^*_N von Schwarz	totale gesehene Display-Beleuchtungsstärke E_{P+R} [lux] ³⁾	gemessene Projektor-Display-Beleuchtungsstärke E_R [lux] ³⁾	Raumlicht- (R) Display-Beleuchtungsstärke E_R [lux] ³⁾	Graustufen ohne Ausgabelinearisierung $\Delta L^*=1$ Anzahl a_n ²⁾	Graustufen mit Ausgabelinearisierung $\Delta L^*=1$ Anzahl a_1 ²⁾
C_{Y8} 288:1	0,31 / 1	80000+64000	143500	500	47 (max)	94 (max)
C_{Y7} 144:1	0,62 / 6	40000+32000	61500	500	44	88
C_{Y6} 72:1	1,25 / 11	20000+16000	35500	500	42	84
C_{Y5} 36:1	2,5 / 18	10000+8000	17500	500	38	77
C_{Y4} 18:1	5,0 / 27	5000+4000	8500	500	34	68
C_{Y3} 9:1	10 / 38	2500+2000	4000	500	28	57
C_{Y2} 4,5:1	20 / 52	1250+1000	1750	500	21	43
C_{Y1} 2,25:1	40 / 70	625+500	625	500	12	25

1) Das Beispiel ist vorgesehen für Datenprojektoren (P). Die Norm-Kontraststufe (fett) $C_{Y5} = 36:1$ ist kaum erreichbar.
 2) Für die Anzahl der unterscheidbaren Farbstufen gelten die Gleichungen: $c_n = a_n^2$ oder $c_1 = a_1^3$; zum Beispiel $c_n = 4096$ für $a_n = 16$.
 3) Für den Kontrast $C_Y=2:1$ sind die gesehene Leuchtdichte von Schwarz in der Projektion und dem weissen Standardpapier gleich (!).
 Visuelle Ermüdung durch das Leuchtdichteverhältnis 36:1 aller Farben auf dem Display und dem Papier sollte reduziert werden.
 Wenn ein graues Display mit dem Normfarbwert $Y_Z = 22,2 (=0,25*88,9)$ benutzt wird, dann bleibt die Kontraststufe C_{Yi} konstant.
 Das Leuchtdichteverhältnis aller Farben auf Bildschirm und Papier ist reduziert auf 9:1. Dies reduziert die visuelle Ermüdung.

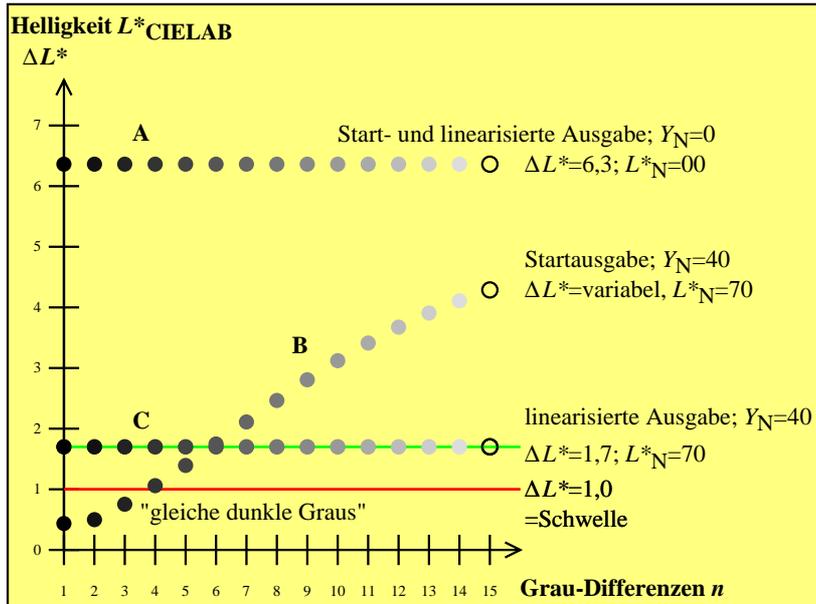
AG980-3N

Kontraststufe C_{Yi} (i=1 to 8) und absolutes und relatives Gamma nach ISO 9241-306¹⁾

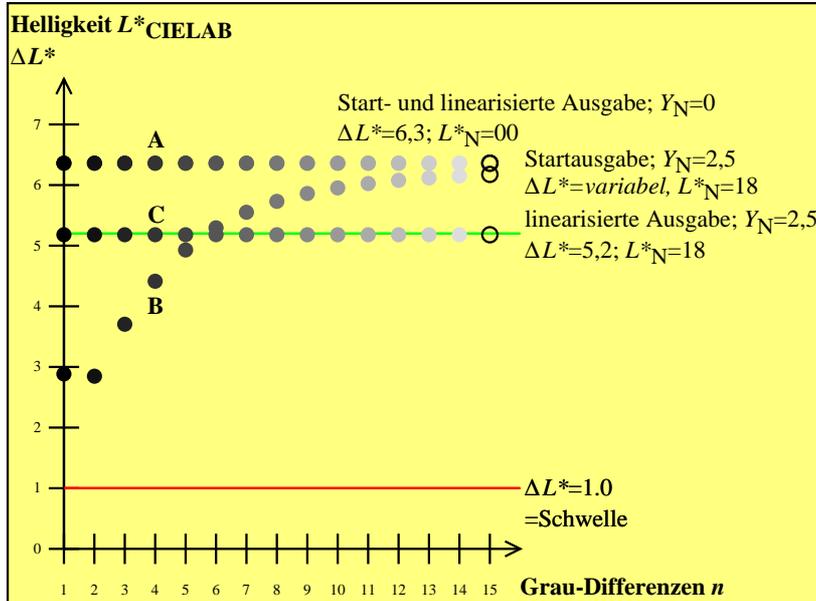
Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y_N -Verhältnis (i=1 .. 8)	CIE-Norm-Farbwert; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	CIE-Norm-Farbwert; Bereich $Y_{N1} \dots Y_{N2}$	absolutes Gamma G_{Pk} (k=0 bis 7) für Display (P) mit $G_{P0}=2,4$ ²⁾ $G_{Pk}=2,4 \cdot 0,18^k$	relatives Gamma g_{Pk} (k=0 bis 7) für Display (P) mit $G_{P0}=2,4$ ²⁾ $g_{Pk}=G_{Pk}/2,4$	Anwendung und Farbmodus am Arbeitsplatz; Beleuchtungsstärke auf Display 500 lux oder 250/125/62 lux
C_{Y8} 288:1	88,9 : 0,31	0,00 ... <0,46	$G_{P0} = 2,40$	$g_{P0} = 1,000$	Display, nur 062 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	0,46 ... <0,93	$G_{P1} = 2,22$	$g_{P1} = 0,925$	Display, nur 125 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	0,93 ... <1,87	$G_{P2} = 2,04$	$g_{P2} = 0,850$	Display, nur 250 lux
C_{Y5} 36:1	88,9 : 2,50	1,87 ... <3,75	$G_{P3} = 1,86$	$g_{P3} = 0,775$	Display und Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	3,75 ... <7,50	$G_{P4} = 1,68$	$g_{P4} = 0,700$	Display und Oberfläche
C_{Y3} 9:1	88,9 : 10,0	7,50 ... <15,0	$G_{P5} = 1,50$	$g_{P5} = 0,625$	Display und Oberfläche
C_{Y2} 4,5:1	88,9 : 20,0	15,0 ... <30,0	$G_{P6} = 1,32$	$g_{P6} = 0,550$	Display und Oberfläche
C_{Y1} 2,25:1	88,9 : 40,0	30,0 ... <60,0	$G_{P7} = 1,14$	$g_{P7} = 0,475$	Display und Oberfläche

1) Das Beispiel ist vorgesehen für Datenprojektoren (P) mit $G_{P0}=2,4$, vergleiche IEC 61966-2-1: $G_{P0}=2,4$.
 2) Das Rechnerbetriebssystem *Apple* benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= *Windows*) ist in die falsche Richtung.
 3) Für den Kontrast $C_Y=2:1$ sind die gesehene Leuchtdichte von Schwarz in der Projektion und dem weissen Standardpapier gleich (!).
 Visuelle Ermüdung durch das Leuchtdichteverhältnis 36:1 aller Farben auf dem Display und dem Papier sollte reduziert werden.
 Wenn ein graues Display mit dem Normfarbwert $Y_Z = 22,2 (=0,25*88,9)$ benutzt wird, dann bleibt die Kontraststufe C_{Yi} konstant.
 Das Leuchtdichteverhältnis aller Farben auf Bildschirm und Papier ist reduziert auf 9:1. Dies reduziert die visuelle Ermüdung.

AG980-7N



AG981-3N



AG981-7N