

Kontraststufe C_{Yi} ($i=1$ to 8), CIE-Normfarbwerte Y_W und Y_N nach ISO 9241-306¹⁾

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y -Verhältnis ($i=1 \dots 8$)	CIE-Norm-Farbwert; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	CIE-Norm-Farbwert; Bereich $Y_{N1} \dots Y_{N2}$	Display (E)- Beleuchtungs- stärke ²⁾ ; Verhältnis lux $E_{WE} : E_{NE}$	Display (P)- Leucht- dichte ²⁾ ; Verhältnis [cd/m ²] $L_{WE} : L_{NE}$	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	445 : 1,55	142 : 0,50	Display, nur 062 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	0,46 ... <0,93	445 : 3,1	142 : 1,00	Display, nur 125 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	0,93 ... <1,87	445 : 6,2	142 : 2,00	Display, nur 250 lux
C_{Y5} 36:1	88,9 : 2,50	1,87 ... <3,75	445 : 12,4	142 : 4,00	Display und Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	3,75 ... <7,50	445 : 24,8	142 : 8,00	Display und Oberfläche
C_{Y3} 9:1	88,9 : 10,0	7,50 ... <15,0	445 : 49,6	142 : 16,0	Display und Oberfläche
C_{Y2} 4,5:1	88,9 : 20,0	15,0 ... <30,0	445 : 99,2	142 : 32,0	Display und Oberfläche
C_{Y1} 2,25:1 ³⁾	88,9 : 40,0	30,0 ... <60,0	445 : 198	142 : 64,0	Display und Oberfläche

- 1) Das Beispiel zeigt Daten für emittierende Displays (E). Die Norm-Kontraststufe (fett) mit $L_{NE} = 4 \text{ cd/m}^2$ kann erreichbar sein.
- 2) Messung von 445 (= $500 \cdot 0,889$) lux entspricht der gesehenen Leuchtdichte $L_v = 142 \text{ cd/m}^2$ für ein emittierendes Display (E).
- 3) Für den Kontrast $C_Y = 36:1$ sind die gesehenen Leuchtdichten von Schwarz auf Papier und von Schwarz auf dem Display gleich.
Auch die gesehenen Leuchtdichten aller Farben auf Bildschirm und Papier sind gleich, zum Beispiel für eine 16-stufige Graureihe.
Eine visuelle Ermüdung, die auf Adaptationsänderungen zwischen Bildschirm und Papier beruht, ist ausgeschlossen.
Für alle schwarzen Oberflächen gilt $Y_N > 2,5$. Deshalb sind hohe Kontraststufen nur am Display bei reduzierter Reflexion möglich.

Kontraststufe C_{Yi} ($i=1$ to 8), CIE-Normfarbwerte Y_W und Y_N nach ISO 9241-306¹⁾

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y -Verhältnis ($i=1 \dots 8$)	CIE-Norm-Farbwert; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	CIE-Norm-Farbwert; Bereich $Y_{N1} \dots Y_{N2}$	Papier (S)- Leucht- dichte ²⁾ ; Verhältnis [cd/m ²] $L_{WS} : L_{NS}$	Display (E)- Leucht- dichte ²⁾ ; Verhältnis [cd/m ²] $L_{WE} : L_{NE}$	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	142 : 0,50	142 : 0,50	Display, nur 062 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	0,46 ... <0,93	142 : 1,00	142 : 1,00	Display, nur 125 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	0,93 ... <1,87	142 : 2,00	142 : 2,00	Display, nur 250 lux
C_{Y5} 36:1	88,9 : 2,50	1,87 ... <3,75	142 : 4,00	142 : 4,00	Display und Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	3,75 ... <7,50	142 : 8,00	142 : 8,00	Display und Oberfläche
C_{Y3} 9:1	88,9 : 10,0	7,50 ... <15,0	142 : 16,0	142 : 16,0	Display und Oberfläche
C_{Y2} 4,5:1	88,9 : 20,0	15,0 ... <30,0	142 : 32,0	142 : 32,0	Display und Oberfläche
C_{Y1} 2,25:1 ³⁾	88,9 : 40,0	30,0 ... <60,0	142 : 64,0	142 : 64,0	Display und Oberfläche

- 1) Das Beispiel zeigt Daten für emittierende Displays (E). Die Norm-Kontraststufe (fett) mit $L_{NE} = 4 \text{ cd/m}^2$ kann erreichbar sein.
- 2) 500 lux entspricht der gesehenen Leuchtdichte $L_v = 142 \text{ cd/m}^2$ für das Norm-Offsetpapier (S) mit dem Normfarbwert $Y_W = 88,9$.
- 3) Messung von 445 (= $500 \cdot 0,889$) lux entspricht der gesehenen Leuchtdichte $L_v = 142 \text{ cd/m}^2$ für ein emittierendes Display (E).
- 4) Für den Kontrast $C_Y = 36:1$ sind die gesehenen Leuchtdichten von Schwarz auf Papier und von Schwarz auf dem Display gleich.
Auch die gesehenen Leuchtdichten aller Farben auf Bildschirm und Papier sind gleich, zum Beispiel für eine 16-stufige Graureihe.
Für alle schwarzen Oberflächen gilt $Y_N > 2,5$. Deshalb sind hohe Kontraststufen nur am Display bei reduzierter Reflexion möglich.

Kontraststufe C_{Yi} ($i=1$ to 8), CIE-Normfarbwerte Y_W und Y_N nach ISO 9241-306¹⁾

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y -Verhältnis ($i=1 \dots 8$)	CIE-Norm-Farbwert; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	CIE-Norm-Farbwert; Bereich $Y_{N1} \dots Y_{N2}$	Papier (S)- Leucht- dichte ²⁾ ; Verhältnis [cd/m ²] $L_{WS} : L_{NS}$	Display (E)- Leucht- dichte ²⁾ ; Verhältnis [cd/m ²] $L_{WE} : L_{NE}$	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	142 : 142/288	142*36 : 018	Display, nur 062 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	0,46 ... <0,93	142 : 142/144	142*36 : 035	Display, nur 125 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	0,93 ... <1,87	142 : 142/72	142*36 : 071	Display, nur 250 lux
C_{Y5} 36:1	88,9 : 2,50	1,87 ... <3,75	142 : 142/36	142*36 : 142	Display und Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	3,75 ... <7,50	142 : 142/18	142*18 : 142	Display und Oberfläche
C_{Y3} 9:1	88,9 : 10,0	7,50 ... <15,0	142 : 142/9	142*09 : 142	Display und Oberfläche
C_{Y2} 4,5:1	88,9 : 20,0	15,0 ... <30,0	142 : 142/4,5	142*4,5 : 142	Display und Oberfläche
C_{Y1} 2,25:1 ³⁾	88,9 : 40,0	30,0 ... <60,0	142 : 142/2,25	142*2,25 : 142	Display und Oberfläche

- 1) Das Beispiel ist vorgesehen für Datenprojektoren (P). Die Norm-Kontraststufe (fett) $L_{WP} = 142 \cdot 36 \text{ cd/m}^2$ ist kaum erreichbar.
- 2) 500 lux entspricht der gesehenen Leuchtdichte $L_v = 142 \text{ cd/m}^2$ für das Norm-Offsetpapier (S) mit dem Normfarbwert $Y_W = 88,9$.
- 3) Für den Kontrast $C_Y = 2:1$ sind die gesehenen Leuchtdichten 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 $Y_Z = 22,2$ (= $0,25 \cdot 88,9$) 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.

Kontraststufe C_{Yi} ($i=1$ to 8), CIE-Normfarbwerte Y_W und Y_N nach ISO 9241-306¹⁾

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y -Verhältnis ($i=1 \dots 8$)	CIE-Norm-Farbwert; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	CIE-Norm-Farbwert; Bereich $Y_{N1} \dots Y_{N2}$	Display (E)- Beleuchtungs- stärke ²⁾ ; Verhältnis lux $E_{WE} : E_{NE}$	Display (P)- Leucht- dichte ²⁾ ; Verhältnis [cd/m ²] $L_{WP} : L_{NP}$	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	125*36 : 015	36*36 : 4,5	Display, nur 062 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	0,46 ... <0,93	125*36 : 031	36*36 : 09	Display, nur 125 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	0,93 ... <1,87	125*36 : 062	36*36 : 18	Display, nur 250 lux
C_{Y5} 36:1	88,9 : 2,50	1,87 ... <3,75	125*36 : 125	36*36 : 36	Display und Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	3,75 ... <7,50	125*18 : 125	36*18 : 36	Display und Oberfläche
C_{Y3} 9:1	88,9 : 10,0	7,50 ... <15,0	125*09 : 125	36*09 : 36	Display und Oberfläche
C_{Y2} 4,5:1	88,9 : 20,0	15,0 ... <30,0	125*4,5 : 125	36*4,5 : 36	Display und Oberfläche
C_{Y1} 2,25:1 ³⁾	88,9 : 40,0	30,0 ... <60,0	125*2,25 : 125	36*2,25 : 36	Display und Oberfläche

- 1) Das Beispiel ist vorgesehen für Datenprojektoren (P). Die Norm-Kontraststufe (fett) $L_{WP} = 36 \cdot 36 \text{ cd/m}^2$ ist kaum erreichbar.
- 2) 500 lux entspricht der gesehenen Leuchtdichte $L_v = 36 \text{ cd/m}^2$ für das Norm-Offsetpapier (S) mit dem Normfarbwert $Y_W = 88,9$.
- 3) Für den Kontrast $C_Y = 2:1$ sind die gesehenen Leuchtdichten 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 $Y_Z = 22,2$ (= $0,25 \cdot 88,9$) 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.