LABJND-Modifikationen des Farbenraums und der Farbabstandformel mit Linienelementen für unterschiedliche Anwendungen

Beispiel-Linienelement in Helligkeitsrichtung nach *Stiles* (1946), der die Leuchtdichte L anstelle von des Normfarbwertes Y benutzte.

$L^*(Y) = s \ln[1+9Y]$ s=Skalierungsfaktor [1a]

$d(L^*(Y)) / dY = 9s / [1+9Y]$ [2a]

Für diese Ableitung und die Helligkeitsschwelle $d(L^*(Y))=1$ gilt:

$dY = [1+9Y] / 9s$ [3a]

Für die Normierung mit den Umfeldwerten $Y_u=18$, dY_u und $L^*(Y_u)$ gilt:

$dY/dY_u = [1+9Y] / [1+9Y_u]$ [4a]

$L^*(Y) / L^*(Y_u) = \ln[1+9Y] / \ln[1+9Y_u]$ [5a]

Für die LABJND-Farbdifferenzformel nach CIE 230:2019 gilt:

$dY/dY_u = [A_1+A_2Y] / [A_1+A_2Y_u]$ $A_1=0{,}0170$, $A_2=0{,}0058$ [1b]

Es gilt mit der Definition $A_{2u}=A_2Y_u/A_1=6{,}141$

$dY/dY_u= [1+A_{2u}(Y/Y_u)] / [1+A_{2u}]$ [2b]

$L^*(Y) / L^*(Y_u) = \ln[1+A_{2u}(Y/Y_u)] / \ln[1+A_{2u}]$ [3b]

Linienelemente zum LABJND-Farbenraum sind NICHT in CIE 230 enthalten. Der Wert von A_{2u} ist für viele Anwendungen bekannt, zum Beispiel als Funktion von Abstand, Darbietungszeit und Leuchtdichte der Muster.

DGQ00−3N

Farbabstandsformel LABJND 1985 (JND = just noticeable difference)

$\Delta E^*_{JND} = \Delta E^*_{85} = A_0 [(\Delta Y)^2+(A_3 \Delta a'' \cdot Y)^2+(A_4 \Delta b'' \cdot Y)^2]^{1/2}/(A_1+A_2 \cdot Y)$ [1]

$a = x / y$ $a_n = x_n / y_n$ $b = -0{,}4 z / Y$ $b_n = -0{,}4 z_n / y_n$ [2]

$a'' = a_n + (a - a_n) / (1 + 0{,}5 \lvert a - a_n \rvert)$ n = D65 oder A (Umfeld) [3]

$b'' = b_n + (b - b_n) / (1 + 0{,}5 \lvert b - b_n \rvert)$ [4]

$Y = (Y_1 + Y_2) / 2$ $\Delta Y = Y_1 - Y_2$ $\Delta a'' = a''_1 - a''_2$ $\Delta b'' = b''_1 - b''_2$ [5]

$A_1 = 0{,}0170$ $A_2 = 0{,}0058$ [6]

$A_3 = 1{,}0$ $A_4 = 1{,}8$ $A_0 = 1{,}5$ Umfeld D65 [7]

$A_3 = 1{,}0$ $A_4 = 1{,}7$ $A_0 = 1{,}0$ Umfeld A [8]

Gerade erkennbarer Unterschied (JND) in vier Farbrichtungen

$\Delta Y = \text{const} (A_1 + A_2 \cdot Y) / A_0$ in Leuchtdichterichtung *WN* [1a]

$\Delta a'' \cdot Y = \text{const} (A_1 + A_2 \cdot Y) / (A_0 \cdot A_3)$ in Farbartrichtung *RG* [2a]

$\Delta b'' \cdot Y = \text{const} (A_1 + A_2 \cdot Y) / (A_0 \cdot A_4)$ in Farbartrichtung *YB* [3a]

$\Delta c_{ab}'' \cdot Y = \text{const} (A_1+A_2 \cdot Y)/(A_0 \cdot [A_3^2+A_4^2]^{1/2})$ in Farbartrichtung c_{ab} [4a]

DGQ01−3N

CIELAB-Modifikationen des Farbenraums und der Farbabstandformel mit Linienelementen für unterschiedliche Anwendungen

Beispiel-Linienelement in Helligkeitsrichtung nach *Stiles* (1946), der die Leuchtdichte L anstelle von des Normfarbwertes Y benutzte.

$L^*(Y) = s \ln[1+9Y]$ s=Skalierungsfaktor [1a]

$d(L^*(Y)) / dY = 9s / [1+9Y]$ [2a]

Für diese Ableitung und die Helligkeitsschwelle $d(L^*(Y))=1$ gilt:

$dY = [1+9Y] / 9s$ [3a]

Für die Normierung mit den Umfeldwerten $Y_u=18$, dY_u und $L^*(Y_u)$gilt:

$dY/dY_u = [1+9Y] / [1+9Y_u]$ [4a]

$L^*(Y) / L^*(Y_u) = \ln[1+9Y] / \ln[1+9Y_u]$ [5a]

Für den CIELAB-Farbenraum gilt nach ISO/CIE 11664-4:2019

$L^*(Y) = s [Y/Y_n]^k-16 = s_u[Y/Y_u]^k-16$ s=116, k=1/3, $Y_n=100$, $Y_u=18$ [1b]

$d(L^*(Y)) / dY = s_u k [Y/Y_n]^{k-1}$ mit $s_u=116[Y_u/Y_n]^k=65{,}50$, $1<=Y<=100$ [2b]

Für diese Ableitung und die Helligkeitsschwelle $d(L^*(Y))=1$ gilt:

$dY = [Y/Y_u]^{1-k}/ s_u k$ [3b]

$dY/dY_u = [Y/Y_u]^{1-k}$ [4b]

$L^*(Y) / L^*(Y_u) = \{s_u[Y/Y_u]^k-16\} / \{s_u-16\}$ [5b]

Linienelements zum CIELAB-Farbenraum sind enthalten in ISO/CIE 11664-4.

DGQ00−7N

Farbabstandsformel LABJND 1985 für nahezu unbunte Farben

$\Delta E^*_{JND} = \Delta E^*_{85} = A_0 [(\Delta Y)^2+(A_3 \Delta a \cdot Y)^2+(A_4 \Delta b \cdot Y)^2]^{1/2}/(A_1 + A_2 \cdot Y)$ [1]

$a = x / y$ $b = -0{,}4 z / y$ [2]

$Y = (Y_1 + Y_2) / 2$ $\Delta Y = Y_1 - Y_2$ $\Delta a = a_1 - a_2$ $\Delta b = b_1 - b_2$ [3]

$A_1 = 0{,}0170$ $A_2 = 0{,}0058$ [4]

$A_3 = 1{,}0$ $A_4 = 1{,}8$ $A_0 = 1{,}5$ Umfeld D65 [5]

$A_3 = 1{,}0$ $A_4 = 1{,}7$ $A_0 = 1{,}0$ Umfeld A [6]

Erkennbarer Unterschied (JND) in drei Farbrichtungen und Linienelemente

$A_0 \cdot \Delta Y = (A_1 + A_2 \cdot Y)$ in Leuchtdichterichtung *WN* [1a]

$A_0 \cdot \Delta a \cdot A_3 \cdot Y = (A_1 + A_2 \cdot Y)$ in Farbartrichtung *RG* [2a]

$A_0 \cdot \Delta b \cdot A_4 \cdot Y = (A_1 + A_2 \cdot Y)$ in Farbartrichtung *YB* [3a]

$dE^*_{85,L}=\frac{\delta}{\delta Y}L^*_{85}=\frac{\delta}{\delta Y}[(A_0 / A_2) \cdot ln (A_1+A_2 \cdot Y)] = A_0 \cdot dY/(A_1+A_2 \cdot Y)$ [4a]

$dE^*_{85,a}=\frac{\delta}{\delta a}a^*_{85}=\frac{\delta}{\delta a}[(A_0 \cdot A_3 \cdot Y \cdot a)/(A_1+A_2 \cdot Y)]= A_0 \cdot da \cdot A_3 \cdot Y/(A_1+A_2 \cdot Y)$ [5a]

$dE^*_{85,b}=\frac{\delta}{\delta b}b^*_{85}=\frac{\delta}{\delta b}[(A_0 \cdot A_4 \cdot Y \cdot b)/(A_1+A_2 \cdot Y)]= A_0 \cdot db \cdot A_4 \cdot Y/(A_1+A_2 \cdot Y)$ [6a]

DGQ01−7N

Siehe ähnliche Dateien: http://farbe.li.tu-berlin.de/DGQ0/DGQ0.HTM
Technische Information: http://farbe.li.tu-berlin.de oder http://130.149.60.45/~farbmetrik

TUB-Registrierung: 20210701-DGQ0/DGQ0L0NP.PDF /.PS TUB-Material: Code=rha4ta
Anwendung für Beurteilung und Messung von Display- oder Druck-Ausgabe