

## Linienelement-Gleichungen nach CIE 230:219

Farbschwellen-(t)Funktion  $f_t(x) = \Delta Y_t = \Delta x Y_u$  [0]

$\Delta Y_t = (A_1 + A_2 Y) / A_0$   $A_0 = 1,5$ ,  $A_1 = 0,0170$ ,  $A_2 = 0,0058$

$$f_{tu}(x) = \frac{\Delta Y_t}{\Delta Y_{tu}} = \frac{1+bx}{1+b} \quad b = A_2 Y_u / A_1 \quad x = Y / Y_u \quad [1]$$

$$F_{tu}(x) = \int \frac{f'_{tu}(x)}{f_{tu}(x)} dx = \int \frac{b}{1+bx} dx \quad [2]$$

Beispiel für  $L^*_{tu}(x)$ ,  $\Delta Y_t$  mit  $x = Y / Y_u$ ,  $x_u = 1$ ,  $b = 6,141$ :

$$L^*_{tu}(x) = \frac{L^*_t(x)}{L^*_{tu}(x)} = \frac{\ln(1+bx)}{\ln(1+b)} \quad [3]$$

$$f_{tu}(x) = \frac{\Delta Y_t}{\Delta Y_{tu}} = \frac{1+bx}{1+b} \quad [4]$$

egw60-5a ens00-5n

## Linienelementgleichungen: Helligkeit-Leuchtdichte<sup>1)</sup>

Einfache Gleichung nach dem **Weber-Fechner-Gesetz** zwischen der Helligkeit  $L^*$  und der Leuchtdichte  $L$

$$\frac{\Delta L^*}{L^*} = n \frac{\Delta L}{L} \quad [1]$$

Es wird an der Leuchtdichteschwelle angenommen  $L_s$

$$\frac{\Delta L^*}{L^* + L^*_s} = n \frac{\Delta L}{L + L_s} \quad [2]$$

Beidseitige Integration und Forderung  $L^* = 0$  für  $L = 0$

$$L^* = L^*_s \left[ \left( 1 + \frac{L}{L_s} \right)^n - 1 \right] \quad [3]$$

Kleine Änderung Schwellenfaktor  $s$  und  $L^* = 0$  für  $L = L_s$

$$L^* = L^*_s \left[ \left( 1 + s \frac{L - L_s}{L_s} \right)^n - 1 \right] \quad [4]$$

<sup>1)</sup> Richter, Klaus., (1969), Antagonistic signals in colour vision and relation with the perceived colour order (in German), Dis. Universität Basel, 150 pages, see 115-123

egw60-7a ens00-7n

egw60-7n

## Linienelement-Gleichungen: Lautheit – Schallpegel<sup>1)</sup>

Einfache Gleichung nach dem **Weber-Fechner-Gesetz** zwischen der Lautheit  $N^*$  und dem Schallpegel  $E$

$$\frac{\Delta N^*}{N^*} = n \frac{\Delta E}{E} \quad [1]$$

Es wird an der Hörschwelle angenommen  $E_s$

$$\frac{\Delta N^*}{N^* + N^*_s} = n \frac{\Delta E}{E + E_s} \quad [2]$$

Beidseitige Integration und Forderung  $N^* = 0$  für  $E = 0$

$$N^* = N^*_s \left[ \left( 1 + \frac{E}{E_s} \right)^n - 1 \right] \quad [3]$$

Kleine Änderung Schwellenfaktor  $s$  und  $N^* = 0$  für  $E = E_s$

$$N^* = N^*_s \left[ \left( 1 + s \frac{E - E_s}{E_s} \right)^n - 1 \right] \quad [4]$$

<sup>1)</sup> Zwicker E., Feldkeller R., (1967), Das Ohr als Nachrichtenempfänger (the ear as information receiver), Hirzel-Verlag, 232 pages, see 133-139

egw60-6a ens00-6n

## Linienelementgleichungen: Helligkeit-Hellbezugswert

Richter<sup>1)</sup> benutzte folgende Gleichung zur Annäherung zwischen der Helligkeit  $L^*$  und dem Hellbezugswert  $Y$

$$L^* = L^*_s \left[ \left( 1 + s \frac{Y - Y_s}{L_s} \right)^n - 1 \right] \quad [1]$$

Die Parameter sind für die **Munsell Value-Funktion**<sup>2)</sup>

$$L^*_s = 2,5125 \quad s = 0,4250 \quad Y_s = 0,1551 \quad n = 0,3333 \quad [2]$$

Die Parameter sind für die **CIELAB-Helligkeits-Funktion**<sup>3)</sup>

$$L^* = 116 (Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad (0,8 < Y < 100, Y_n = 100) \quad [3]$$

$$L^*_s = 2,5125 \quad s = 0,4250 \quad Y_s = 0,1551 \quad n = 0,3333 \quad [4]$$

<sup>1)</sup> Richter, Klaus., (1969), Antagonistic signals in colour vision and relation with the perceived colour order (in German), Dis. Universität Basel, 150 pages, see 115-123, 74 MB, siehe freies Herunterladen <https://edoc.unibas.ch/72306/>

<sup>2)</sup> Newhall, S.M., Nickerson, D., Judd, D.B. (1943), Final report of the O.S.A. subcommittee on the spacing of Munsell Colors, OSA 33, 385-418, see p. 417

<sup>3)</sup> ISO/CIE 11664-4:2019 Colorimetry, CIE 1976 L\*a\*b\* colour space

egw60-8a ens00-8n