

Linien-Element von Stiles(1946) mit „Farbwerten“ P, D, T
Drei separate Farb-Signalfunktionen

$$F(P) = i \ln(1+9P)$$

$$F(D) = j \ln(1+9D)$$

$$F(T) = k \ln(1+9T)$$

Taylor-Ableitungen:

$$\Delta F(P, D, T) = \frac{dF}{dP} \Delta P + \frac{dF}{dD} \Delta D + \frac{dF}{dT} \Delta T$$
$$= -\frac{9i}{1+9P} \Delta P + \frac{9j}{1+9D} \Delta D + \frac{9k}{1+9T} \Delta T$$

Ag120-1

Linien-Element von Vos & Walraven(1972) mit „Farbwerten“ P, D, T
Drei separate Farb-Signalfunktionen

$$F(P) = -2i\sqrt{P}$$

$$F(D) = -2j\sqrt{D}$$

$$F(T) = -2k\sqrt{T}$$

Taylor-Ableitungen:

$$\Delta F(P, D, T) = \frac{dF}{dP} \Delta P + \frac{dF}{dD} \Delta D + \frac{dF}{dT} \Delta T$$
$$\Delta F(P, D, T) = \frac{-i}{\sqrt{P}} \Delta P + \frac{-j}{\sqrt{D}} \Delta D + \frac{-k}{\sqrt{T}} \Delta T$$

Ag120-2

Funktionen $q[k(x-u)]$ zur „Unbuntsignal“-Beschreibung mitmit $x = \log L$ (L = Leuchtdichte)
 $u = \log L_u$ (L_u = Umfeld-Leuchtd.)

$$q[k(x-u)] = 1 + 1/[1 + \sqrt{2} e^{k(x-u)}]$$

Funktionswerte:

$$q[k(x-u) \rightarrow +\infty] = 1$$

$$q[k(x-u) = 0] = \sqrt{2}$$

$$q[k(x-u) \rightarrow -\infty] = 2$$

Ag120-3

„Unbuntsignal“-Beschreibung mit Funktionen $Q_{lm}[k(x-u)]$ mit $x = \log L$ (L = Leuchtdichte)
 $u = \log L_u$ (L_u = Umfeld-Leuchtd.)

$$Q_{lm}[k(x-u)] = \frac{1}{\ln 2} \ln q[k(x-u)] - m$$

Funktionswerte mit $l = m = 1$:

$$Q[k(x-u) \rightarrow +\infty] = 1$$

$$Q[k(x-u) = 0] = 0$$

$$Q[k(x-u) \rightarrow -\infty] = -1$$

Ag120-4

„Unbuntsignal“-Unterscheidung als Funktion der relativen Helligichte $h = \ln H = k(x-u)$ $\ln$ = natürl. Log.

$$Q' = \frac{d}{dh} \left\{ \ln \left[1 + \frac{1}{(1 + \sqrt{2} H)} \right] \right\} / \ln \sqrt{2}$$
$$= -\sqrt{2} / \ln \sqrt{2} (1 + \sqrt{2} H) (2 + \sqrt{2} H)$$

Funktionswerte:

$$Q'[k(x-u) \rightarrow +\infty] = 0$$

$$Q'[k(x-u) = 0] = -0,5$$

$$Q'[k(x-u) \rightarrow -\infty] = 0$$

Ag120-5

Leuchtdichte-Unterscheidungs-vermögen $L/\Delta L$ als Funktion von H mit: $L = 10^x$ $H = e^h = 10^{\log e k(x-u)}$

$$dL/dx = \ln 10 L \quad dH/dx = k H$$

Es folgt: $L/\Delta L = [kH/(dH \ln 10)]$

$$\frac{dL}{L} = \text{const } H / [(1 + \sqrt{2} H) (2 + \sqrt{2} H)]$$

$$Q'[k(x-u) \rightarrow +\infty] = 0$$

$$Q'[k(x-u) = 0] = \text{Maximum}$$

$$Q'[k(x-u) \rightarrow -\infty] = 0$$

Ag120-6

Doppel-Linienelement von Richter (1987) für die Lichttechnik mit der Leuchtdichte $L = F(P, D, T)$ Leuchtdichte-Signalfunktion $F(L)$

$$F(L) = iQ(H) = \begin{cases} iQ(\bar{H}) & (x < u) \\ i\bar{Q}(\bar{H}) & (x \geq u) \end{cases}$$

mit: $k=1,4$ $k=1$ $i=1$ $u=-2$

$$x = \log L \quad u = \log L_u$$

$$H = e^{k(x-u)}, \bar{H} = e^{k(x-u)}, \bar{H} = e^{\bar{k}(x-u)}$$

Ag120-7

Doppel-Linienelement von Richter (1987) für die Lichttechnik mit der Leuchtdichte $L = F(P, D, T)$ Leuchtdichte-Signalfunktion $F(L)$

$$F(L) = iQ(H) \quad H = e^{k(x-u)}$$

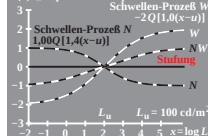
$$Q[\ln(1+1/(1+\sqrt{2}H))]/\ln\sqrt{2}-1$$

Taylor-Ableitungen:

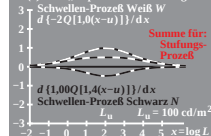
$$\Delta F(L) = \frac{dF}{dL} \Delta L = i \frac{dQ}{dH} \Delta H$$

$$= -i\sqrt{2} \Delta H / [\ln\sqrt{2} (1 + \sqrt{2} H) (2 + \sqrt{2} H)]$$

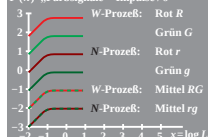
Ag120-8

 $F(x)$ „Impulsrate = Impulse / s“

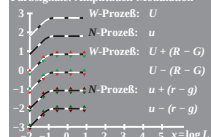
Ag121-1

 $dF(x)/dx$ „Impulsraten-Änderung“

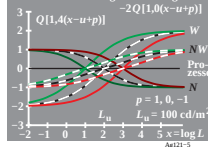
Ag121-2

 $F(x)$ „Farbsignale = Impulse / s“

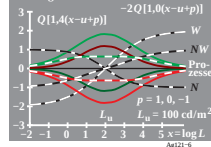
Ag121-3

Farbsignale: Amplituden-Modulation

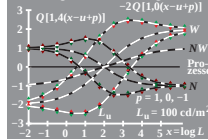
Ag121-4

Unbunt- und RG-Gegenfarben-Signale

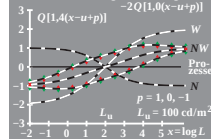
Ag121-5

Bunt-Signale RG: Hell und Dunkel

Ag121-6

Unbunt-Signale ± RG-Bunt-Signale

Ag121-7

Unbunt- und RG-Gegenfarben-Signale

Ag121-8