

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

VG150-1, B8720\_7, E8240-1, B4\_47\_1, N=4\_47\_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:**  
 $\Delta F(P, D, T) = \frac{dF}{dP} \Delta P + \frac{dF}{dD} \Delta D + \frac{dF}{dT} \Delta T$   
 $\Delta F(P, D, T) = \frac{i}{\sqrt{P}} \Delta P + \frac{j}{\sqrt{D}} \Delta D + \frac{k}{\sqrt{T}} \Delta T$

VG150-2, B8720\_8, E8240-2, B4\_47\_2, N=4\_47\_2

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

$q[k(x-u)] = 1 + 1/[1 + \sqrt{2}e^{k(x-u)}]$   
**Funktionswerte:**  
 $q[k(x-u) \rightarrow +\infty] = 1$   
 $q[k(x-u) = 0] = \sqrt{2}$   
 $q[k(x-u) \rightarrow -\infty] = 2$

VG150-3, B8720\_1, E8240-3, B4\_48\_1, N=4\_48\_1

**„Unbuntsignal“-Beschreibung mit Funktionen  $Q_{lm}[k(x-u)]$**

mit  $x = \log L$  ( $L$  = Leuchtdichte)  
 $u = \log L_u$  ( $L_u$  = Umfeld-Leuchtd.)  
 $Q_{lm}[k(x-u)] = \frac{1}{\ln \sqrt{2}} \ln q[k(x-u)] - m$   
**Funktionswerte mit  $l = m = 1$ :**  
 $Q[k(x-u) \rightarrow +\infty] = 1$   
 $Q[k(x-u) = 0] = 0$   
 $Q[k(x-u) \rightarrow -\infty] = -1$

VG150-4, B8720\_2, E8240-4, B4\_48\_2, N=4\_48\_2

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

$Q' = \frac{d}{dh} [\ln \{1 + 1/(1 + \sqrt{2}H)\}] / \ln \sqrt{2}$   
 $= -\sqrt{2} / [\ln \sqrt{2} (1 + \sqrt{2}H)(2 + \sqrt{2}H)]$   
**Funktionswerte:**  
 $Q'[k(x-u) \rightarrow +\infty] = 0$   
 $Q'[k(x-u) = 0] = -0,5$   
 $Q'[k(x-u) \rightarrow -\infty] = 0$

VG150-5, B8720\_3, E8240-5, B4\_49\_1, N=4\_49\_1

**Leuchtdichte-Unterscheidungsvermögen  $L/\Delta L$  als Funktion von  $H$**

mit:  $L = 10^x$   $H = e^h = 10^{\log e k(x-u)}$   
 $dL/dx = \ln 10 L$   $dH/dx = k H$   
**Es folgt:  $L/\Delta L = [kH / (dH \ln 10)]$**   
 $\frac{L}{\Delta L} = \text{const } H / [(1 + \sqrt{2}H)(2 + \sqrt{2}H)]$   
 $Q'[k(x-u) \rightarrow +\infty] = 0$   
 $Q'[k(x-u) = 0] = \text{Maximum}$   
 $Q'[k(x-u) \rightarrow -\infty] = 0$

VG150-6, B8720\_4, E8240-6, B4\_49\_2, N=4\_49\_2

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

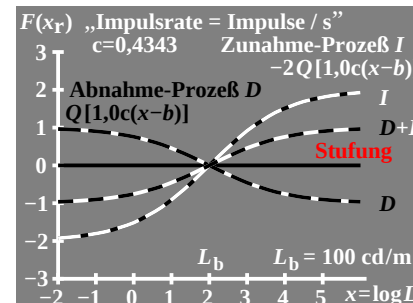
**Leuchtdichte-Signalfunktion  $F(L)$**   
 $F(L) = iQ(H) = \begin{cases} iQ(H) & (x < u) \\ \bar{i}Q(\bar{H}) & (x \geq u) \end{cases}$   
mit:  $k=1,4$   $\bar{k}=1$   $i=1$   $\bar{i}=-2$   
 $x = \log L$   $u = \log L_u$   
 $H = e^{k(x-u)}$ ,  $\bar{H} = e^{\bar{k}(x-u)}$ ,  $\bar{H} = e^{\bar{k}(x-u)}$

VG150-7, B8720\_5, E8240-7, B4\_50\_1, N=4\_50\_1

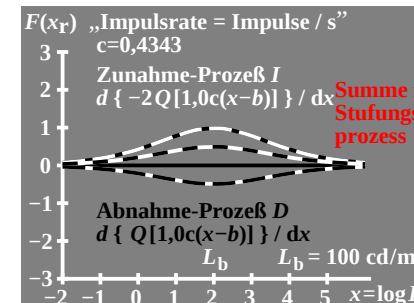
**Doppel-Linienelement von Richter (1987) für die Lichttechnik mit der Leuchtdichte  $L = F(P, D, T)$**

**Leuchtdichte-Signalfunktion  $F(L)$**   
 $F(L) = iQ(H)$   $H = e^{k(x-u)}$   
 $Q[\ln \{1 + 1/(1 + \sqrt{2}H)\}] / \ln \sqrt{2} - 1$   
**Taylor-Ableitungen:**  
 $\Delta F(L) = \frac{dF}{dL} \Delta L = i \frac{dQ}{dH} \Delta H$   
 $= -i\sqrt{2} \Delta H / [\ln \sqrt{2} (1 + \sqrt{2}H)(2 + \sqrt{2}H)]$

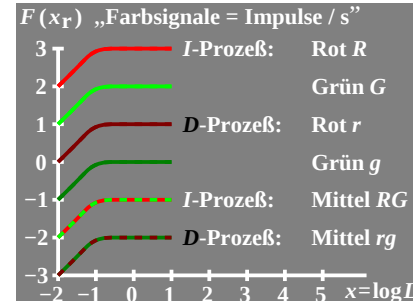
VG150-8, B8720\_6, E8240-8, B4\_50\_2, N=4\_50\_2



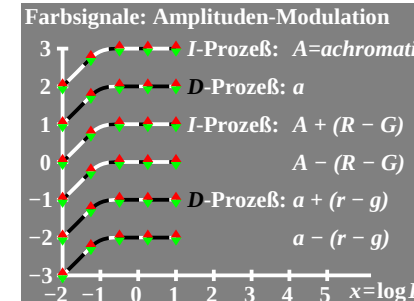
VG151-1, B8830\_7, E8241-1, B4\_52\_1, N=4\_52\_1



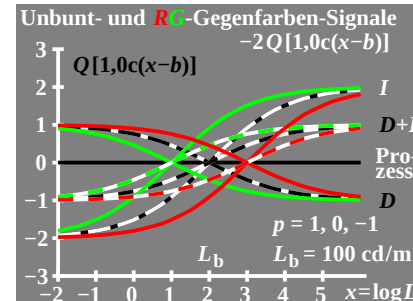
VG151-2, B8830\_7, E8241-1, B4\_52\_1, N=4\_52\_1



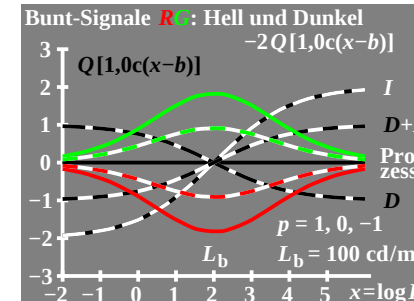
VG151-3, B8910\_2, E8241-3, B4\_53\_1, N=4\_53\_1



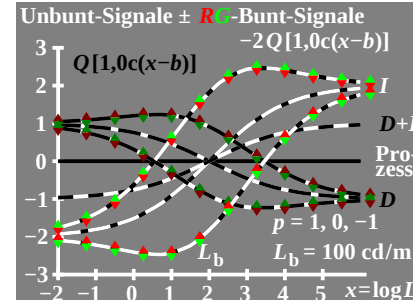
VG151-4, B8910\_4, E8241-4, B4\_53\_2, N=4\_53\_2



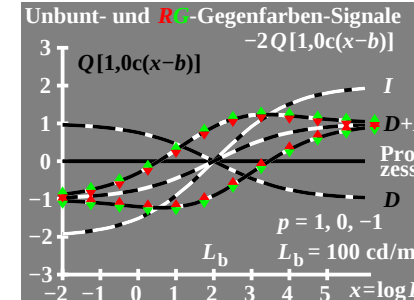
VG151-5, B8931\_1, E8241-5, B4\_54\_1, N=4\_54\_1



VG151-6, B8931\_2, E8241-6, B4\_54\_2, N=4\_54\_2



VG151-7, B8931\_3, E8241-7, B4\_55\_1, N=4\_55\_1



VG151-8, B8931\_4, E8241-8, B4\_55\_2, N=4\_55\_2