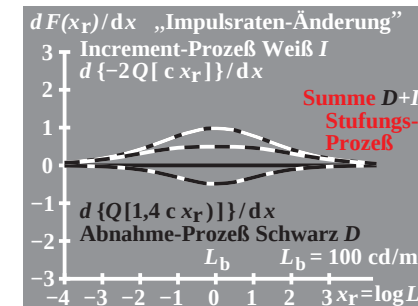
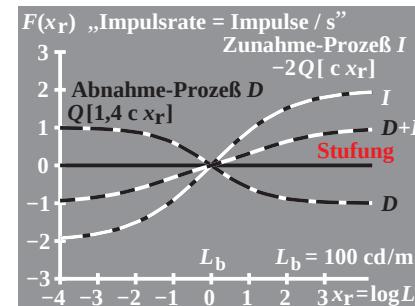


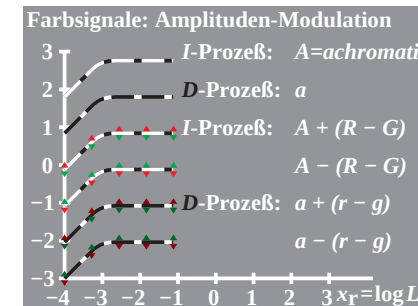
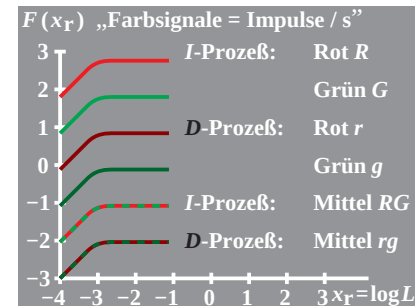
Linien-Element von Stiles (1946) mit „Farbwerten“ P, D, T
Drei separate Farb-Signalfunktionen
 $F(P) = ci \log(1+9P)$
 $F(D) = cj \log(1+9D)$
 $F(T) = ck \log(1+9T)$
Taylor-Ableitungen ($c=1/(\ln 10)$):
 $\Delta F(P, D, T) = \frac{dF}{dP} \Delta P + \frac{dF}{dD} \Delta D + \frac{dF}{dT} \Delta T$
 $= \frac{9ci}{1+9P} \Delta P + \frac{9cj}{1+9D} \Delta D + \frac{9ck}{1+9T} \Delta T$

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



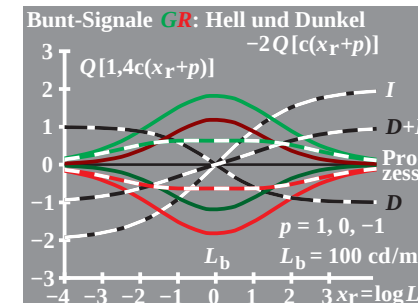
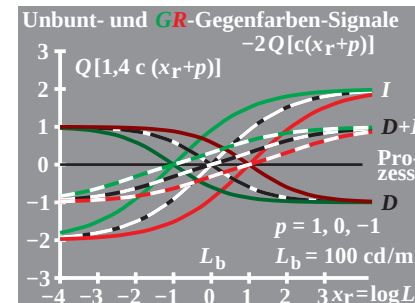
Funktionen $q[n x_r]$ zur „Unbuntsignal“-Beschreibung mit
mit $x_r = \log L_r = \log L / L_b$
(L_b = Umfeld-Leuchtdichte)
 $q[n x_r] = 1 + 1/[1 + \sqrt{2} \cdot 10^{n x_r}]$
Funktionswerte (mit $n = k \log e$):
 $q[n x_r \rightarrow +\infty] = 1$
 $q[n x_r = 0] = \sqrt{2}$
 $q[n x_r \rightarrow -\infty] = 2$

„Unbuntsignal“-Beschreibung mit Funktionen $Q_{lm}[n x_r]$
mit $x_r = \log L_r$
(L_r = relative Leuchtdichte)
 $Q_{lm}[n x_r] = \frac{1}{\log \sqrt{2}} \log q[n x_r] - m$
Funktionswerte mit $l = m = 1$:
 $Q[n x_r \rightarrow +\infty] = 1$
 $Q[n x_r = 0] = 0$
 $Q[n x_r \rightarrow -\infty] = -1$



„Unbuntsignal“-Empfindlichkeit Funktion der relativen Leuchtdichte
 $g = \log H = n x_r$
 $Q' = \frac{d}{dH} [\log \{1 + 1/(1 + \sqrt{2}H)\}] / \log \sqrt{2}$
 $= -\sqrt{2} / [\log \sqrt{2} (1 + \sqrt{2}H)(2 + \sqrt{2}H)]$
Funktionswerte:
 $Q'[n x_r \rightarrow +\infty] = 0$
 $Q'[n x_r = 0] = -0,5$
 $Q'[n x_r \rightarrow -\infty] = 0$

Relative Leuchtdichte-Empfindlichkeit $L_r / \Delta L_r$ als Funktion von H
 $L_r = 10^{x_r} H = 10^{n x_r} \quad c = \ln 10$
 $dL_r/dx_r = c L_r \quad dH/dx_r = c n H$
Es folgt: $L_r / \Delta L_r = [nH / (dH c)]$
 $L_r / dL_r = \text{const} H / [(1 + \sqrt{2}H)(2 + \sqrt{2}H)]$
 $Q'[n x_r \rightarrow +\infty] = 0$
 $Q'[n x_r = 0] = \text{Maximum}$
 $Q'[n x_r \rightarrow -\infty] = 0$



Doppel-Linienelement von Richter (2006) für die Lichttechnik mit relativer Leuchtdichte $L_r = F(L, M, S)$
Leuchtdichte-Signalfunktion $F(L_r)$
 $F(L_r) = iQ(H) = \begin{cases} iQ(H) & (x_r < 0) \\ \bar{i}Q(\bar{H}) & (x_r \geq 0) \end{cases}$
mit: $n = 1,4 \quad \bar{n} = c \quad i = 1 \quad \bar{i} = -2$
 $x_r = \log L_r$
 $H = 10^{n x_r} \quad \bar{H} = 10^{\bar{n} x_r} \quad \bar{H} = 10^{\bar{n} x_r}$

Doppel-Linienelement von Richter (2006) für die Lichttechnik mit relativer Leuchtdichte $L_r = F(L, M, S)$
Leuchtdichte-Signalfunktion $F(L_r)$
 $F(L_r) = iQ(H) \quad H = 10^{n x_r}$
 $Q[\log \{1 + 1/(1 + \sqrt{2}H)\}] / \log \sqrt{2} - 1$
Taylor-Ableitungen:
 $\Delta F(L_r) = \frac{dF}{dL_r} \Delta L_r = i \frac{dQ}{dH} \Delta H$
 $= -i\sqrt{2} \Delta H / [\log \sqrt{2} (1 + \sqrt{2}H)(2 + \sqrt{2}H)]$

