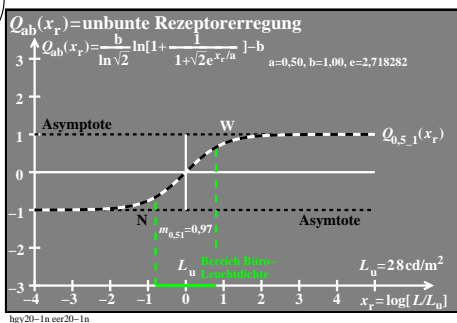


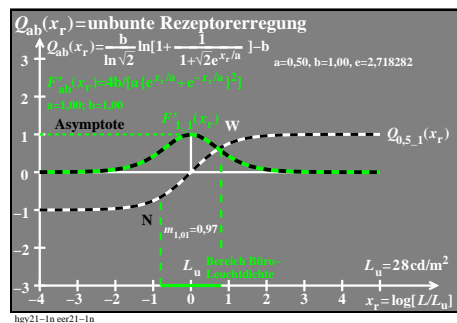
Technische Information: <http://farbe.li.tu-berlin.de> oder <http://color.li.tu-berlin.de>  
 Siehe ähnliche Dateien der ganzen Serie: <http://farbe.li.tu-berlin.de/hgys.htm>



hgy20-1n eer20-1n

**Unbunt-Rezeptorerregungsfunktion**  
 $Q_{ab}[x_r/a]$  für  $a=0,5$  und  $b=1,0$   
 mit  $x_r = \log [L/L_u]$  ( $L$ = Testleuchtdichte)  
 $L_u$ = Umfeld-Leuchtdichte  
 $Q_{ab}[x_r/a] = \frac{b}{\ln \sqrt{2}} \ln \left[ \frac{1}{1 + \sqrt{2} e^{(x_r/a)}} \right] - b$   
**Funktionswerte für  $b=1$  und jedes  $a>0$ :**  
 $Q_{a1}[x_r/a \rightarrow -\infty] = -1 \quad x = \log L, u = \log L_u$   
 $Q_{a1}[x_r/a = 0] = 0 \quad x_r = \log [L/L_u]$   
 $Q_{a1}[x_r/a \rightarrow +\infty] = +1 \quad = x - u$

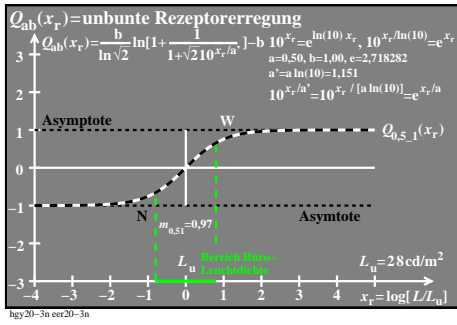
hgy20-2n eer20-2n



hgy21-1n eer21-1n

**Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte**  
**Mathematikgleichungen mit Hyperbelfunktionen**  
 $F(x) = \tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = \frac{u(x)}{v(x)} \quad u'(x) = v(x) \quad v'(x) = u(x)$  [1]  
 $\frac{dF(x)}{dx} = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{v^2(x)} = \frac{v^2(x) - u^2(x)}{v^2(x)}$  [2]  
 $\frac{dF(x)}{dx} = \frac{[e^x + e^{-x}][e^x + e^{-x}] - [e^x - e^{-x}][e^x - e^{-x}]}{[e^x + e^{-x}]^2}$  [3]  
 $\frac{dF(x)}{dx} = \frac{4}{[e^x + e^{-x}]^2} = \frac{1}{\cosh^2(x)}$  [4]

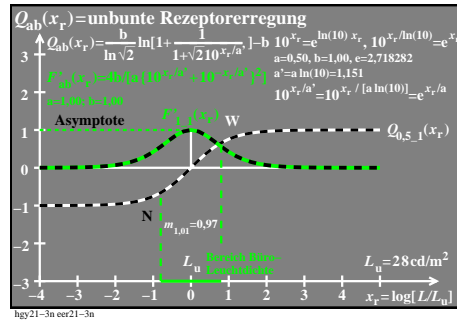
hgy21-2n eer21-2n



hgy20-3n eer20-3n

**Unbunt-Rezeptorerregungsfunktion**  
 $Q_{ab}[x_r/a]$  für  $a=0,5$  und  $b=1,0$   
 mit  $x_r = \log [L/L_u]$  ( $L$ = Testleuchtdichte)  
 $L_u$ = Umfeld-Leuchtdichte  
 $Q_{ab}[x_r/a] = \frac{b}{\ln \sqrt{2}} \ln \left[ \frac{1}{1 + \sqrt{2} e^{(x_r/a)}} \right] - b$   
**Funktionswerte für  $b=1$  und jedes  $a>0$ :**  
 $Q_{a1}[x_r/a \rightarrow -\infty] = -1 \quad x = \log L, u = \log L_u$   
 $Q_{a1}[x_r/a = 0] = 0 \quad x_r = \log [L/L_u]$   
 $Q_{a1}[x_r/a \rightarrow +\infty] = +1 \quad = x - u$

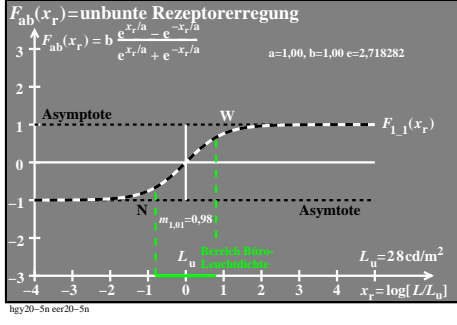
hgy20-4n eer20-4n



hgy21-3n eer21-3n

**Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte**  
**Mathematikgleichungen mit Hyperbelfunktionen**  
 $F(x, a) = \tanh(x/a) = \frac{e^{x/a} - e^{-x/a}}{e^{x/a} + e^{-x/a}} = \frac{u(x/a)}{v(x/a)}$  [1]  
 $\frac{dF(x, a)}{dx} = \frac{u'(x/a)v(x/a) - u(x/a)v'(x/a)}{v^2(x/a)}$  [2]  
 $\frac{dF(x, a)}{dx} = \frac{v^2(x/a) - u^2(x/a)}{av^2(x/a)}$  [3]  
 $\frac{dF(x, a)}{dx} = \frac{4}{a[e^{x/a} + e^{-x/a}]^2} = \frac{1}{a \cosh^2(x/a)}$  [4]

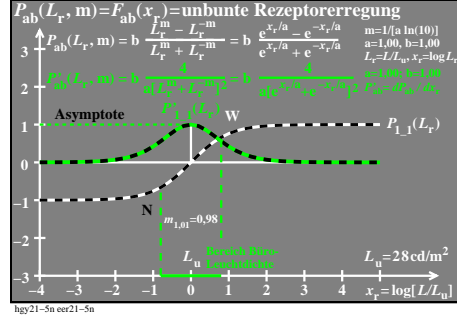
hgy21-4n eer21-4n



hgy20-5n eer20-5n

**Mathematikgleichungen der Hyperbelfunktionen**  
 Siehe: Papula, L., (2003), *Mathematische Formelsammlung*, Vieweg  
 $\sinh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$  [1],  $\cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$  [2]  
 $\tanh(x) = \frac{\sinh(x)}{\cosh(x)} = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$  [3]  
 $\tanh(x/2) = \frac{\sinh(x)}{\cosh(x)+1} = \frac{\cosh(x)+1}{\sinh(x)} = \frac{e^{x/2} - e^{-x/2}}{e^{x/2} + e^{-x/2}}$  [4]  
 $\sinh^2(x) + \cosh^2(x) = 1$  [5]

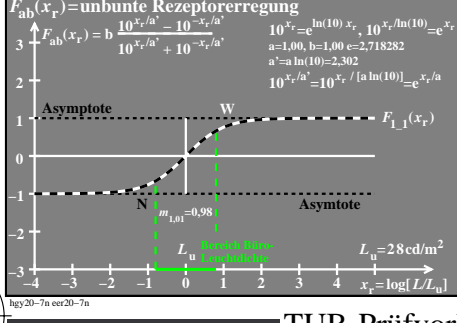
hgy20-6n eer20-6n



hgy21-5n eer21-5n

**Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte**  
**Mathematikgleichungen mit Potenzfunktionen**  
 $F(L) = \frac{L^m - L^{-m}}{L^m + L^{-m}} = \frac{u(L)}{v(L)} \quad u'(L) = m[L^{m-1} + L^{-m-1}] \quad v'(L) = m[L^{m-1} - L^{-m-1}]$  [1]  
 $\frac{dF(L)}{dL} = \frac{u'(L)v(L) - u(L)v'(L)}{v^2(L)}$  [2]  
 $u'(L)v(L) - v'(L)u(L) = m \{ [L^{m-1} + L^{-m-1}][L^m + L^{-m}] - [L^{m-1} - L^{-m-1}][L^m - L^{-m}] \}$  [3]  
 $= m \{ L^{2m-1} + L^{-1} + L^{-2m-1} - L^{2m-1} + L^{-1} + L^{-2m-1} \} = 4m/L^{-1}$   
 $\frac{dF(L)}{dL} = \frac{4m}{L[L^m + L^{-m}]^2}$  [4]

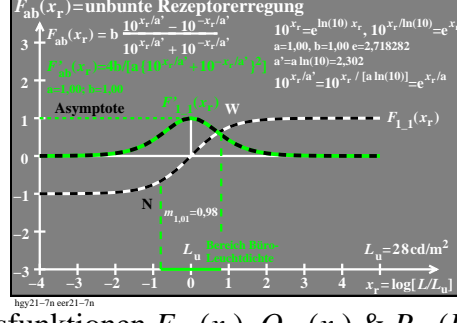
hgy21-6n eer21-6n



hgy20-7n eer20-7n

**Mathematikgleichungen der Hyperbelfunktionen**  
 Siehe: Papula, L., (2003), *Mathematische Formelsammlung*, Vieweg  
 $\sinh(x) = \frac{10^{x/a} - 10^{-x/a}}{2}$  [1],  $\cosh(x) = \frac{10^{x/a} + 10^{-x/a}}{2}$  [2]  
 $\tanh(x) = \frac{\sinh(x)}{\cosh(x)} = \frac{10^{x/a} - 10^{-x/a}}{10^{x/a} + 10^{-x/a}}$  [3]  
 $\tanh(x/2) = \frac{\sinh(x)}{\cosh(x)+1} = \frac{\cosh(x)+1}{\sinh(x)} = \frac{10^{x/2a} - 10^{-x/2a}}{10^{x/2a} + 10^{-x/2a}}$  [4]  
 $\sinh^2(x) + \cosh^2(x) = 1$  [5]

hgy20-8n eer20-8n



hgy21-7n eer21-7n

**Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte**  
**Gleichungen mit Hyperbel- und Potenzfunktionen**  
 $F_{ab}(x_r, a) = b \tanh(x_r/a) = b \frac{e^{x_r/a} - e^{-x_r/a}}{e^{x_r/a} + e^{-x_r/a}} \quad x_r = \log(L_r) \quad L_r = L/L_u$  [1a]  
 $\frac{dF_{ab}(x_r, a)}{dx_r} = \frac{4b}{a[e^{x_r/a} + e^{-x_r/a}]^2} \quad x_r = \ln L_r / \ln(10) \quad dx_r/dL_r = 1/(\ln(10)L_r) \quad m=1/(a \ln(10))$  [5a]  
 $F_{ab}(L_r, m) = b \tanh(x_r/a) = b \frac{L_r^m - L_r^{-m}}{L_r^m + L_r^{-m}} \quad L_r = L/L_u$  [1b]  
 $\frac{dF_{ab}(L_r, m)}{dL_r} = \frac{4bm}{L_r[L_r^m + L_r^{-m}]^2} \quad x_r = \ln L_r / \ln(10) \quad dx_r/dL_r = 1/(\ln(10)L_r) \quad dx_r = (am/L_r)dL_r$  [5b]

hgy21-8n eer21-8n

TUB-Registrierung: 20241201-hgy2/hgy210np.pdf / .ps  
 Anwendung für Beurteilung und Messung von Display- oder Druck-Ausgabe  
 TUB-Material: Code=rh4tka