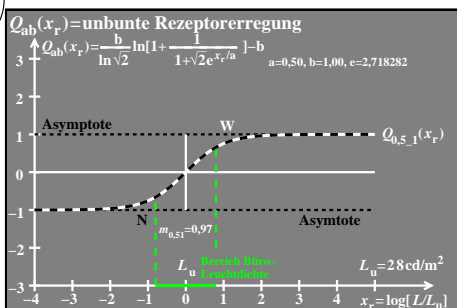


Technische Information: <http://farbe.li.tu-berlin.de> oder <http://color.li.tu-berlin.de>

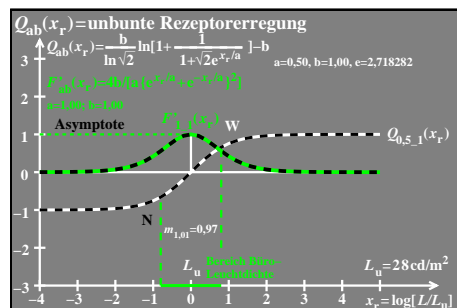
TUB-Registrierung: 20230701-egr2/egr210na.txt /ps
 Anwendung für Beurteilung und Messung von Display- oder Druck-Ausgabe
 TUB-Material: Code=rh4ta



egr20-1a

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 $a>0$:
 $Q_{a1}[x_r/a \rightarrow -\infty] = -1$ $x = \log L, u = \log L_u$
 $Q_{a1}[x_r/a = 0] = 0$ $x_r = \log [L/L_u]$
 $Q_{a1}[x_r/a \rightarrow +\infty] = +1$ $= x - u$

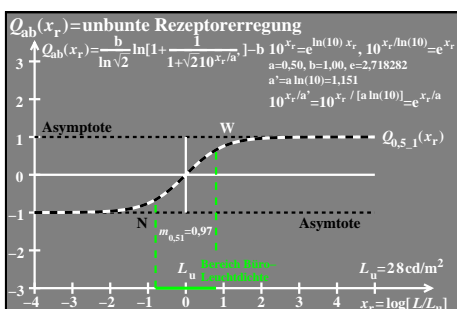
egr20-2a



egr21-1a

Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte
Mathematikgleichungen mit Hyperbelfunktionen
 $F(x) = \tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = \frac{u(x)}{v(x)}$ $u'(x) = v(x)$ $v'(x) = u(x)$ [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]

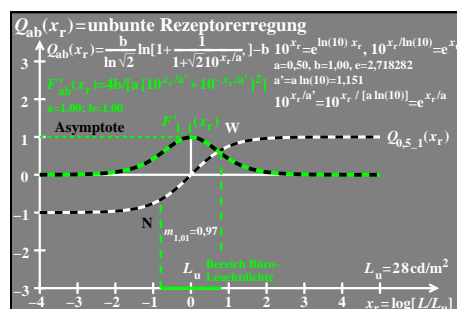
egr21-2a



egr20-3a

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 $a>0$:
 $Q_{a1}[x_r/a \rightarrow -\infty] = -1$ $x = \log L, u = \log L_u$
 $Q_{a1}[x_r/a = 0] = 0$ $x_r = \log [L/L_u]$
 $Q_{a1}[x_r/a \rightarrow +\infty] = +1$ $= x - u$

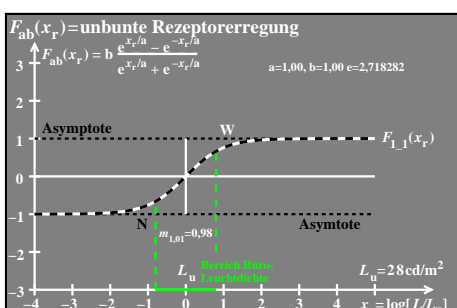
egr20-4a



egr21-3a

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]

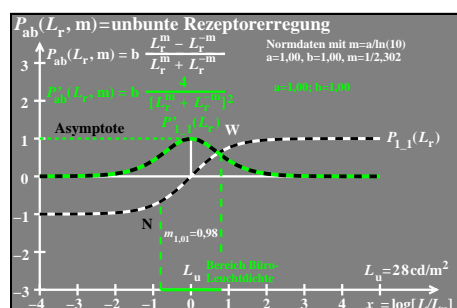
egr21-4a



egr20-5a

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]

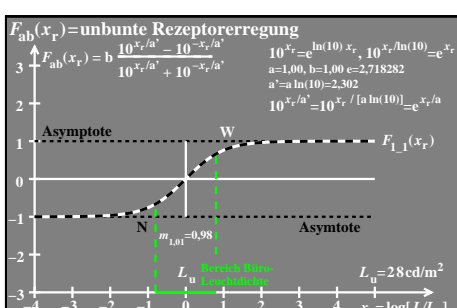
egr20-6a



egr21-5a

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

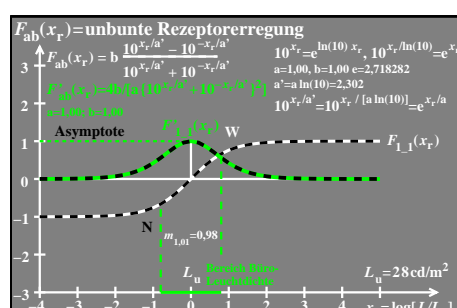
egr21-6a



egr20-7a

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

egr20-8a



egr21-7a

Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte
Gleichungen mit Hyperbel- und Potenzfunktionen
 $F_{ab}(x_r, a) = b \tanh(x_r/a) = b \frac{e^{x_r/a} - e^{-x_r/a}}{e^{x_r/a} + e^{-x_r/a}}$ $x_r = \log(L_r)$
 $x_r = \log(L_r/L_u)$ $L_r = L/L_u$
 $x_r < 0 [1a]$
 $\frac{dF_{ab}(x_r, a)}{dx_r} = \frac{4b}{a [e^{x_r/a} + e^{-x_r/a}]^2}$ $x_r = \ln L_r / \ln(10)$
 $\frac{dx_r}{dL} = 1 / (\ln(10)L)$ $m = 1 / (\ln(10)a)$ [5a]
 $F_{ab}(L_r, m) = b \tanh(x_r/a) = b \frac{L_r^m - L_r^{-m}}{L_r^m + L_r^{-m}}$ $x_r = \log(L_r)$
 $L_r = L/L_u$ $L_r < 1 [1b]$
 $\frac{dF_{ab}(L_r, m)}{dL_r} = \frac{4bm}{L_r [L_r^m + L_r^{-m}]^2}$ $x_r = \ln L_r / \ln(10)$
 $\frac{dx_r}{dL} = 1 / (\ln(10)L)$ $m = 1 / (\ln(10)a)$ [5b]

egr21-8a