http://farbe.li.tu-berlin.de/hgy2/hgy2l0n1.txt /.ps; nur Vektorgrafik VG; Start-Ausgabe
Siehe separate Bilder dieser Ausgabe: http://farbe.li.tu-berlin.de/hgy2/hgy2.htm

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

TUB-Registrierung: 20241201-hgy2/hgy2l0n1.txt /.ps
Anwendung für Beurteilung und Messung von Display- oder Druck-Ausgabe

TUB-Material: Code=rha4ta

$Q_{ab}(x_r)$ = unbunte Rezeptorerregung

$Q_{ab}(x_r) = \frac{b}{\ln\sqrt{2}} \ln[1+\frac{1}{1+\sqrt{2}e^{(x_r/a)}}] - b$

a'=0,50, b=1,00, e=2,718282

fig20-1a en20-1a

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

$$Q_{ab}[x_r/a] = \frac{b}{\ln\sqrt{2}} \ln[\frac{1}{1+\sqrt{2}e^{(x_r/a)}}] - b$$

Funktionswerte für b=1 und jedes a>0 :

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

fig20-2a en20-2a

$Q_{ab}(x_r)$ = unbunte Rezeptorerregung

$Q_{ab}(x_r) = \frac{b}{\ln\sqrt{2}} \ln[\frac{1}{1+\sqrt{2}e^{(x_r/a)}}] - b$

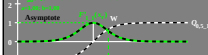

fig21-1a en21-1a

Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte
Mathematikgleichungen mit Hyperbelfunktionen

$$F(x) = \tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = \frac{u(x)}{v(x)} \quad \begin{matrix} u'(x)=v(x) \\ v'(x)=u(x) \end{matrix} \quad [1]$$

$$\frac{dF(x)}{dx} = \frac{u'(x)\,v(x) - u(x)\,v'(x)}{v^2(x)} = \frac{v^2(x) - u^2(x)}{v^2(x)} \quad [2]$$

$$\frac{dF(x)}{dx} = \frac{[e^x+e^{-x}][e^x+e^{-x}] - [e^x-e^{-x}][e^x-e^{-x}]}{[e^x+e^{-x}]^2} \quad [3]$$

$$\frac{dF(x)}{dx} = \frac{4}{[e^x+e^{-x}]^2} = \frac{1}{\cosh^2(x)} \quad [4]$$

fig21-2a en21-2a

$Q_{ab}(x_r)$ = unbunte Rezeptorerregung

$Q_{ab}(x_r) = \frac{b}{\ln\sqrt{2}} \ln[\frac{1}{1+\sqrt{2}10^{-x_r/a}}] - b \quad 10^{-x_r/a} = 10^{-x_r/a} \cdot 10^{\ln(10)\cdot x_r/a}$

a'=0,50, b=1,00, e=2,718282
$a' = a\ln(10) = 1,151$
$10^{-x_r/a} = 10^{-x_r/a} \cdot 10^{\ln(10)\cdot x_r/a}$

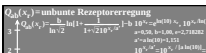

fig20-3a en20-3a

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

$$Q_{ab}[x_r/a] = \frac{b}{\ln\sqrt{2}} \ln[\frac{1}{1+\sqrt{2}e^{(x_r/a)}}] - b$$

Funktionswerte für b=1 und jedes a>0 :

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

fig20-4a en20-4a

$Q_{ab}(x_r)$ = unbunte Rezeptorerregung

$Q_{ab}(x_r) = \frac{b}{\ln\sqrt{2}} \ln[\frac{1}{1+\sqrt{2}10^{-x_r/a}}] - b \quad 10^{-x_r/a} = 10^{-x_r/a} \cdot 10^{\ln(10)\cdot x_r/a}$

a'=0,50, b=1,00, e=2,718282
$a' = a\ln(10) = 1,151$
$10^{-x_r/a} = 10^{-x_r/a} \cdot 10^{\ln(10)\cdot x_r/a}$

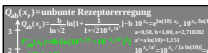

fig21-3a en21-3a

Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte
Mathematikgleichungen mit Hyperbelfunktionen

$$F(x,a) = \tanh(x/a) = \frac{e^{x/a} - e^{-x/a}}{e^{x/a} + e^{-x/a}} = \frac{u(x/a)}{v(x/a)} \quad [1]$$

$$\frac{dF(x,a)}{dx} = \frac{u'(x/a)v(x/a) - u(x/a)v'(x/a)}{v^2(x/a)} \quad [2]$$

$$\frac{dF(x,a)}{dx} = \frac{v^2(x/a) - u^2(x/a)}{a\,v^2(x/a)} \quad [3]$$

$$\frac{dF(x,a)}{dx} = \frac{4}{a\,[e^{x/a}+e^{-x/a}]^2} = \frac{1}{a\cosh^2(x/a)} \quad [4]$$

fig21-4a en21-4a

$F_{ab}(x_r)$ = unbunte Rezeptorerregung

$F_{ab}(x_r) = \frac{1}{e^{x_r/a} + e^{-x_r/a}}$ a'=1,00, b=1,00 e=2,718282

fig20-5a en20-5a

Mathematikgleichungen der Hyperbelfunktionen
Siehe: Papula, L., (2003), Mathematische Formelsammlung, Vieweg

$$\sinh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2} \quad [1], \quad \cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2} \quad [2]$$

$$\tanh(x) = \frac{\sinh(x)}{\cosh(x)} = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} \quad [3]$$

$$\tanh(x/2) = \frac{\sinh(x)}{\cosh(x)+1} = \frac{\cosh(x)+1}{\sinh(x)} = \frac{e^{x/2} - e^{-x/2}}{e^{x/2} + e^{-x/2}} \quad [4]$$

$$\sinh^2(x) + \cosh^2(x) = 1 \quad [5]$$

fig20-6a en20-6a

$F_{ab}(x_r, m) = F_{ab}(x_r)$ = unbunte Rezeptorerregung

$F_{ab}(x_r, m) = \frac{1}{e^{x_r/a} + e^{-x_r/a}} = \frac{1}{10^{x_r/a} + 10^{-x_r/a}}$

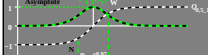

fig21-5a en21-5a

Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte
Mathematikgleichungen mit Potenzfunktionen

$$F(L) = \frac{L^m - L^{-m}}{L^m + L^{-m}} = \frac{u(L)}{v(L)} \quad \begin{matrix} u'(L)=m\{L^{m-1}+L^{-m-1}\} \\ v'(L)=m\{L^{m-1}-L^{-m-1}\} \end{matrix} \quad [1]$$

$$\frac{dF(L)}{dL} = \frac{u'(L)v(L) - u(L)v'(L)}{v^2(L)} \quad [2]$$

$$\begin{matrix} u'(L)v(L) - v'(L)u(L) = m\{\{L^{m-1}+L^{-m-1}\}\{L^m+L^{-m}\} \\ -\{L^{m-1}-L^{-m-1}\}\{L^m-L^{-m}\}\} \end{matrix} \quad [3]$$

$$= m\{L^{2m-1}+L^{-1}+L^{1-2m}-L^{2m-1}+L^{-1}+L^{1-2m}\} = 4m/L^{-1}$$

$$\frac{dF(L)}{dL} = \frac{4m}{L[L^m+L^{-m}]^2} \quad [4]$$

fig21-6a en21-6a

$F_{ab}(x_r)$ = unbunte Rezeptorerregung

$F_{ab}(x_r) = \frac{10^{x_r/a} - 10^{-x_r/a}}{10^{x_r/a} + 10^{-x_r/a}} \quad 10^{-x_r/a} = 10^{-x_r/a} \cdot 10^{\ln(10)\cdot x_r/a}$

a'=1,00, b=1,00 e=2,718282
$a' = a\ln(10) = 2,302$
$10^{-x_r/a} = 10^{-x_r/a} \cdot 10^{\ln(10)\cdot x_r/a}$

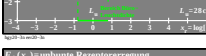

fig20-7a en20-7a

Mathematikgleichungen der Hyperbelfunktionen
Siehe: Papula, L., (2003), Mathematische Formelsammlung, Vieweg

$$\sinh(x) = \frac{10^{x/a^{\prime}} - 10^{-x/a^{\prime}}}{2} \quad [1], \quad \cosh(x) = \frac{10^{x/a^{\prime}} + 10^{-x/a^{\prime}}}{2} \quad [2]$$

$$\tanh(x) = \frac{\sinh(x)}{\cosh(x)} = \frac{10^{x/a^{\prime}} - 10^{-x/a^{\prime}}}{10^{x/a^{\prime}} + 10^{-x/a^{\prime}}} \quad [3]$$

$$\tanh(x/2) = \frac{\sinh(x)}{\cosh(x)+1} = \frac{\cosh(x)+1}{\sinh(x)} = \frac{10^{x/2a^{\prime}} - 10^{-x/2a^{\prime}}}{10^{x/2a^{\prime}} + 10^{-x/2a^{\prime}}} \quad [4]$$

$$\sinh^2(x) + \cosh^2(x) = 1 \quad [5]$$

fig20-8a en20-8a

$F_{ab}(x_r)$ = unbunte Rezeptorerregung

$F_{ab}(x_r) = \frac{10^{x_r/a} - 10^{-x_r/a}}{10^{x_r/a} + 10^{-x_r/a}} \quad 10^{-x_r/a} = 10^{-x_r/a} \cdot 10^{\ln(10)\cdot x_r/a}$

a'=1,00, b=1,00 e=2,718282
$a' = a\ln(10) = 2,302$
$10^{-x_r/a} = 10^{-x_r/a} \cdot 10^{\ln(10)\cdot x_r/a}$

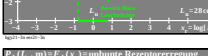

fig21-7a en21-7a

Achromatisches Sehen mit relativer Leuchtdichte
Gleichungen mit Hyperbel- und Potenzfunktionen

$$F_{ab}(x_r,a) = b\tanh(x_r/a) = b\frac{e^{x_r/a} - e^{-x_r/a}}{e^{x_r/a} + e^{-x_r/a}} \quad \begin{matrix} x_r = \log(L_r) \\ L_r = L/L_u \end{matrix} \quad [1a]$$

$$\frac{dF_{ab}(x_r,a)}{dx_r} = \frac{4b}{a[e^{x_r/a}+e^{-x_r/a}]^2} \quad \begin{matrix} x_r = \ln L_r \ln(10) \\ dx_r/dL_r = 1/(\ln(10)L_r) \\ m = 1/(a\ln(10)) \end{matrix} \quad [5a]$$

$$F_{ab}(L_r,m) = b\tanh(x_r/a) = b\frac{L_r^m - L_r^{-m}}{L_r^m + L_r^{-m}} \quad \begin{matrix} x_r = \log(L_r) \\ L_r = L/L_u \end{matrix} \quad [1b]$$

$$\frac{dF_{ab}(L_r,m)}{dL_r} = \frac{4bm}{L_r[L_r^m + L_r^{-m}]^2} \quad \begin{matrix} x_r = \ln L_r \ln(10) \\ dx_r/dL_r = 1/(\ln(10)L_r) \\ dL_r = (a\ln/L_r)dL_r \end{matrix} \quad [5b]$$

fig21-8a en21-8a

TUB-Prüfvorlage hgy2; Modell normierte Erregungsfunktionen $F_{ab}(x_r)$, $Q_{ab}(x_r)$ & $P_{ab}(L_r)$, und Ableitung, Tangens hyperbolicus $\tanh(x_r)$ und modifizierte Funktionen mit e^{x_r}, 10^{x_r} und L_r