

CIEBasedABC–Farbraum
Transformation $ABC^* \rightarrow XYZ$
CIELAB Teil 1: $ABC^* \rightarrow LMN^*$

$A = \text{Decode}A^* = \{16 \text{ add } 116 \text{ div}\}$
 $B = \text{Decode}B^* = \{500 \text{ div}\}$
 $C = \text{Decode}C^* = \{200 \text{ div}\}$

$$\begin{pmatrix} L^* \\ M^* \\ N^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \end{pmatrix}$$

MG360–1, B8_36_1

CIELAB $L^*a^*b^*$ –Farbraum

```
[/CIEBasedABC<< %Dict PostScript Level 2
/MatrixABC [1 0 0 1 0 0 1] %default
/DecodeABC [{16 add 116 div} bind
{500 div} bind {200 div} bind ]
/RangeABC [0 100 –128 127 –128 127] %Lab*
/MatrixLMN [0.9505 0 0 1 0 0 1.0890]
/DecodeLMN [{3 exp} {3 exp} {3 exp}]
/RangeLMN [0 0.9505 0 1 0 1.0890] %D65
/WhitePoint [0.9505 1 1.0890] %D65
/BlackPoint [0 0 0] % default
>>]setcolorspace
```

MG360–3, B8_36_3

Ausgleichsrechnung für Farbwiedergabe $Lab^*_{i, \text{soll}} - Lab^*_{i, \text{gopt}} = \text{Min.}$

Farbheit-Differenzen $\Delta(Lab^*)$ für CIE-Testfarben $i = 1, 2, \dots, 17$

$$\begin{aligned} \Delta L^*_i &= L^*_{i, \text{soll}} - L^*_{i, \text{gopt}} \\ \Delta a^*_i &= a^*_{i, \text{soll}} - a^*_{i, \text{gopt}} \\ \Delta b^*_i &= b^*_{i, \text{soll}} - b^*_{i, \text{gopt}} \\ \Sigma [(\Delta L^*_i)^2 + (\Delta a^*_i)^2 + (\Delta b^*_i)^2]^{1/2} &= \text{Min.} \\ i &= 1, 17 \end{aligned}$$

MG360–5, B8_37_2

CIEBasedABC–Farbraum
Transformation $ABC^* \rightarrow XYZ$
CIELAB Teil 2: $LMN^* \rightarrow XYZ$

$L = \text{Decode}L^* = \{3 \text{ exp}\}$
 $M = \text{Decode}M^* = \{3 \text{ exp}\}$
 $N = \text{Decode}N^* = \{3 \text{ exp}\}$

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} X_n & L \\ Y_n & M \\ Z_n & N \end{pmatrix}$$

MG360–2, B8_36_2

CIEBasedABC – Optimierung der Farbwiedergabe $Lab^*_{\text{soll}} - Lab^*_{\text{eopt}}$

PSL2-Programm Ausgabe Messung

$$\begin{aligned} L^*_{\text{soll}} & \quad L \rightarrow L^* \rightarrow L \quad L^*_{\text{ist}} \\ a^*_{\text{soll}} & \rightarrow M \rightarrow M^* \rightarrow M \rightarrow a^*_{\text{ist}} \\ b^*_{\text{soll}} & \quad N \rightarrow N^* \rightarrow N \quad b^*_{\text{ist}} \\ L^*_{\text{sollk}} &= L^*_{\text{soll}} + (L^*_{\text{soll}} - L^*_{\text{ist}}) \quad L^*_{\text{eopt}} \\ a^*_{\text{sollk}} &= a^*_{\text{soll}} + (a^*_{\text{soll}} - a^*_{\text{ist}}) \rightarrow a^*_{\text{eopt}} \\ b^*_{\text{sollk}} &= b^*_{\text{soll}} + (b^*_{\text{soll}} - b^*_{\text{ist}}) \quad b^*_{\text{eopt}} \end{aligned}$$

MG360–4, B8_37_1

Ausgleichsrechnung für Farbwiedergabe $Lab^*_{i, \text{soll}} - Lab^*_{i, \text{gopt}} = \text{Min.}$

Farbheit-Differenzen $\Delta(Lab^*)_i$ für CIE-Testfarben $i = 1$ bis 17 $\rightarrow \text{Min.}$

$$\begin{pmatrix} L^*_{i, \text{gopt}} \\ a^*_{i, \text{gopt}} \\ b^*_{i, \text{gopt}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} L^*_{i, \text{soll}} \\ a^*_{i, \text{soll}} \\ b^*_{i, \text{soll}} \end{pmatrix}$$
$$\Sigma [(\Delta L^*_i)^2 + (\Delta a^*_i)^2 + (\Delta b^*_i)^2]^{1/2} = \text{Min.}$$
$$i = 1, 17$$

MG360–6, B8_37_3

PSL2-Programmcode: Definition und Reproduktion von 17 CIE–Testfarben

```
!PS-Adobe-3.0 B7221-7n.eps 20.10.94
%%BoundingBox: 72 90 226 206
/PS {findfont exch scalefont setfont} bind def
/MM {72 25.4 div mul} def
/languagelevel where {pop languagelevel} {1} ifelse
/PSL2 exch def
/dictende {counttomark 2 idiv dup dict begin {def}
repeat pop currentdict end} bind def
%%EndProlog

72 90 translate 0.01 MM dup scale 20 setlinewidth

PSL2 2 eq {[/CIEBasedABC [ %Farbraum und Grenzen fuer D65
/WhitePoint [0.9505 1 1.089] %CIEXYZ fuer D65
/RangeABC [0 0.9505 0 1 0 1.0885] %CIEXYZ-Grenzen N/W
/RangeLMN [0 0.9505 0 1 0 1.0885] dictende ]
setcolorspace } if %Ende Standard-Definition PSL2-CIEBasedA

PSL2 1 eq %Definition alle PSL1-Geraete
{ {setrgbcolor where %Abfrage auf PSL1-Farb-Geraet
{pop setrgbcolor} %PSL1-Farb-Geraet
{pop 0.4 exp setgray pop} ifelse } %PSL1-SW-Geraet
/setcolor exch def} if

/colRec {moveto s 0 rlineto 0 s rlineto s neg 0 rlineto %Quadrat
closepath setcolor} bind def

0.1885 0.1983 0.2157 setcolor %Testfarbe Nr 16 (Mittelgrau)

0 0 moveto 5400 0 rlineto 0 4000 rlineto %Bildfeld 54mm x 40mm
-5400 0 rlineto closepath fill

250 /Times-Bold FS 0.7239 0.7615 0.8289 setcolor %Weiss
3200 3300 moveto (17 CIE-Testfarben) show

500 500 translate %Nullpunkt untere linke Testfarbe

/s 600 def /xw 1000 def /yw 800 def %Quadratseite und Abstaende

% X Y Z x,y-Position fuelle Farbrechteck
0.3298 0.2976 0.2459 0 0 colRec fill %CIE-TF01
0.2749 0.2890 0.1501 xw 1 mul yw 0 mul colRec fill %CIE-TF02
0.2393 0.3043 0.0996 xw 2 mul yw 0 mul colRec fill %CIE-TF03
0.2045 0.2948 0.2127 xw 3 mul yw 0 mul colRec fill %CIE-TF04
0.2502 0.3087 0.4042 xw 4 mul yw 0 mul colRec fill %CIE-TF05
0.2826 0.2983 0.5791 0 yw 1 mul colRec fill %CIE-TF06
0.3333 0.2939 0.5322 xw 1 mul yw 1 mul colRec fill %CIE-TF07
0.3757 0.3131 0.4544 xw 2 mul yw 1 mul colRec fill %CIE-TF08
0.2048 0.1120 0.0436 xw 3 mul yw 1 mul colRec fill %CIE-TF09
0.5487 0.5894 0.1208 xw 4 mul yw 1 mul colRec fill %CIE-TF10
0.1212 0.2035 0.1533 0 yw 2 mul colRec fill %CIE-TF11
0.0628 0.0647 0.2773 xw 1 mul yw 2 mul colRec fill %CIE-TF12
0.5885 0.5709 0.4139 xw 2 mul yw 2 mul colRec fill %CIE-TF13
0.0935 0.1171 0.0543 xw 3 mul yw 2 mul colRec fill %CIE-TF14
0.0342 0.0359 0.0394 0 yw 3 mul colRec fill %CIE-TF15 N
0.1885 0.1983 0.2157 xw 1 mul yw 3 mul colRec fill %CIE-TF16 Z
0.7239 0.7615 0.8289 xw 2 mul yw 3 mul colRec fill %CIE-TF17 W
0.7239 0.7615 0.8289 xw 1 mul yw 3 mul colRec stroke %-TF17 W

1 1 17 {/nrl exch def %Quadrate und Texte Nr. 1 bis 17
nrl 9 gt {/xp 300 def} {/xp 200 def} ifelse
nrl 14 gt {/nr nrl 1 add def} {/nr nrl def} ifelse
nr 1 sub 5 idiv /i exch def
nr 1 sub 5 mod /j exch def
j xw mul xp sub i yw mul 20 add moveto
nrl 4 string cvs show } for
showpage
```

MG361-7, B8_39