

Farbatlas RECS digital und analog für Informationstechnik und Gestaltung auf der Basis von Elementarfarben“

<http://www.li.tu-berlin.de/F/FARBIN08.PDF>

(29 Seiten, 1 MByte)

Prof. Dr. Klaus Richter, Technische Universität, Berlin

Tel. +49 30 84 50 90 38; Fax +49 30 84 50 90 40

klaus.richter@mac.com

Internet: <http://www.ps.bam.de> und <http://www.li.tu-berlin.de>

Dieser Vortrag wurde auf der Tagung FARBINFO am 24. Okt. 2008 gehalten, siehe die URL (34 Seiten, 1 Mbyte)

<http://www.li.tu-berlin.de/F/FARBIN08.PDF>

Es gibt neue Normen DIN 33872-1 bis 6 (im Druck) über relative Farbwiedergabe mit vielen Prüfvorlagen. Für die Titel und Prüfvorlagen siehe

<http://www.ps.bam.de/33872>

Die Prüfvorlagen sind aus dem Internet frei erhältlich. Die Fragen zur Kennzeichnung der Ausgabe-Eigenschaften auf Monitoren und/oder Druckern befinden sich jeweils auf der letzten Seite.

Für der Farbatlas „Relatives Elementar-Farbsystem RECS (REFS)“ digital und analog sowie „Prüfvorlagen ähnlich Prüfvorlagen nach ISO/IEC 15775“ (insgesamt 36 Seiten) siehe

<http://www.ps.bam.de/REFS>

Der Farbatlas (36 Seiten) ist im Offsetdruck mit Standard-Offsetfarben auf Standard-Offsetpapier erhältlich (Anfragen an obige Email-Adresse). Er dient als Referenz zum Scannen und zum Vergleich mit Drucker- und Monitor-Ausgaben mit den Prüfvorlagen nach DIN 33872.

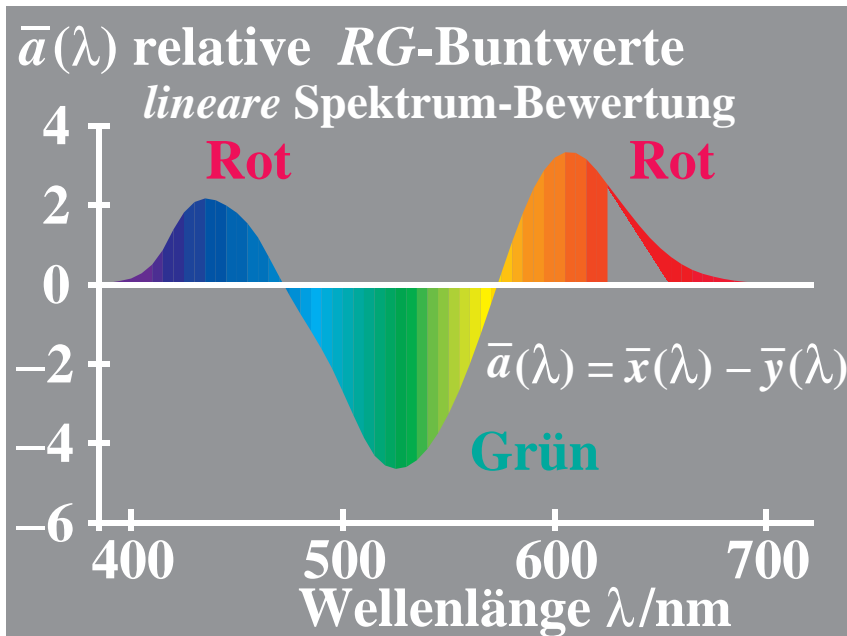
Inhalt des ersten Teils:

- Farbnamen nach ISO/IEC 15775**
- Geräte- und Elementarfarben**
- Elementarfarben und *rgb**-Farbkoordinaten**
- Andere relative Farbkoordinaten, zum Beispiel *icu****
- Farbdaten in der Farbmeterik und Bildverarbeitung**
- Benutzerfreundliche Farbkoordinaten**
- Ersatz der Geräte- durch Elementarfarbkoordinaten**
- Relatives affines Farbmanagement**
- ICC-Farbmanagement nach ISO 15076-1**

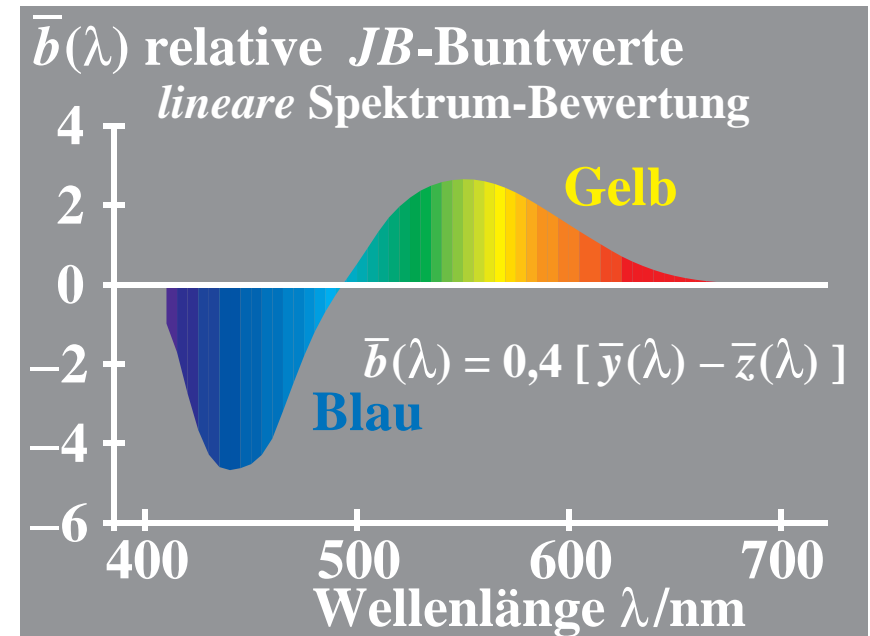
Definition von Elementarfarben und spektrale Bewertung

Unbunte Farben	Elementarfarben "Weder-Noch"-Farben	Reproduktionsfarben Fernsehen (TV), Druck (PR) Photographie (PH)
<i>fünf unbunte Farben:</i>	<i>vier Elementarfarben:</i>	<i>sechs Reproduktionsfarben:</i>
<i>N</i> Schwarz (franz. noir)	<i>R</i> Rot <i>weder gelblich noch bläulich</i>	<i>C</i> Cyanblau
<i>D</i> Dunkelgrau	<i>G</i> Grün <i>weder gelblich noch bläulich</i>	<i>M</i> Magentarot
<i>Z</i> Zentralgrau	<i>B</i> Blau <i>weder grünlich noch rötlich</i>	<i>Y</i> Gelb
<i>H</i> Hellgrau	<i>J</i> Gelb (franz. jaune) <i>weder grünlich noch rötlich</i>	<i>O</i> Orangerot
<i>W</i> Weiß		<i>L</i> Laubgrün
		<i>V</i> Violettblau

YG980-3

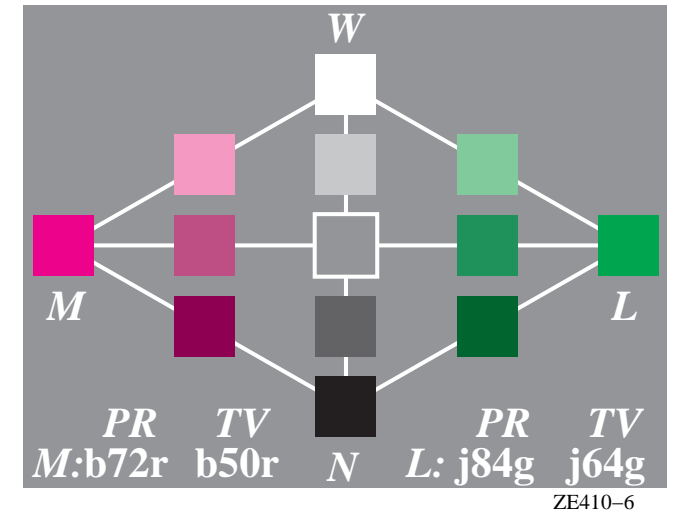
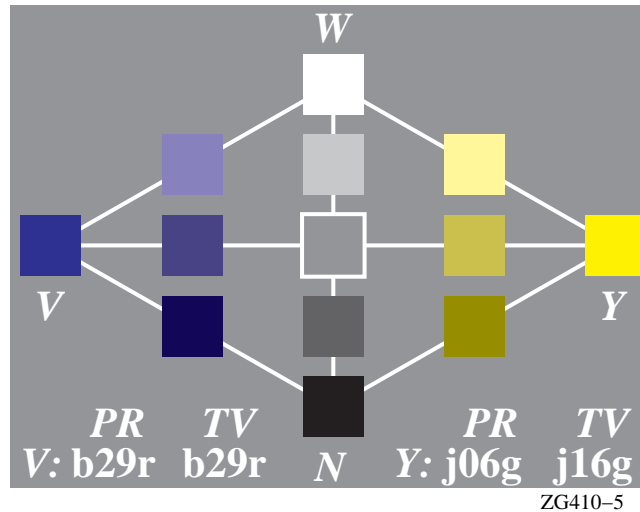
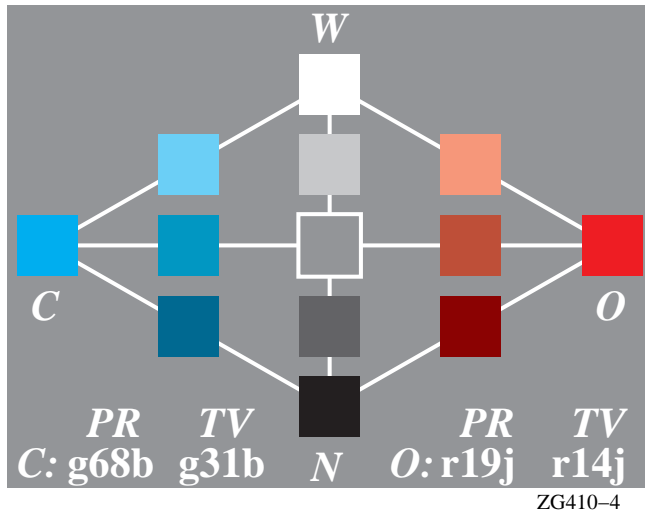
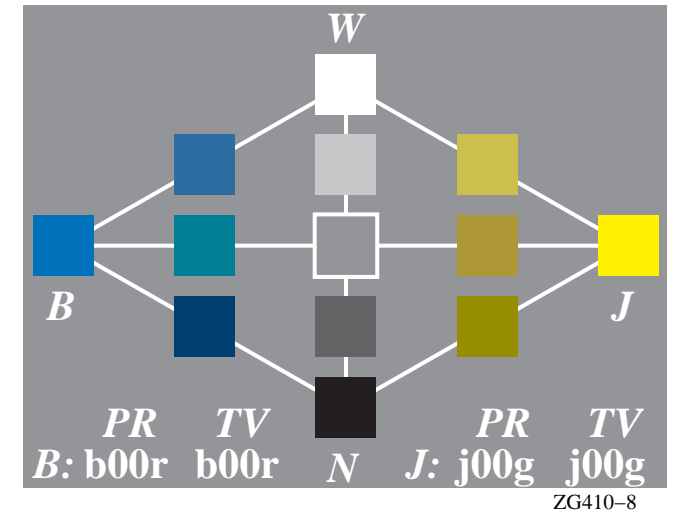
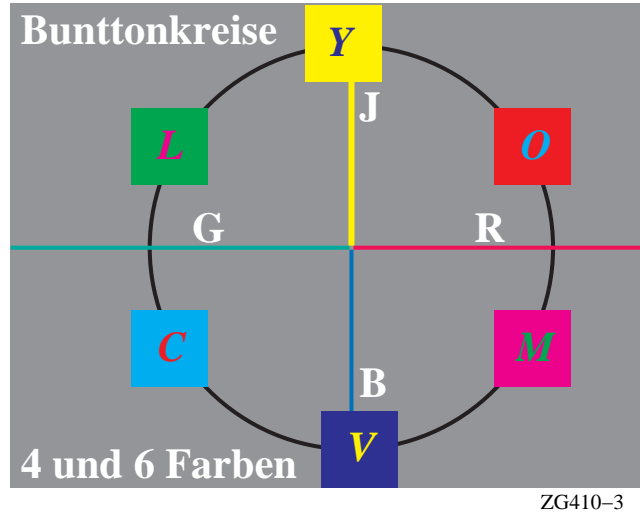
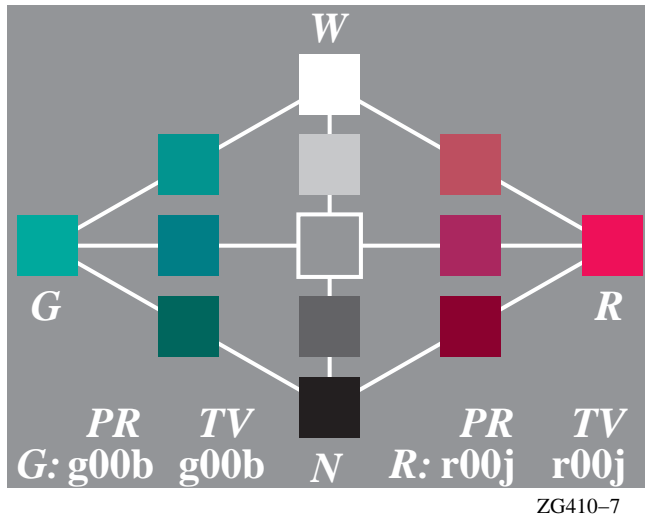


XG351-1



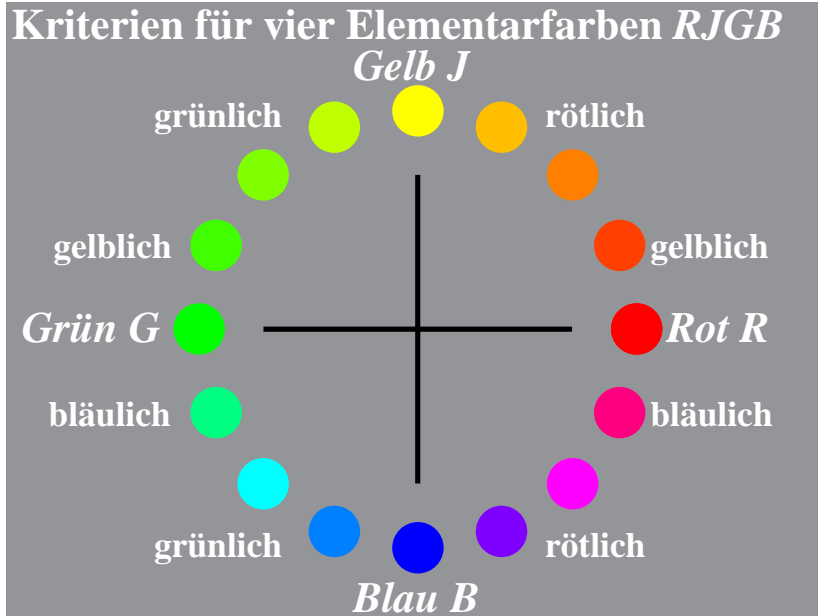
XG351-2

Elementarbuntonkreis und verschiedene Bunton-Ebenen

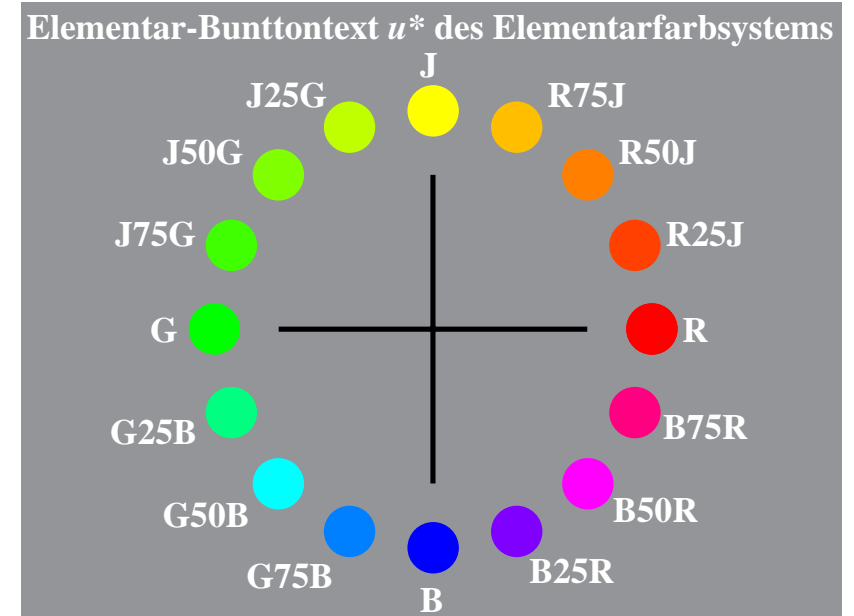


Farbordnungssysteme basieren auf einem Doppelkegel mit kreisförmiger Basis (z. B. Ostwald, NCS). Das *Natural Colour System* (NCS) benutzt drei Koordinaten ncu^* (relative Schwarzheit n^* , Buntheit c^* , Elementarbuntoncontext u^*)

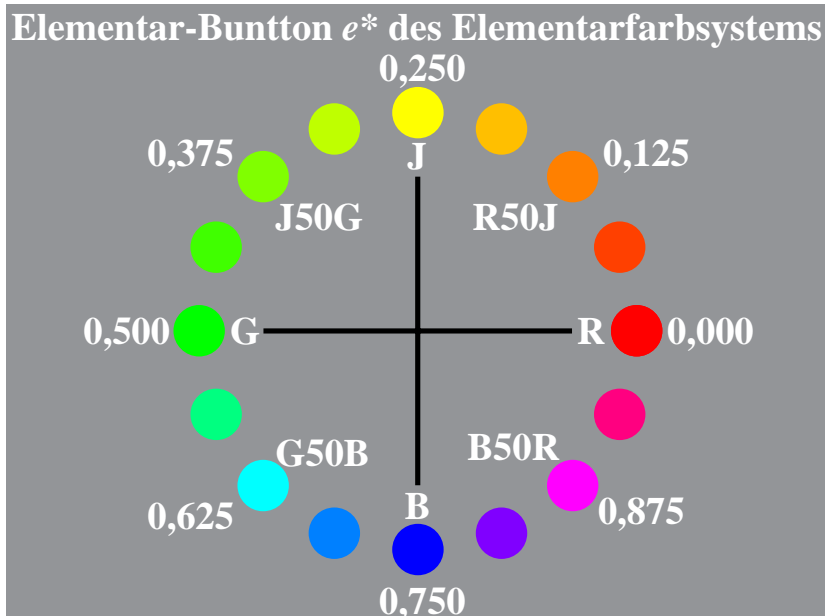
Kriterien zur visuellen Ermittlung der Elementarbunttöne und von drei relativen Gerätefarbdaten



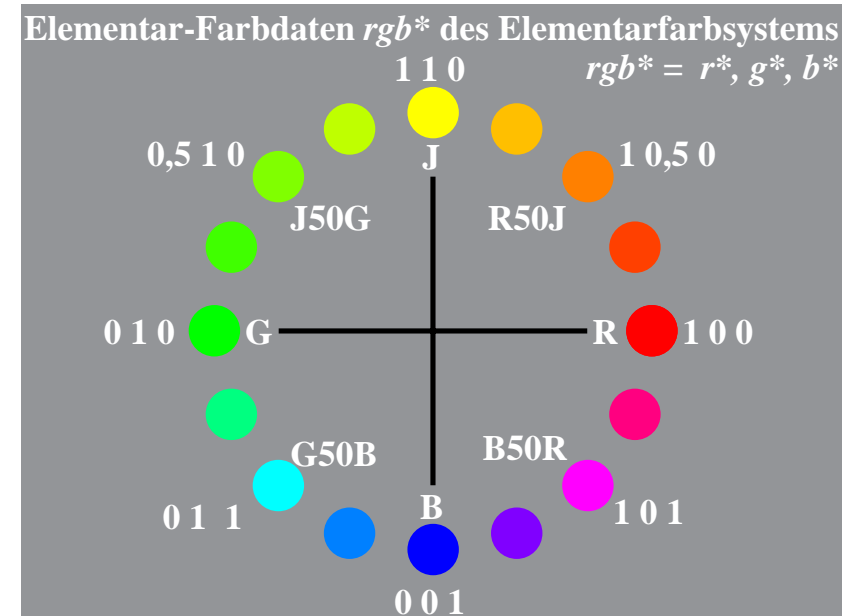
ZG430-5



ZG430-6

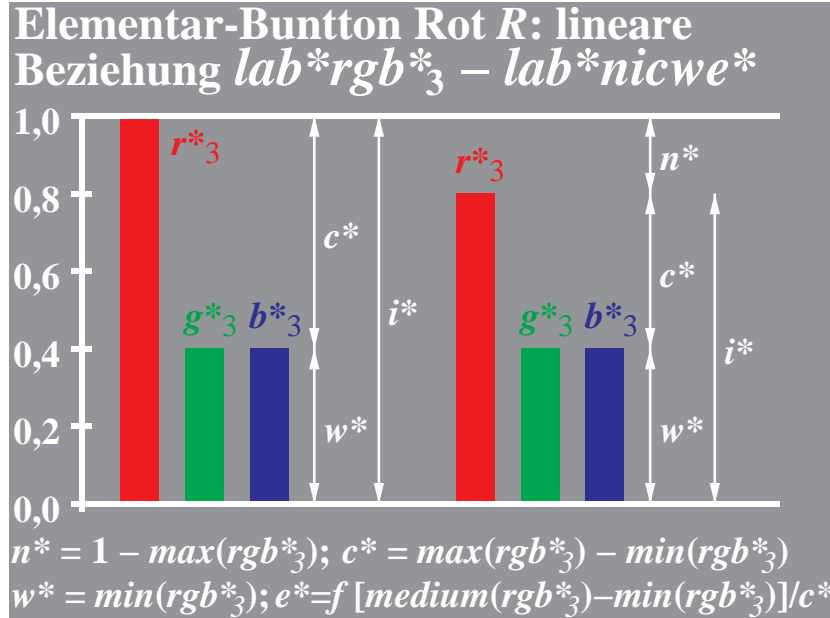


ZG430-7

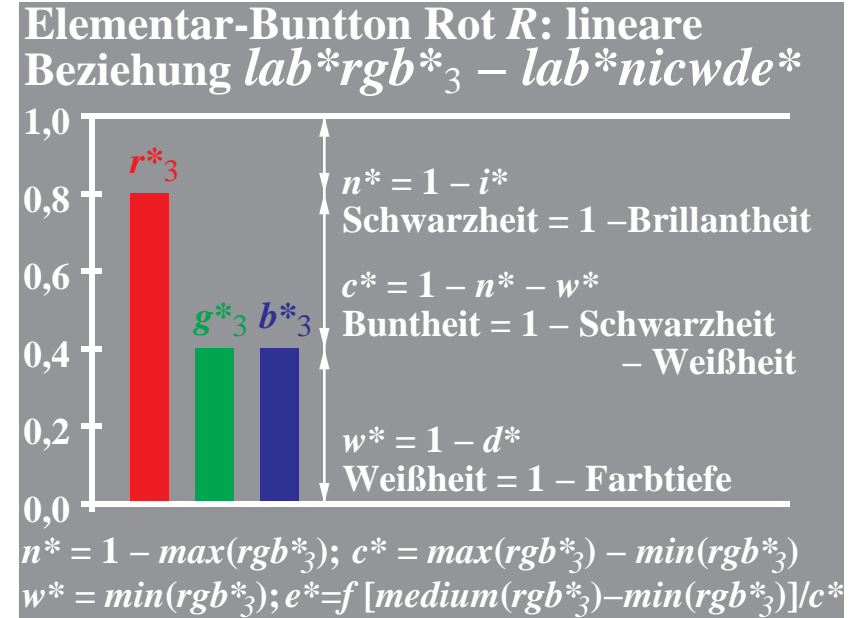


ZG430-8

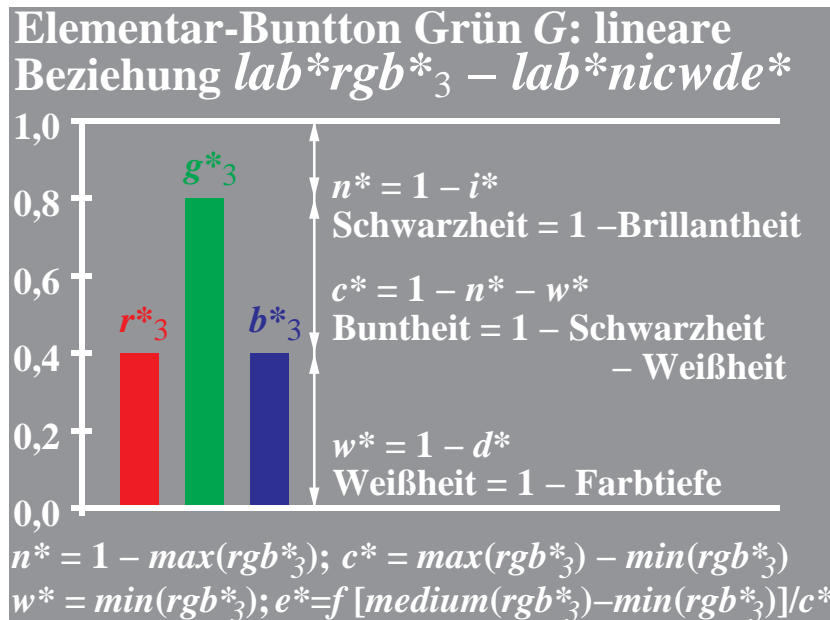
Elementarfabkoordinaten rgb^* und Zusammenhang mit Farbkoordinaten $nicwe^*$



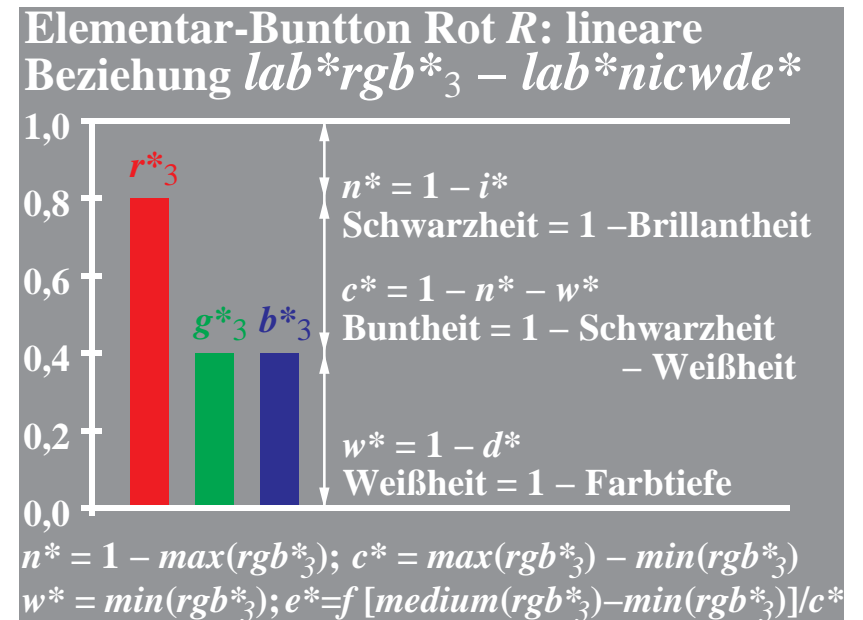
ZG430-1



ZG430-2



ZG430-3



ZG430-2

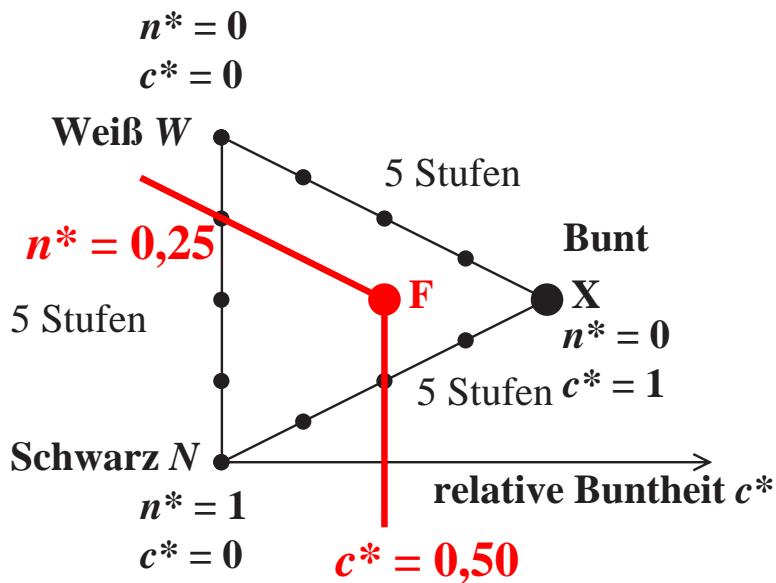
Definition von benutzerfreundlichen Farbkoordinaten nce^* und rgb^* und Zusammenhang mit LCH^* (CIELAB)

Anwendung von Farbe im täglichen Leben oder in Farbinformations-Technologie	
<p>Design, Architektur, Kunst, Industrieprodukte Messung für CIE Normlichtart D65</p>	<p>Farbinformations-Technologie Messung für CIE Lichtarten D65 und D50</p>
<p>Farbordnungssystem; Name und Koordinaten: <i>RAL Design System (CIELAB)</i> $L^*C^*_{ab}h_{ab}$, Helligkeit, Buntheit, Bunttonwinkel <i>Munsell-Farbsystem</i> <i>VCH</i>, Helligkeit, Buntheit (Chroma), Bunttontext <i>Natürliches Farbsystem (NCS)</i> ncu^*: relative Schwarzheit, relative Buntheit relativer Elementarbunttontext</p>	<p>Gerätesystemname und Koordinaten: Drucker-System (Lichtarten D50 oder D65): <i>cmY</i>, Menge an "Cyan", "Magenta", "Gelb" Monitor-System (Normlichtart D65): <i>rgb/sRGB</i>, Menge an "Rot", "Grün", "Blau" <i>Keine benutzerfreundlichen Farbkoordinaten</i> <i>Nahezu keine Verbindung zu Farbsystemen</i></p>
<p>Ziel: definiere benutzerfreundliche Verbindung</p> <p>Neu: Interpretation der rgb-Farbdaten im Wertebereich 0 bis 1 als Elementarfarbdaten rgb^*_3</p> <p>Lineare Beziehungen zwischen <i>relativen</i> und <i>absoluten</i> Koordinaten lab^* – <i>LAB^*</i> (CIELAB) $rgb^*_3 - L^*a^*b^*C^*_{ab}h_{ab}$ (CIELAB) $rgb - cmY, rgb^*_3 - cmY^*_3$ ("1-Minus"-Beziehung) $rgb^*_3 - nce^*, rgb^*_3 - ncu^*$</p> <p>Relative Koordinaten lab^*: Elementar-Rotheit r^*_3, -Grünheit g^*_3, -Blauheit b^*_3, Schwarzheit n^* Buntheit c^*, Elementarbuntton e^*, Elementar-Bunttontext u^*</p>	

Benutzerfreundliche relative farbmtrische Farbkennzeichnung mit Elementarfarbkoordinaten ncu^*

Benutzerfreundliches farbmtrisches Farbkennzeichen ncu^* und lineare Beziehung zu drei rgb^*_3 -Daten

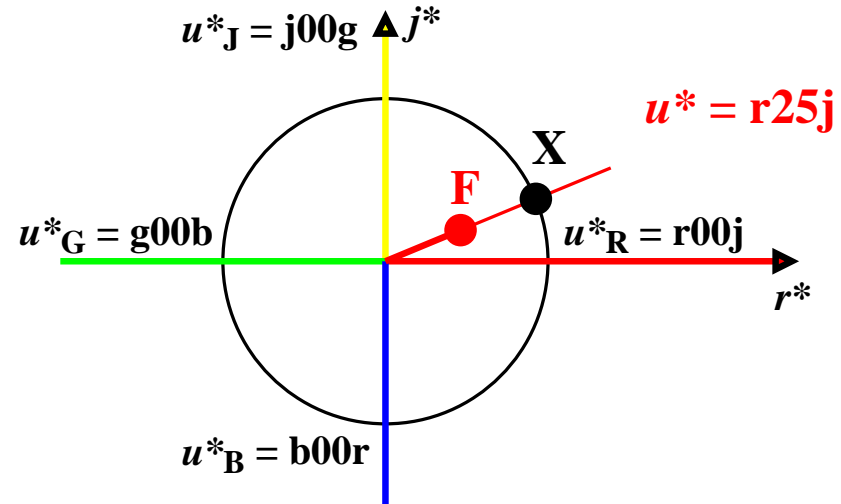
n^* relative Schwarzheit
 c^* relative Buntheit
 u^* Elementar-(Ur-)Bunntontext



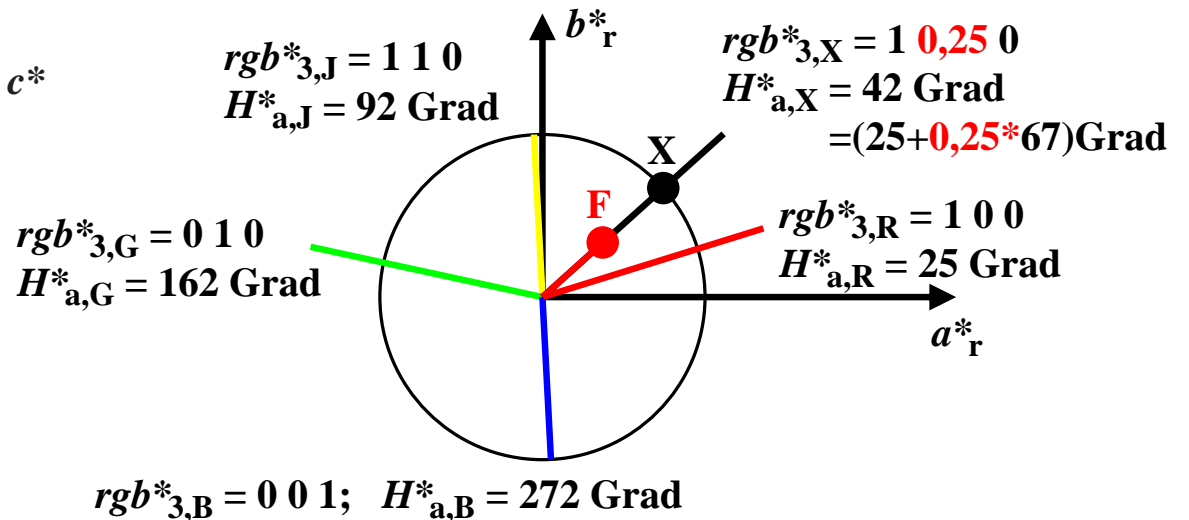
Beispiel für Farbkennzeichen:

$ncu^* = 0,25 \ 0,50 \ r25j$

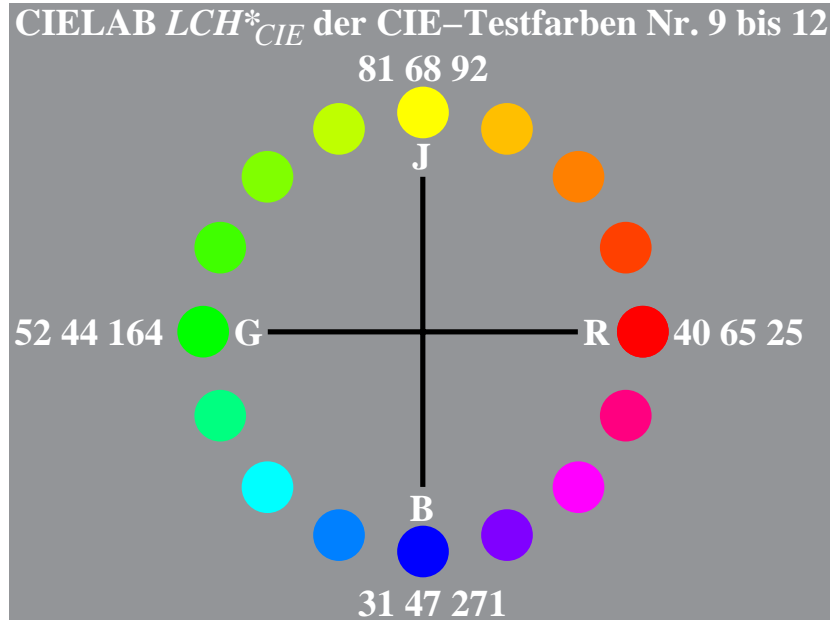
relative gegenfarbige-(r^*, j^*)-Buntheit



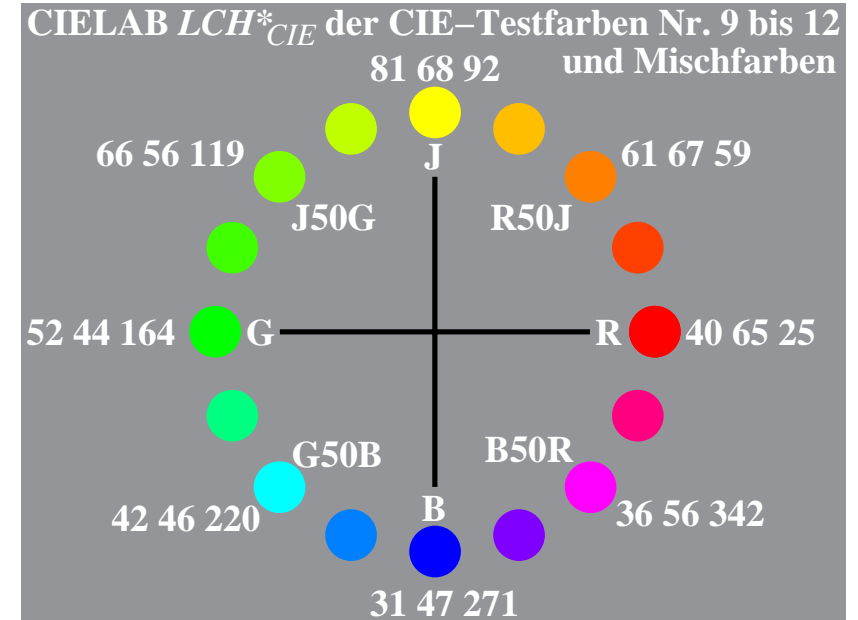
relative CIELAB-(a^*_r, b^*_r)-Buntheit



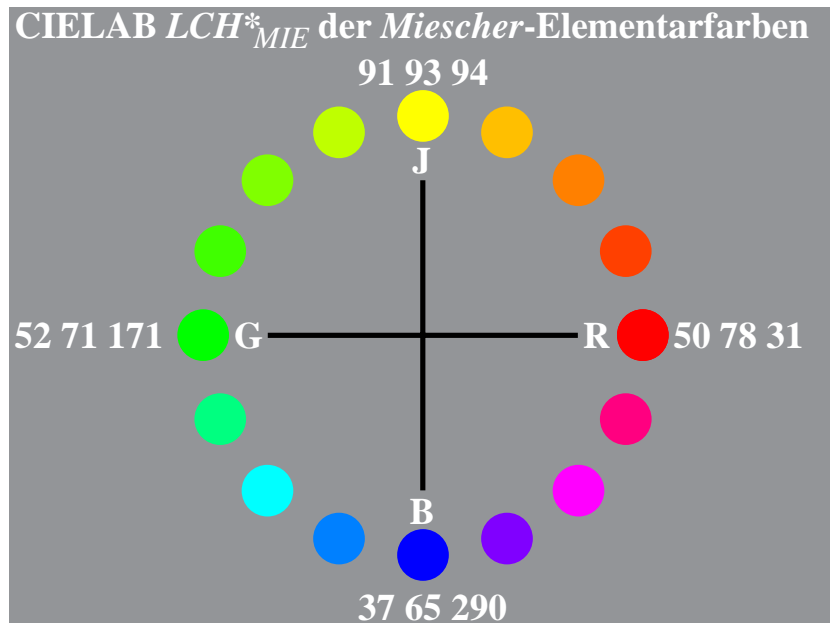
LCH*-Gerätefarbdaten der CIE-Testfarben Nr. 9 bis 12 und *Miescher* Élementarfarben RJGB



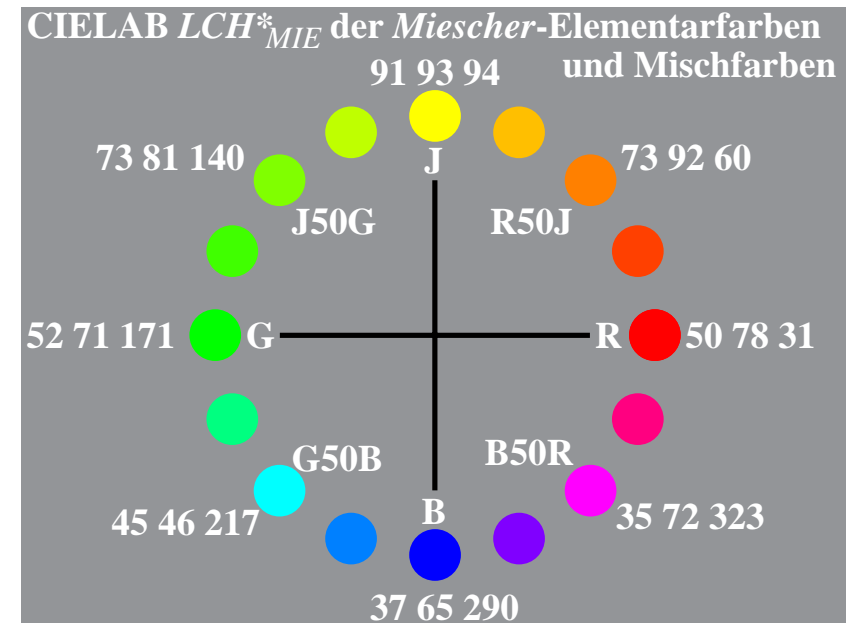
ZG431-1



ZG431-2



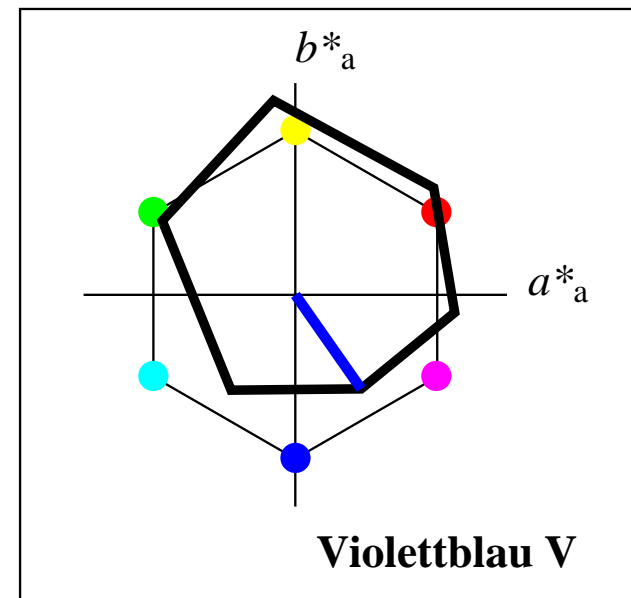
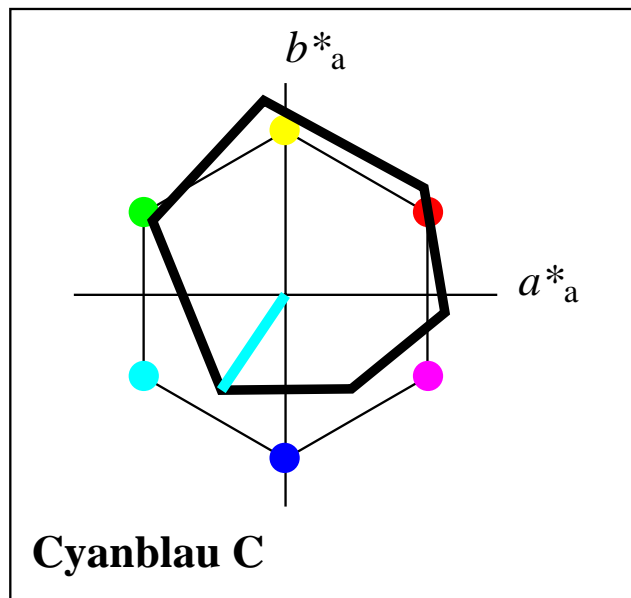
ZG431-3



ZG431-4

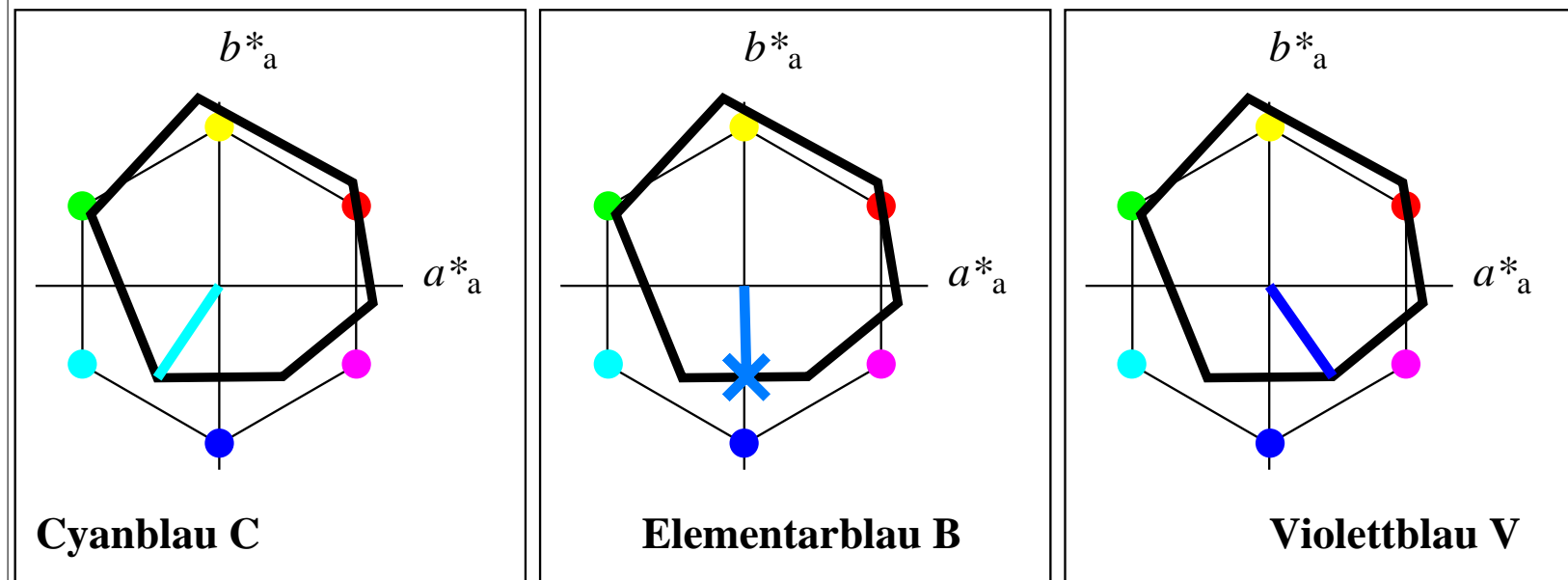
Geräte-Farbdaten LCH^* und olv^* des Offset-Reflektiv-System ORS18

	ORS18: adaptierte CIELAB-Daten					ORS18: relative Gerätefarbdaten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$	$rgb \rightarrow olv^*_3$			cmy^*_3		
O_{Ma}	47.94	65.39	50.52	82.63	38	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
Y_{Ma}	90.37	-10.26	91.75	92.32	96	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
L_{Ma}	50.9	-62.83	34.96	71.91	151	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0
C_{Ma}	58.62	-30.34	-45.01	54.3	236	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
V_{Ma}	25.72	31.1	-44.4	54.22	305	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0
M_{Ma}	48.13	75.28	-8.36	75.74	354	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
N_{Ma}	18.01	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
W_{Ma}	95.41	0.0	0.0	0.0	0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0

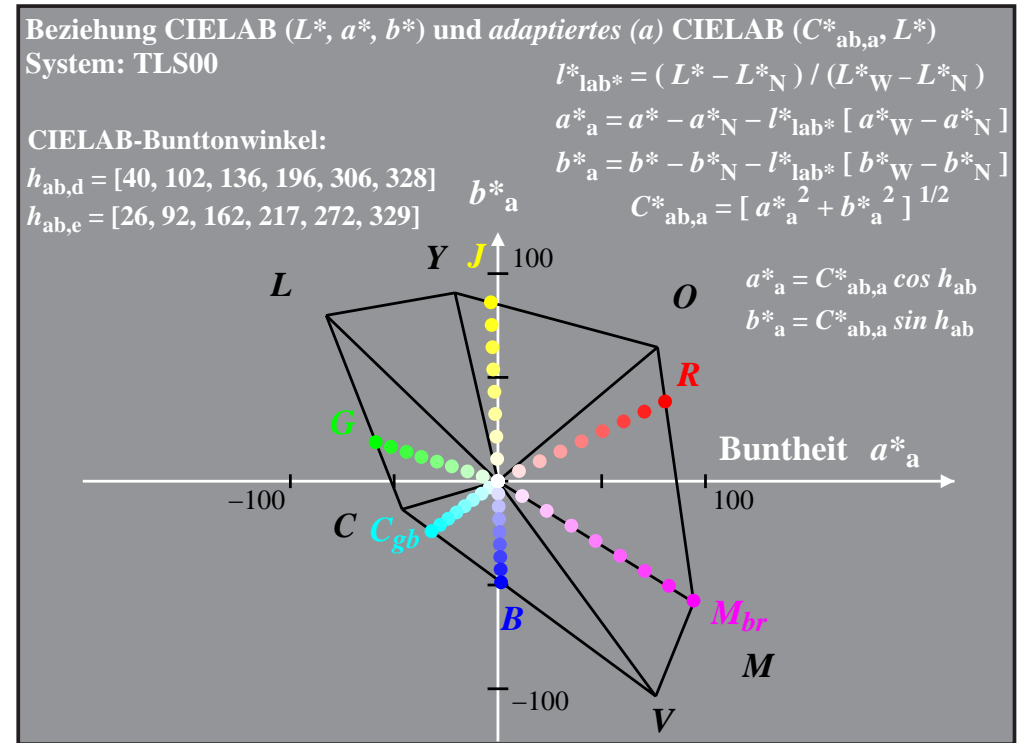
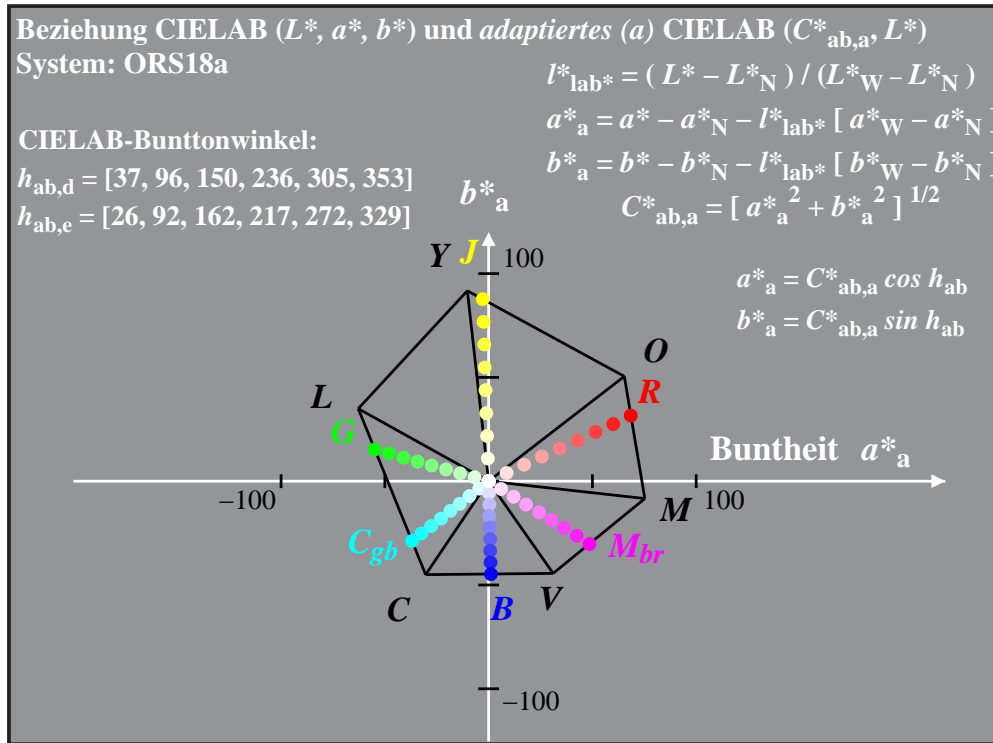


Elementarfarbdaten LCH^* , rgb^* und Geräte-Farbdaten olv^* des Offset-Reflektiv-System ORS18

	ORS18: adaptierte CIELAB-Daten					Elementar- und Gerätefarbdaten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$	$rgb \rightarrow rgb^*_3$			olv^*_3 (Geräte Daten)		
R	48.0	68.58	31.54	75.48	25	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.32
R50J	62.87	38.77	65.02	75.71	59	1.0	0.5	0.0	1.0	0.35	0.0
J	86.19	-2.8	87.69	87.73	92	1.0	1.0	0.0	1.0	0.9	0.0
J50G	71.17	-35.83	64.13	73.46	119	0.5	1.0	0.0	0.51	1.0	0.0
G	52.8	-54.82	15.26	56.92	164	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.25
G50B	57.25	-36.1	-30.82	47.48	220	0.0	0.5	0.5	0.0	1.0	0.82
B	41.78	1.1	-44.7	44.72	271	0.0	0.0	1.0	0.0	0.49	1.0
B50R	40.78	60.78	-20.18	64.05	342	0.5	0.0	1.0	0.67	0.0	1.0



Geräte-Systeme ORS18 (Offset) und TLS00 (CRT-Monitor) im CIELAB-Diagramm (a^* , b^*)



Sechs Gerätesystemfarben **OYLCVM** (schwarz) für Gerätesysteme
ORS18 (Offsetdruck)
TLS00 (CRT-Fernsehmonitor im Dunkelraum)

Mischung der Elementar-Bunttöne **RJGB** (bunt) und der
Mittelfarben **C_{gb}** und **M_{br}** aus Gerätesystemfarben **OYLCVM**.

Elementar-Buntonwinkel der CIE-Tetsfarben Nr. 9 bis 12 und des NCS-Farbsystems

Beziehung CIELAB (L^* , a^* , b^*) und *adaptiertes* (a) CIELAB ($C^*_{ab,a}$, L^*)
 System: NRS11a

CIELAB-Buntonwinkel:

$$h_{ab,d} = [23, 90, 167, 202, 272, 325]$$

$$h_{ab,e} = [26, 92, 162, 217, 272, 329]$$

$$l^*_{lab^*} = (L^* - L^*_N) / (L^*_W - L^*_N)$$

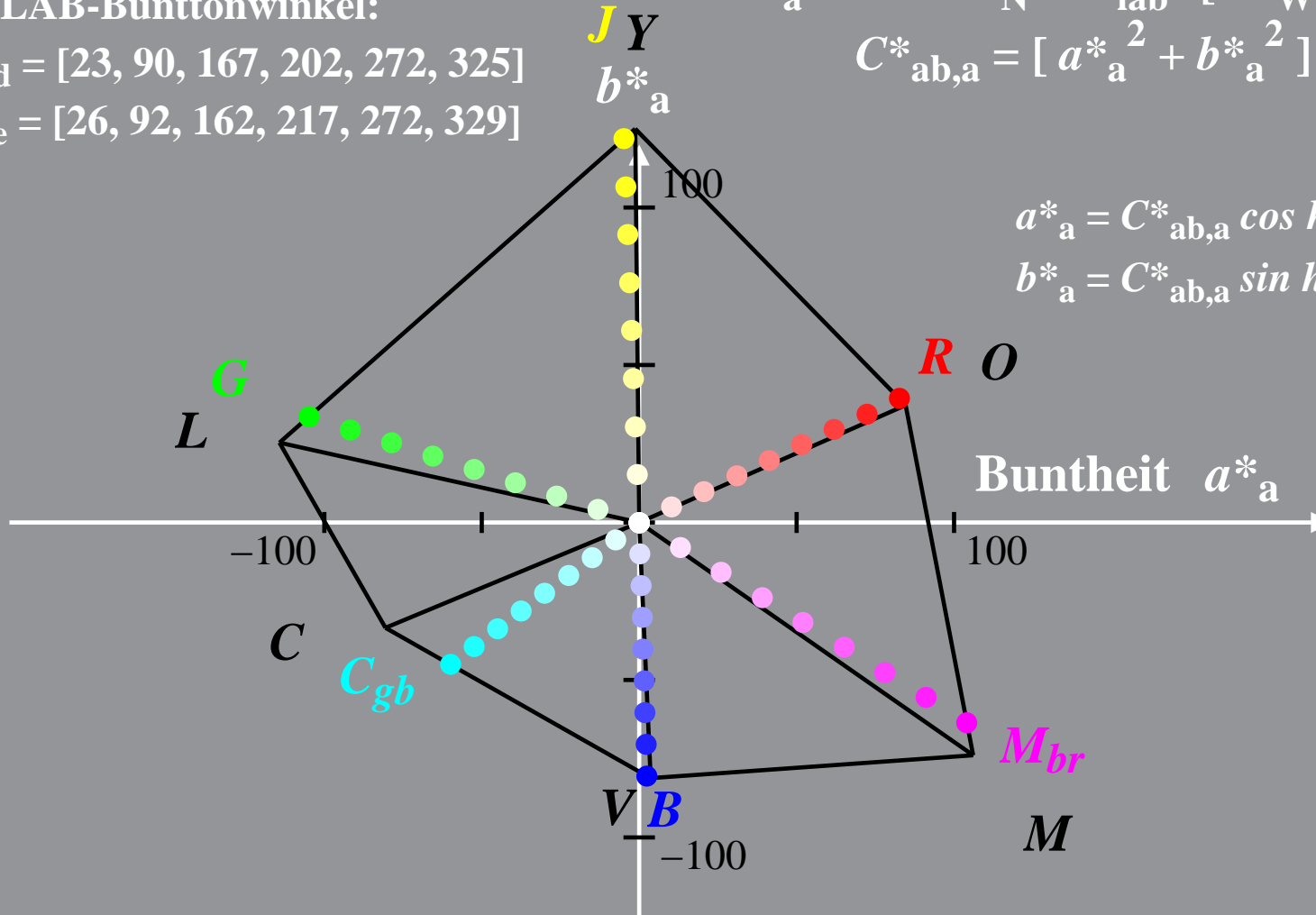
$$a^*_a = a^* - a^*_N - l^*_{lab^*} [a^*_W - a^*_N]$$

$$b^*_a = b^* - b^*_N - l^*_{lab^*} [b^*_W - b^*_N]$$

$$C^*_{ab,a} = [a^{*2}_a + b^{*2}_a]^{1/2}$$

$$a^*_a = C^*_{ab,a} \cos h_{ab}$$

$$b^*_a = C^*_{ab,a} \sin h_{ab}$$



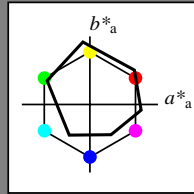
Eingabedaten $rgb = (1, 0, 0), (1, 1, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1)$ vorgesehen für Elementarfarben-Ausgabe

www.ps.bam.de/Dg15/10L/L15g00NP.PS /.PDF; Start-Ausgabe
 N: Keine Ausgabe-Linearisierung (OL) in Datei (F), Startup (S), Gerät (D)

Eingabe: Farbmetrisches Offset-Reflektiv-System ORS18a

mit rgb -Daten der vier Elementarbunttöne

- 1 0 0 = Rot R
- 1 1 0 = Gelb J
- 0 1 0 = Grün G
- 0 0 1 = Blau B

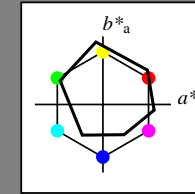


ORS18a; adaptierte CIELAB-Daten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$
OMa	47.94	65.39	50.52	82.63	38
YMa	90.37	-10.26	91.75	92.32	96
LMa	50.9	-62.83	34.96	71.91	151
CMa	58.62	-30.34	-45.01	54.3	236
VMa	25.72	31.1	-44.4	54.22	305
MMa	48.13	75.28	-8.36	75.74	354
NMa	18.01	0.0	0.0	0.0	0
WMa	95.41	0.0	0.0	0.0	0
RCIE	39.92	58.66	26.98	64.57	25
JCIE	81.26	-2.16	67.76	67.79	92
GCIE	52.23	-42.25	11.76	43.87	164
BCIE	30.57	1.15	-46.84	46.86	271

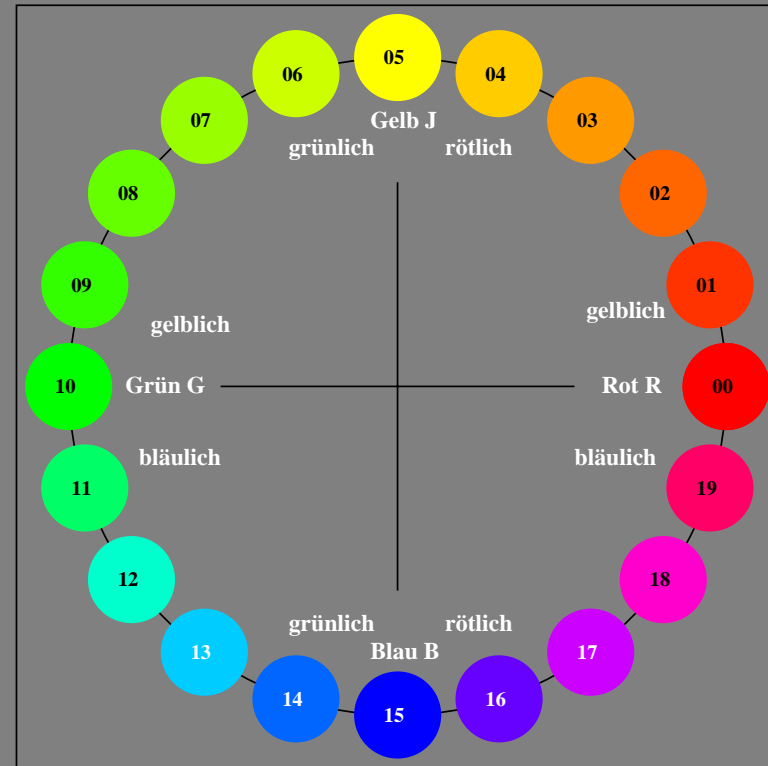
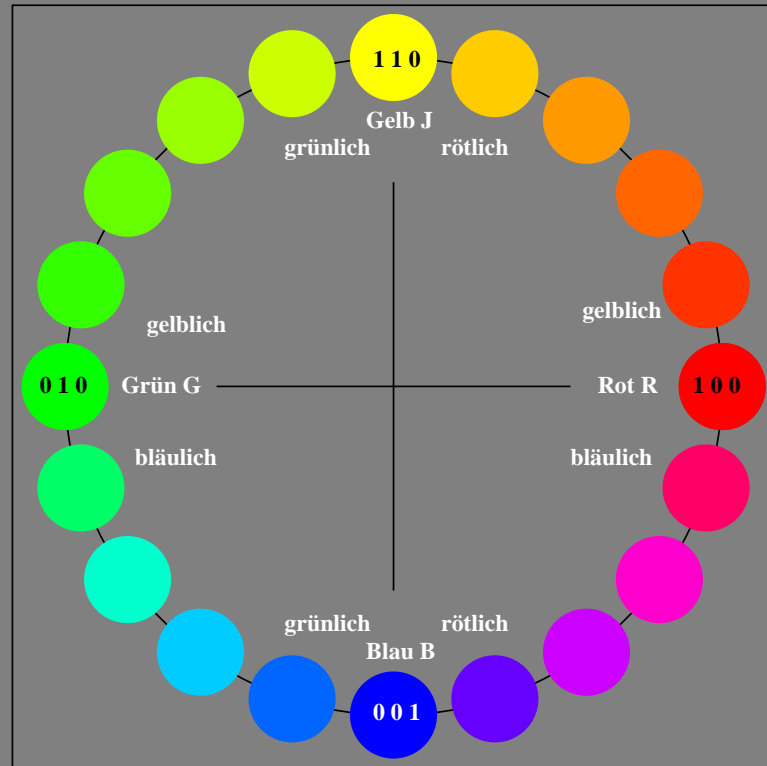
Ausgabe: Farbmetrisches Offset-Reflektiv-System ORS18a

mit Bunttonnummer

- $n = 00$ bis 19
- 00 = Rot R
- 05 = Gelb J
- 10 = Grün G
- 15 = Blau B



ORS18a; adaptierte CIELAB-Daten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$
OMa	47.94	65.39	50.52	82.63	38
YMa	90.37	-10.26	91.75	92.32	96
LMa	50.9	-62.83	34.96	71.91	151
CMa	58.62	-30.34	-45.01	54.3	236
VMa	25.72	31.1	-44.4	54.22	305
MMa	48.13	75.28	-8.36	75.74	354
NMa	18.01	0.0	0.0	0.0	0
WMa	95.41	0.0	0.0	0.0	0
RCIE	39.92	58.66	26.98	64.57	25
JCIE	81.26	-2.16	67.76	67.79	92
GCIE	52.23	-42.25	11.76	43.87	164
BCIE	30.57	1.15	-46.84	46.86	271



Siehe ähnliche Dateien: <http://www.ps.bam.de/Dg15/>; www.ps.bam.de/Dg.HTM
 Technische Information: <http://www.ps.bam.de/33872> Version 2.1, 10=1,1

BAM-Registrierung: 20080301-Dg15/10L/L15g00NP.PS /.PDF BAM-Material: Code=rh4ta
 Anwendung für Ausgabe von Monitor-, Datenprojektor- oder Druckersystemen

Dg150-7N, 20-stufiger Bunttonkreis mit Elementarfarben R, J, G, B (links)

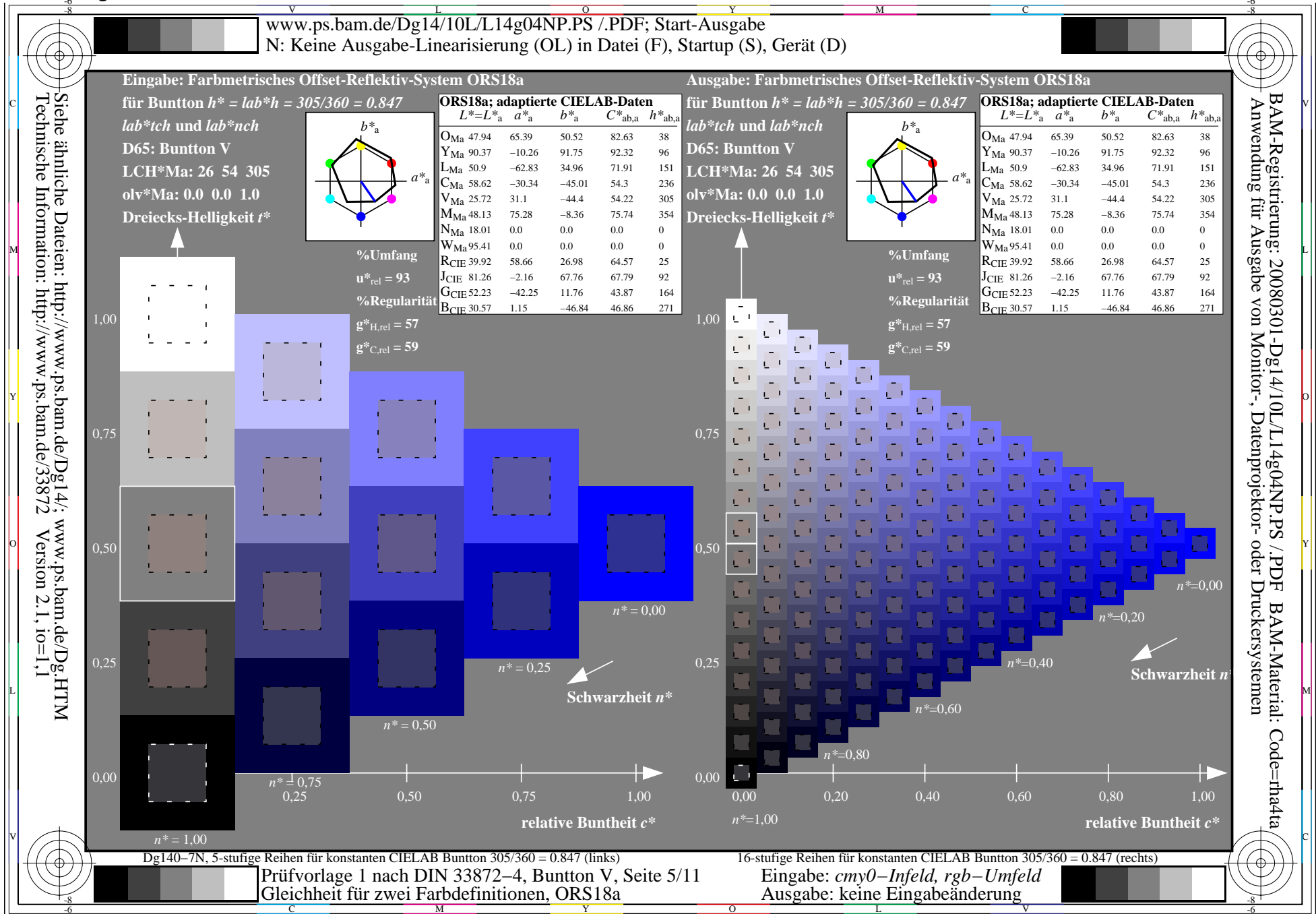
20-stufiger Bunttonkreis mit Elementarfarben R, J, G, B (rechts)

Prüfvorlage 1 nach DIN 33872-5, Seite 1/2

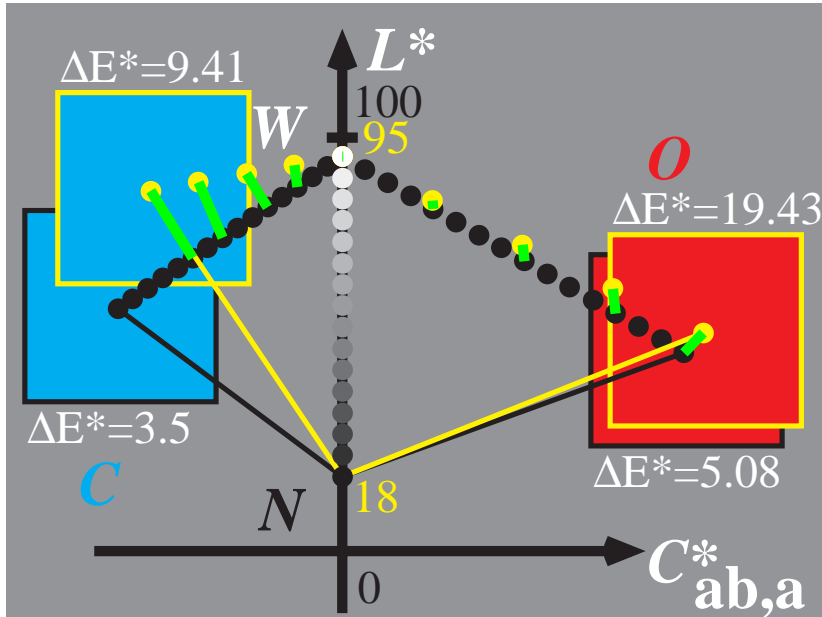
Eingabe: $rgb (->olv^*)$ setrgbcolor

Elementarbuntton-Übereinstimmung; Unterscheidung, ORS18a Ausgabe: keine Eingabeänderung

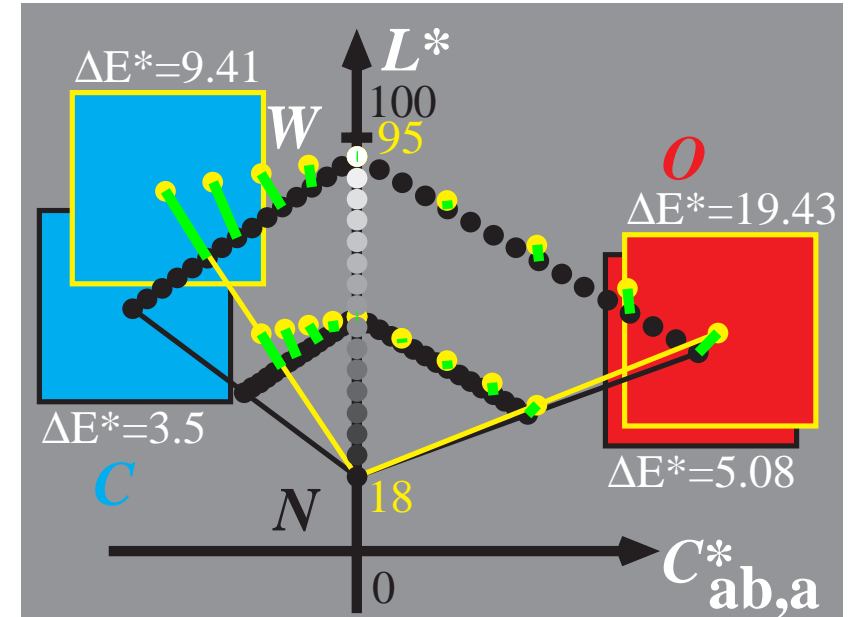
5- und 16-stufige Farbreihen für Gerätebunton Violettblau V



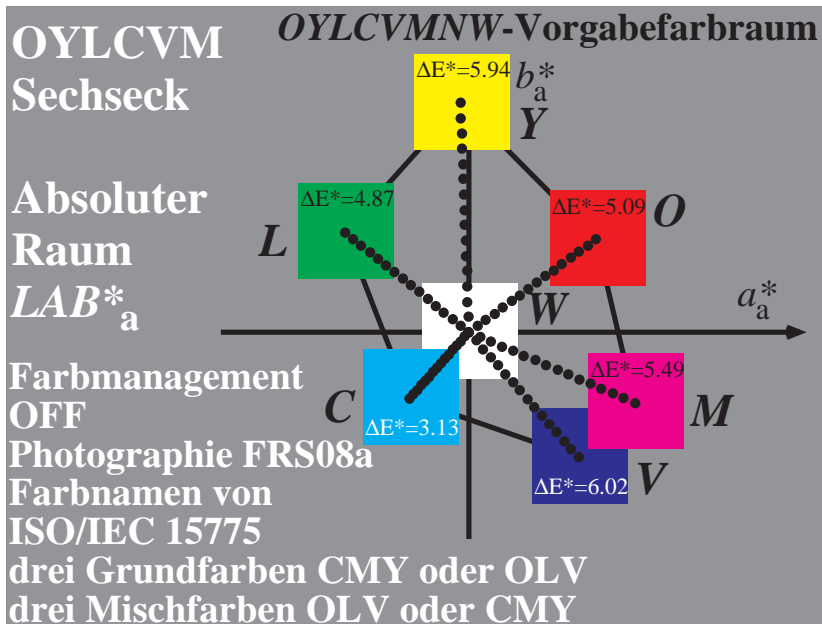
ICC-Farbmanagement nach ISO 15706-1 schneidet Farben ab und reduziert den Farbraum



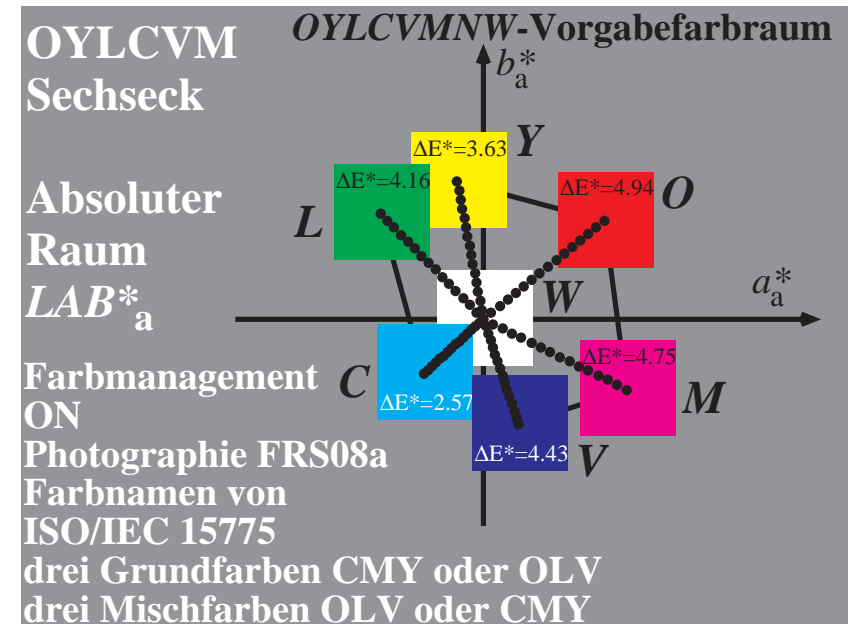
ZG421-5



ZG421-6



ZG140-1



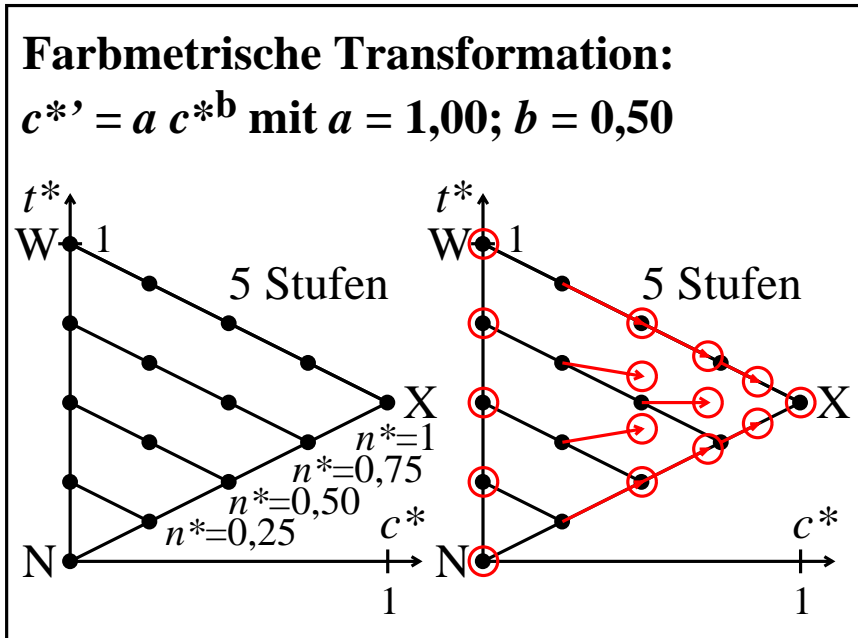
ZG140-2

Inhalt des zweiten Teils:

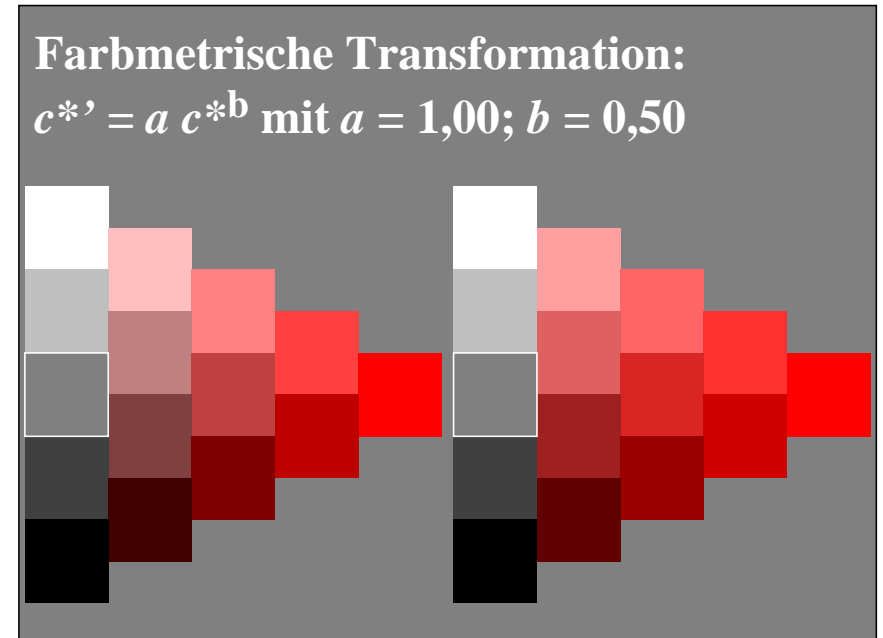
Farb-Workflow

- gleichabständig gestufte Ausgabe in CIELAB für *rgb*- und äquivalente *cmyn*-Eingabedaten
- gleiche Ausgabe in CIELAB für äquivalente *rgb*- und *cmy0*-Eingabedaten mit *1-minus-Relation*
- buntere und weniger bunte Ausgabe als Option
- Workflow für Druckerausgabe mit PS- und anderen Druckern
- hohe visuelle Effizienz durch Ausgabe-Linearisierung
- hohe Material-Effizienz durch geeignete Farbseparation

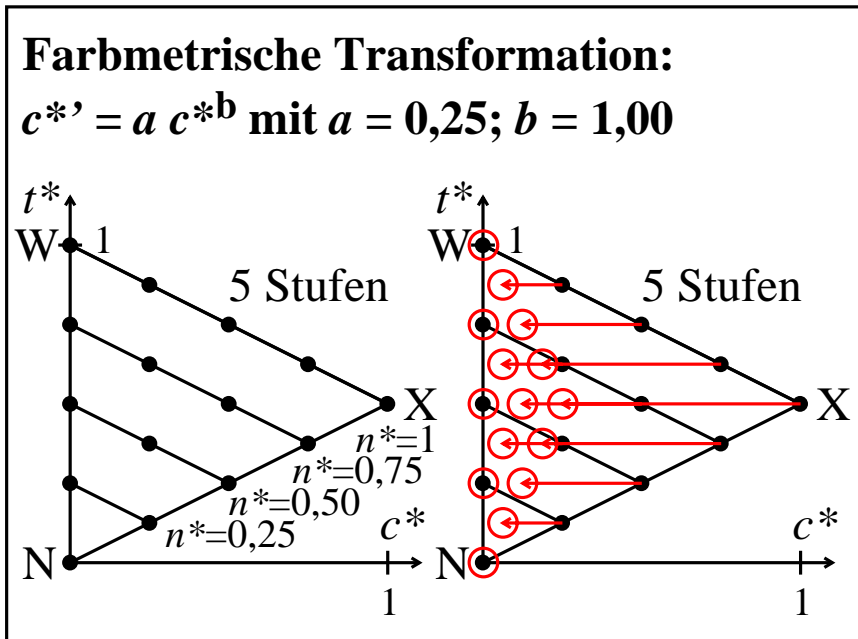
Beispiel für gleichabständig gestufte und buntere (oben) und weniger bunte (unten) Ausgabe



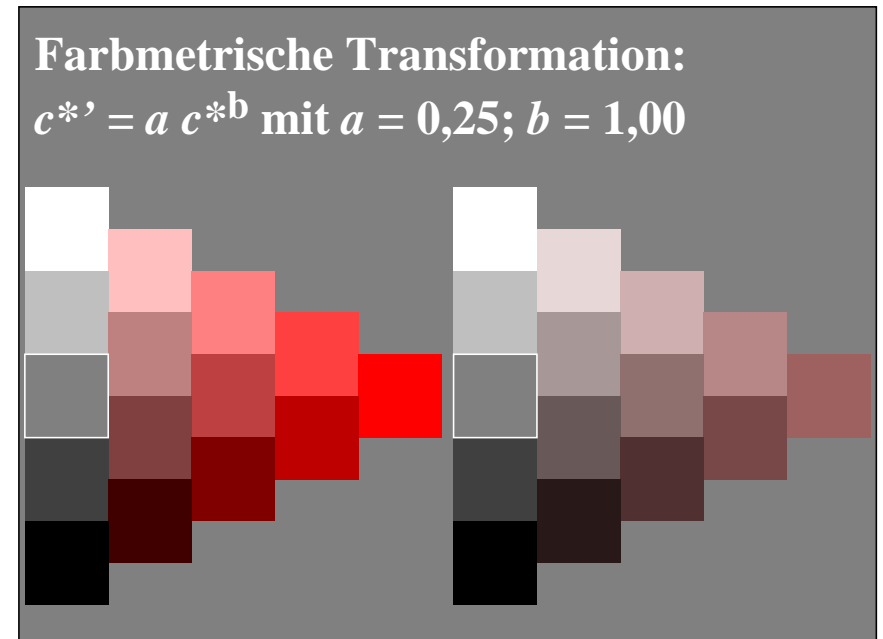
ZG320-5



ZG320-6



ZG321-5

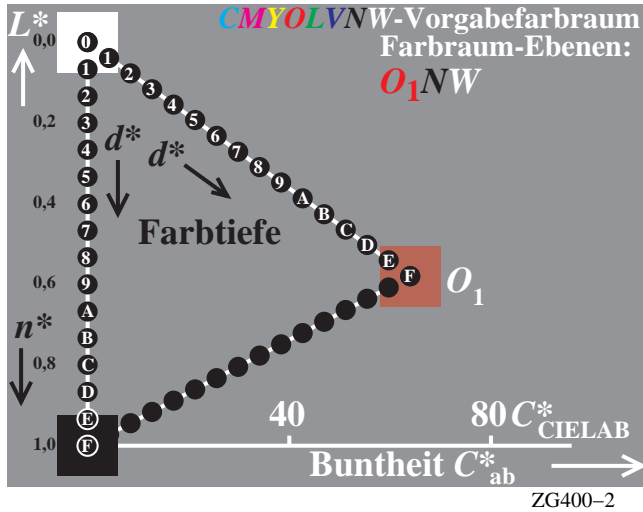


ZG321-6

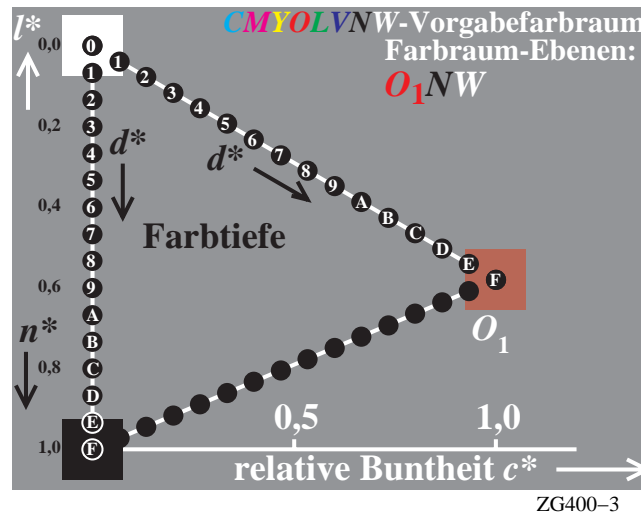
Benutzer-Kennzeichnung der Ausgabe bei *rgb*-Dateninterpretation als *rgb**-Elementarfarbdaten

Benutzer-Kennzeichnung der Ausgabe bei <i>rgb</i>-Dateninterpretation als <i>rgb</i>* Gleichstufige Ausgabe, gleiche Ausgabe, Buntheitsänderung, Glättung								
Ist die Ausgabe visuell gleichgestuft für gleichgestufte Farbdaten in Eingabe? Elementarbunton-Farbausgabe <i>rgb</i> * für vier Elementar-Bunttonebenen RJGB								
Farbcode:	<i>rgb</i>	<i>cmy0</i>	<i>000k</i>	<i>w</i>	<i>LAB</i> *	<i>LCH</i> *	<i>nch</i> *	<i>nce</i> *
5 Stufen:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16 Stufen:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ist die Ausgabe gleich für äquivalente Eingabe-Farbdaten? Elementarbunton-Farbausgabe <i>rgb</i> * für vier Elementar-Bunttonebenen RJGB								
Farbcode:	<i>rgb, cmy0</i>		<i>rgb...w</i>		<i>rgb...LCH</i> *		<i>rgb...nce</i> *	
5 Stufen:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16 Stufen:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existiert eine Option zur Buntheitsänderung für gleichgestufte Eingabedaten? Elementarbunton-Farbausgabe <i>rgb</i> * für vier Elementar-Bunttonebenen RJGB								
Änderungs-Option:	<i>keine Option</i>	<i>weniger bunt</i>	<i>mehr bunt</i>	<i>unbunt</i>				
5 Stufen:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
16 Stufen:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Existiert eine Option für Farbglättung für gleichgestufte Eingabedaten? Elementarbunton-Farbausgabe <i>rgb</i> * für vier Elementar-Bunttonebenen RJGB								
Glättungs-Option:	<i>keine Option</i>	<i>keine Glättung</i>	<i>Glättung</i>	<i>visuelle Bewertung</i>				
5 Stufen:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Glättung Ja/Nein				
16 Stufen:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Glättung Ja/Nein				

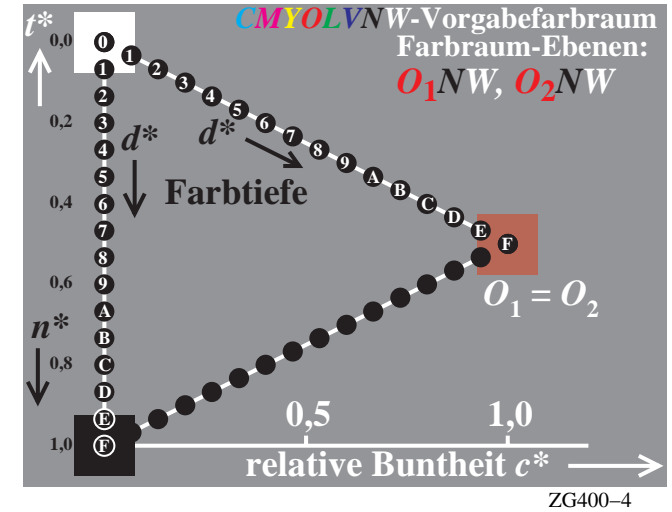
Relative gleichabständige Farbein- und -ausgabe mit affiner Transformation



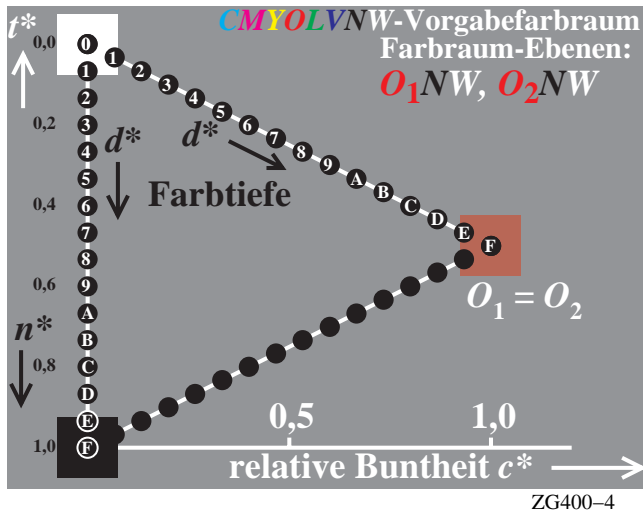
Absoluter CIELAB -Eingabefarbraum:
Helligkeit L^*
Buntheit C_{ab}^*



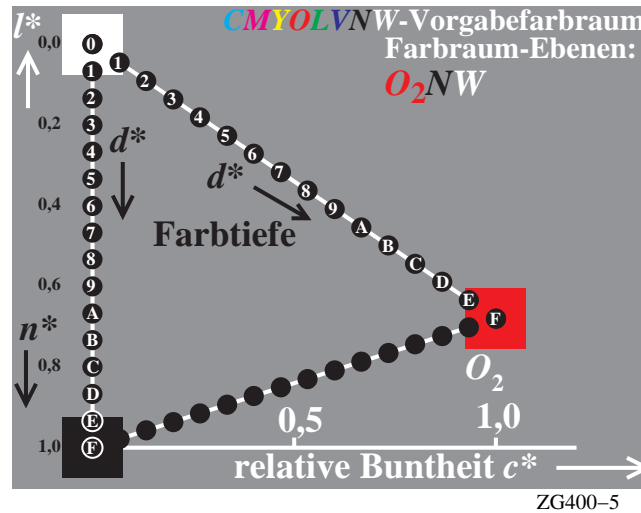
Relativer CIELAB-Farbraum:
relative Helligkeit l^*
relative Buntheit c^*



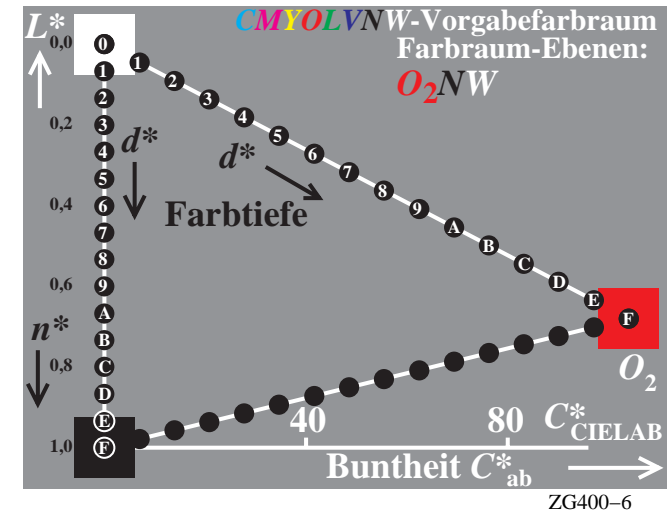
Natürlicher Farbverbindungsraum:
relative Dreiecks-Helligkeit t^*
relative Buntheit c^*



Natürlicher Farbverbindungsraum:
relative Dreiecks-Helligkeit t^*
relative Buntheit c^*

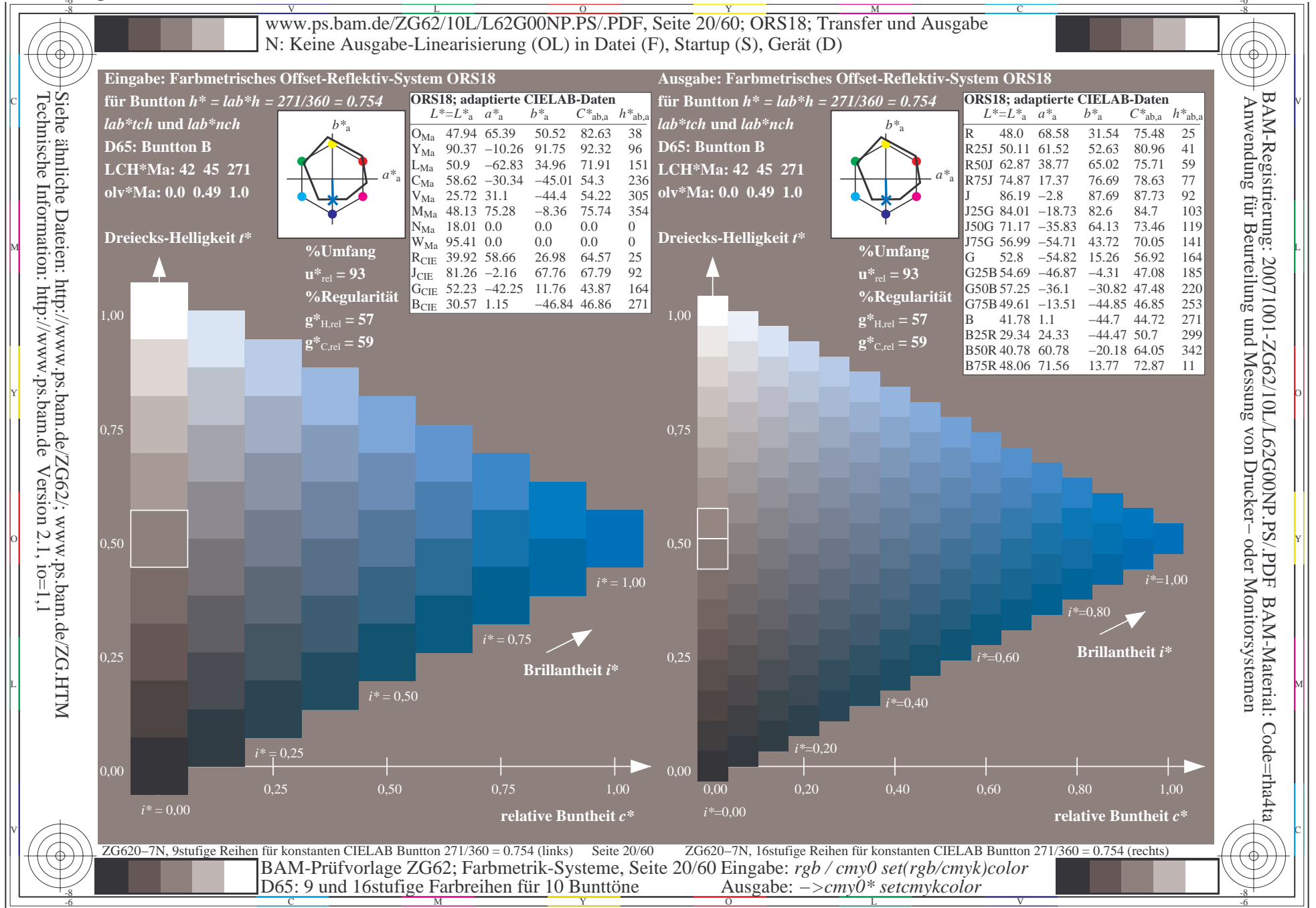


Relativer CIELAB-Farbraum:
relative Helligkeit l^*
relative Buntheit c^*



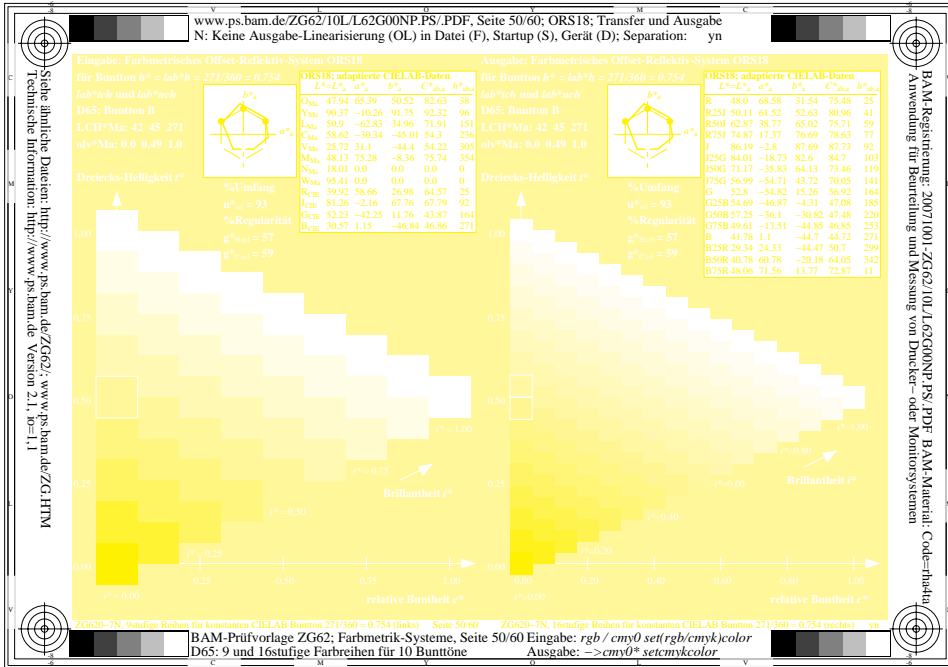
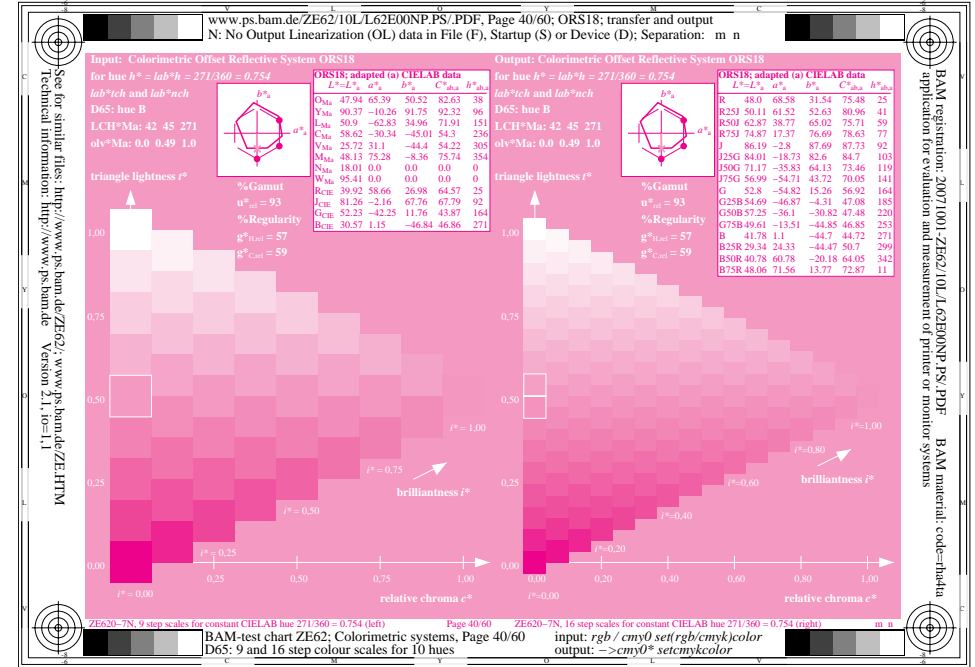
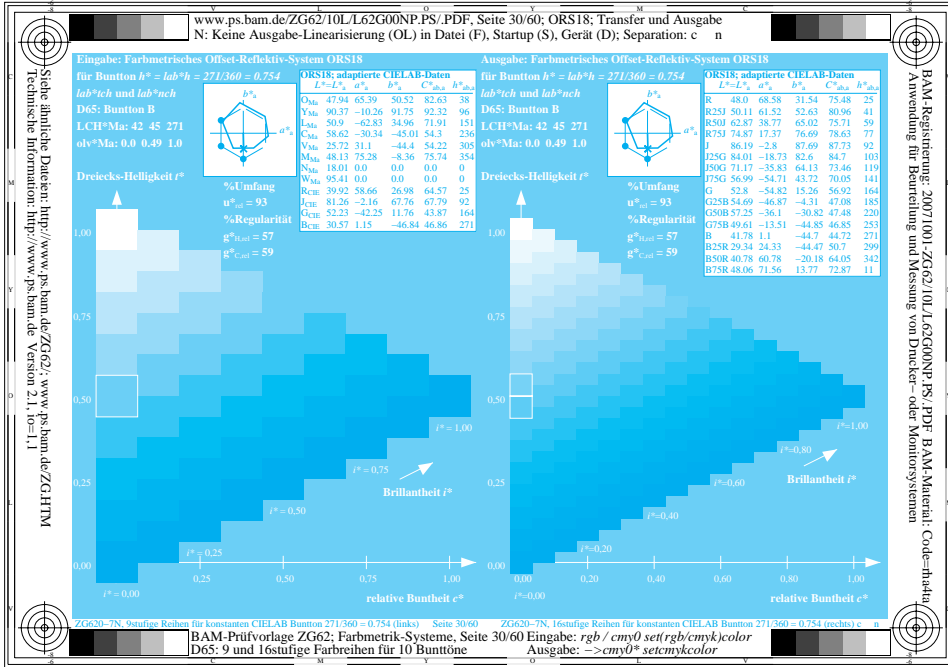
Absoluter CIELAB-Ausgabefarbraum:
Helligkeit L^*
Buntheit C_{ab}^*

9- und 16-stufige Farbserien des Elementarblau B

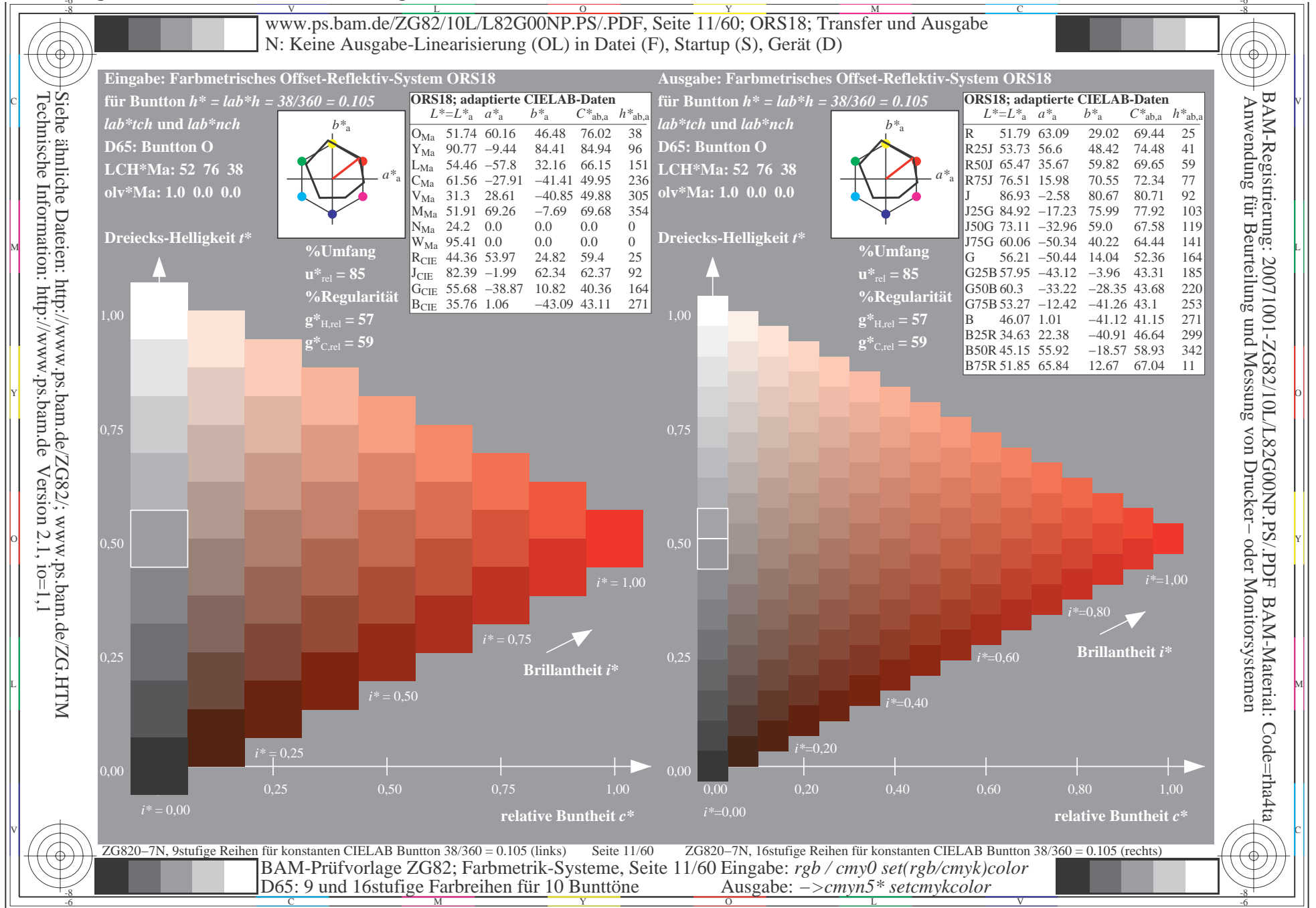


Siehe ähnliche Dateien: <http://www.ps.bam.de/ZG62/>; www.ps.bam.de/ZG.HTM
 Technische Information: <http://www.ps.bam.de> Version 2.1, 10=1, 1

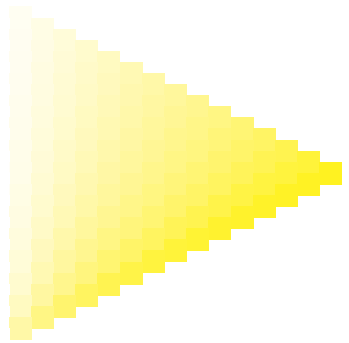
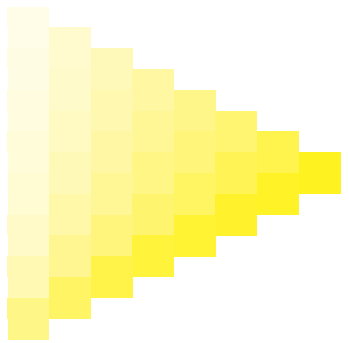
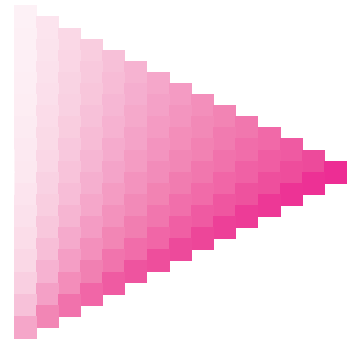
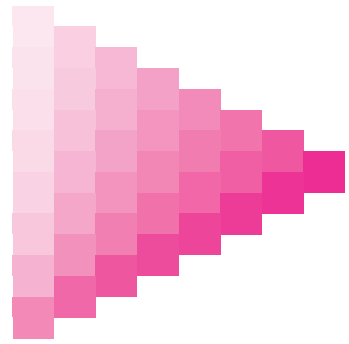
Farbseparation des Elementarbunttons Blau B mit niedriger Materialeffizienz und nur mit Benutzung der drei Buntfarben CMY



9- und 16-stufige Farbserien der Gerätefarbe Orangerot O



Farbseparation des Gerätebuntones Orangerot O mit hoher Materialeffizienz bei vorrangiger Benutzung der schwarzen Druckfarbe Schwarz N



www.ps.bam.de/ZG82/10/L82G00NP.PS/PDF, Seite 51/60; ORS18; Transfer und Ausgabe
 N: Keine Ausgabe-Linearisierung (OL) in Datei (F), Startup (S), Gerät (D); Separation: n

Eingabe: Farbmetrisches Offset-Reflektiv-System ORS18
 für Buntton $h^* = lab^*h = 38/360 = 0.105$
 lab*ich und lab*nch
 D65: Buntton O
 LCH*Ma: 52 76 38
 olv*Ma: 1.0 0.0 0.0

Ausgabe: Farbmetrisches Offset-Reflektiv-System ORS18
 für Buntton $h^* = lab^*h = 38/360 = 0.105$
 lab*ich und lab*nch
 D65: Buntton O
 LCH*Ma: 52 76 38
 olv*Ma: 1.0 0.0 0.0

ORS18; adaptierte CIELAB-Daten		ORS18; adaptierte CIELAB-Daten									
L^*	a^*	b^*	h^*	L^*	a^*	b^*	h^*				
O _{Ma}	51.74	60.16	46.48	76.02	38	R	51.79	63.09	29.02	69.44	25
Y _{Ma}	90.77	-9.44	84.41	84.94	96	R2S1	53.73	56.6	48.42	74.48	41
L _{Ma}	54.46	-57.8	32.16	66.15	151	R50J	65.47	35.67	59.82	69.65	59
G _{Ma}	61.56	-27.91	-41.41	49.95	236	R75J	76.51	15.98	70.55	72.34	77
V _{Ma}	31.3	28.61	-40.85	49.88	305	J	86.93	-2.58	80.67	80.71	92
M _{Ma}	51.91	69.26	-7.69	69.68	354	J25G	84.92	-17.23	75.99	77.92	103
N _{Ma}	24.2	0.0	0.0	0.0	0	J50G	73.11	-32.96	59.0	67.58	119
W _{Ma}	95.41	0.0	0.0	0.0	0	J75G	60.06	-50.34	40.22	64.44	141
R _{CB}	44.36	53.97	24.82	59.4	25	G	56.21	-50.44	14.04	52.36	164
Y _{CB}	82.39	-1.99	62.34	62.37	92	G25B	57.95	-43.12	-3.96	43.31	185
G _{CB}	55.68	-38.87	10.82	40.36	164	G50B	60.3	-33.22	-28.53	43.68	200
B _{CB}	35.76	1.06	-43.09	43.11	271	G75B	53.27	-12.42	-41.26	43.1	253
						B	46.07	1.01	-41.12	41.15	271
						B25R	34.63	22.38	-40.91	46.64	299
						B50R	45.15	55.92	-18.57	58.93	342
						B75R	51.85	65.84	12.67	67.04	411

Dreiecks-Helligkeit i^*

%Umfang
 $u^*_{rel} = 85$
 $g^*_{rel} = 57$
 $g^*_{C,rel} = 59$

Brillantheit i^*

relative Bunttheit e^*

Brillantheit i^*

relative Bunttheit e^*

ZG820-7N, 9stufige Reihen für konstanten CIELAB Buntton 38/360 = 0.105 (links) Seite 51/60
 ZG820-7N, 16stufige Reihen für konstanten CIELAB Buntton 38/360 = 0.105 (rechts)
 BAM-Prüfvorlage ZG82; Farbmetrik-Systeme, Seite 51/60 Eingabe: $rgb / cmY0\ set(rgb/cmyk)color$
 Ausgabe: $\rightarrow cmyln5^* setcmykcolor$

BAM-Registrierung: 20071001-ZG82/10/L82G00NP.PS/PDF BAM-Material: Code=rlh4u
 Anwendung für Beurteilung und Messung von Drucker- oder Monitorsystemen

Zusammenfassung

- Geräteabhängige Farbsysteme
- Elementarfarbensysteme
- Benutzerfreundliche *rgb**- und *ncu**-Farbkoordinaten
- Farbmetrische Verbindung von *rgb**- und *ncu** mit CIELAB für jedes Gerät
- Ausgabe mit hoher visueller Effizienz (16stufige Ausgaben sind gleichabständig gestuft) basierend auf Ausgabe-Linearisierung
- Ausgabe mit hoher Material-Effizienz (Grau wird aus Schwarz gedruckt und nicht aus 3 Farben) basierend auf verbesserter Farbseparations-Technologie
- Mehr Beispiele, siehe www.ps.bam.de/33872
- und Farbatlas REFS, siehe www.ps.bam.de/REFS

Dank

Ich danke insbesondere Herrn Dr. Jens Witt, Dr. Stefan Jaeger, Hans Wagenknecht, Philipp Kittelmann und Bernd Muschik (alle Mitarbeiter der BAM) für wissenschaftliche Anregungen und andere Unterstützungen dieser Arbeit

Literatur und Links zu Veröffentlichungen und Prüfvorlagen

CIE 15: 2004, Colorimetry

ISO/IEC 15775:1999, Information Technology – Office Systems – Method for specifying image reproduction of colour copying machines by analog test charts – Realisation and application, Editor: K. Richter.

ISO/IEC TR 19797:2004, Information Technology – Office Systems – Device output of 16-step colour scales, output linearization method (LM) and specification of the reproduction properties, Editor: K. Richter, Für Information und Prüfvorlagen nach ISO/IEC TR 19797 siehe

<http://www.ps.bam.de/19797TE>

ISO/IEC TR 24705:2005, Information Technology – Office Systems – Method of specifying image reproduction of colour devices by digital and analog test charts, Editor: K. Richter, Für Information und Prüfvorlagen nach ISO/IEC TR 24505 siehe

<http://www.ps.bam.de/24705TE>

Hurvich, Leo. M (1981), Colour Vision, Sinauer Associates Inc, Sunderland, Massachusetts, ISBN 0 87893-336-0

Natural Colour System NCS (1982), Svensk Standard SS 01 91 0:1982, Colour notation system – SS 01 91 01:1982, CIE tristimulus values and trichromatic co-ordinates for some 16 000 colour notations according to SS 01 91 00 – SS 01 91 02:1982, Colour atlas – SS 01 91 02:1982, CIE tristimulus values and chromaticity co-ordinates for colour samples in SS 01 91 02

Richter, K. (1980), Cube root colour spaces and chromatic adaptation, Color Res. and Appl. 5, no. 1, S. 25-43

Richter, K. (1996), Computergrafik und Farbmetrik, Farbsysteme, PostScript, geräteunabhängige CIE-Farben, VDE-Verlag, Berlin, ISBN 3-8007-1775-1, 288 Seiten einschließlich CD-ROM und ungefähr 500 Farbbildern, siehe <http://www.ps.bam.de/buch>

Richter, Klaus (2005), Relative Colour Image Technology (RCIT) and RLAB lab* (2005) Colour Image Encoding, see (70 pages, 850 kByte)

<http://www.ps.bam.de/RLABE.PDF>

Richter, K. (2006), Device dependent linear relative CIELAB data *lab** and colorimetric data for corresponding colour input and output on monitors and printers, Proceedings of the ISCC/CIE Expert Symposium '06 "75 Years of the CIE standard colorimetric observer, CIE x030:2006, Seiten 139-155, vergleiche auch

<http://www.ps.bam.de/CIE06.PDF>

Richter, K. (2007), Relative CIELAB data *nce** and *rgb** based on eight CIELAB reference colours, siehe die URL (15 Seiten, 500 kByte)

<http://www.ps.bam.de/CIE07R.PDF>

Richter, K. (2007), Colorimetric model of logarithmic colour spaces, part II, siehe die URL (32 Seiten, 1,1 MByte)

<http://www.ps.bam.de/CIE07XPDF>

Witt, J. (2006), Farbmetrische Methoden zur Herstellung von Prüfvorlagen für Farbkopierer, Farbscanner und Farbmonitore, Dissertation, TU Berlin, Fakultät IV, Elektrotechnik und Informatik, 177 Seiten, siehe die URL (177 Seiten, 8 MByte, PDF-Format)

<http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2006/1363/>

Kürzliche (2007) Entwicklung von Prüfvorlagen mit definierten Farbdaten, siehe

<http://www.ps.bam.de/ZG.HTM>

BAM-Prüfvorlagen nach Normentwurf DIN E 33872-1 to -6:2007 für relative affine Farbbildwiedergabe

<http://www.ps.bam.de/33872E>

K. Richter (2007), Farbmetrische Ergänzung zu DIN E 33872-1 bis -6 (39 Seiten, 1,4 Mbyte), siehe

http://www.ps.bam.de/D33872_A.PDF

Anhang: Deutsche Normen und internationale Normdokumente für farbmimetrische Bildwiedergabe

Eingabe	Ausgabe	Ein- und Ausgabemedien sowie Anwendungen			Norm
		Eingabemedium	Ausgabe	Anwendung	
–	–	–	–	Grundlagen	DIN 33866–1
analog	analog	DIN-Prüfvorl. (Hardcopy)	Hardcopy	Kopierer	DIN 33866–2
analog	digital	DIN-Prüfvorlage (Hardcopy)	Datei	Scanner	DIN 33866–4
digital	analog	DIN-Prüfvorlage (Datei)	{ Hardcopy Softcopy	Drucker Monitor	DIN 33866–3 DIN 33866–5

YG900–3

Eingabe	Ausgabe	Ein- und Ausgabemedien sowie Anwendungen			Technischer Bericht (TR) oder Norm
		Eingabemedium	Ausgabe	Anwendung	
–	–	–	–	Grundlagen	ISO/IEC TR 24705
analog	analog	ISO/IEC-Prüfvorl. (Hardcopy)	Hardcopy	Kopierer	ISO/IEC 15775
analog	digital	ISO/IEC-Prüfvorlage (Hardcopy)	Datei	Scanner	ISO/IEC TR 24705
digital	analog	ISO/IEC-Prüfvorlage (Datei)	{ Hardcopy Softcopy	Drucker Monitor	ISO/IEC TR 24705 ISO/IEC TR 24705

YG900–7

Anmerkungen zum Farbatlas RECS (Relatives Elementarfarben-System)

Die digitale Farbe wird mit drei Farbwerten *rgb* beschrieben, deren Farbwerte z. B. im digitalen Farbenraum *sRGB* nach IEC 61966-2-1 zwischen 0 und 1 liegen. Die Farbwerte *rgb* werden nach dieser Norm aus den Normfarbwerten *XYZ* der Primärfarben Rot, Grün und Blau des CRT-Farbmonitors berechnet. Inzwischen gibt es eine Vielzahl neuer Monitor-Technologien, deren Buntton Blau z. B. bei der OLED- und CRT-Technologie so unterschiedlich ist wie die Bunttöne Rot und Gelb. Die Farbwerte *rgb* nach IEC 61966-2-1 sind daher zunehmend überholt und oft nicht mehr anwendbar.

Im Gegensatz dazu sind die Primärfarben *CMY* und Sekundärfarben *OLV* des Standard-Offsetdrucks seit 50 Jahren nahezu unverändert und auch in Zukunft sind kaum Änderungen zu erwarten. Daher werden hier neue besondere Farbwerte *rgb** definiert, die **linear** mit den Farbwerten der Normdruckfarben *LCH** im CIELAB-Farbsystem verknüpft sind. Die Druckfarbendaten sind z. B. in DIN 33866-1 angegeben. Damit lässt sich für die Druckfarben der Zusammenhang zwischen den digitalen Daten *rgb** und den analogen Daten *LCH** der Farbmuster berechnen und ein „Farbatlas digital und analog“ herstellen.

Für die Definition und Herstellung wurde eine Reihe von Forderungen aus der Anwendungspraxis berücksichtigt. Die Normfarbmasszahlen *LCH** dienen z. B. zum Aufbau und der Herstellung des RAL-Farbsystems. Der digitale Farbatlas enthält daher auch die Farbmasszahlen *LCH** mit den Helligkeiten einer 16-stufigen Grauskala zwischen $L^*=20$ und $L^*=95$ ($\Delta L^*=5$).

Für Anwendungen in Digital- und Gestaltungstechnik ist konstante Bunttonwiedergabe von besonderer Bedeutung. Das Natürliche Farbsystem *NCS* benutzt die Elementarbunttöne Rot, Gelb, Grün und Blau (*RJGB* nach ISO./IEC 15775). Das menschliche Farbsehen kann leicht alle Bunttöne in Relation zu dieser vier Elementarbunttönen schätzen. Daher ergibt sich eine besonders sinnvolle Bunttoneinteilung, wenn die Koordinaten *rgb** für die Elementarbunttöne Rot, Grün und Blau (*RGB*) die Werte (1,0,0), (0,1,0) und (0,0,1) besitzen. Der vorliegende Farbatlas ist auf einem 16-teiligen Bunttonkreis aufgebaut mit jeweils 4 Bunttönen zwischen den Elementarbunttönen *RJGB*.

Die verschiedenen Forderungen aus der Anwendung führen daher zu dem als Testdruck vorliegenden analogen Farbatlas mit etwa 2000 Farben. Der Atlas wurde im Standard-Offsetdruck auf fluoreszenzfreiem Standard-Offsetpapier gedruckt (siehe DIN 33866-1). Die Farbmasszahlen *LCH** im CIELAB-Farbsystem der analogen Ausgabe und die zugehörigen Farbwerte *rgb** sind in einem digitalen Farbatlas im Internet frei verfügbar. Zusätzlich sind z. B. die anschaulichen Farbkoordinaten *icu** (i^* = Brillantheit, c^* = relative Buntheit, u^* = Elementarbuntonzahl) und viele weitere für die analogen Muster angegeben, vgl. DIN 33872-1 (im Druck).

Der vorliegende „**Farbatlas digital und analog**“ ist eine **weltweite Neuheit**. Für die bisher definierten digitalen Farbwerte *rgb*, die alle auf Lichtfarben aufgebaut sind, lässt sich kein Farbatlas in Reflexion erstellen. In der Anwendung ist meist nur die relative Unterscheidbarkeit, z. B. der 16-stufigen Farbreihen, von besonderer Bedeutung und weniger die absolute Genauigkeit der Farbmuster. Diese relative Unterscheidbarkeit ist weitgehend unabhängig von verschiedenen Beleuchtungen im Büro und wird in DIN 33872-1 bis -6 geprüft, siehe

<http://www.ps.bam.de/33872>

Fuer allgemeine Informationen zum Farbatlas RECS siehe

<http://www.ps.bam.de/REFS>

Siehe auch die Webseite „Visuelle Methoden und Farbwiedergabe“

<http://www.ps.bam.de>

Für den digitalen Farbatlas , siehe z. B. (198 Seiten, 10 Mbyte)

<http://www.ps.bam.de/Eg39/10L/L39g00NP.PDF>