

Neues relatives farbmétrisches Elementarfarbensystem für die Bildverarbeitung

<http://www.ps.bam.de/TUKOL07G.PDF>

(35 Seiten, 1 MByte)

Prof. Dr. Klaus Richter, BAM und TU Berlin

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

VIII.1, Mess- und Prüftechnik; Sensorik, Optische Messverfahren und Referenzmaterialien

Unter den Eichen 87, D-12205 Berlin

Tel. +49 30 8104 1834/3589; Fax +49 30 8104 1807

klaus.richter@bam.de oder klaus.richter@mac.com

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

Dieser Vortrag wurde im Kolloquium für optische und lichttechnische Fragen an der TU Berlin am 5. Dez. 2007 gehalten, siehe die URL (34 Seiten, 1 Mbyte)

<http://www.ps.bam.de/TUKOL07G.PDF>

Ein ähnlicher Vortrag wurde auf dem BAM-DIN-Workshop on Image Technology am 3. Dez. 2007 in englisch gehalten, siehe die URL (34 Seiten, 1 Mbyte)

<http://www.ps.bam.de/BAMWS07E.PDF>

Es gibt neue Normentwürfe DIN E 33872-1 bis 6:2007 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 zusammen mit Fragen zur Kennzeichnung der Ausgabe-Eigenschaften auf Monitoren und/oder Druckern.

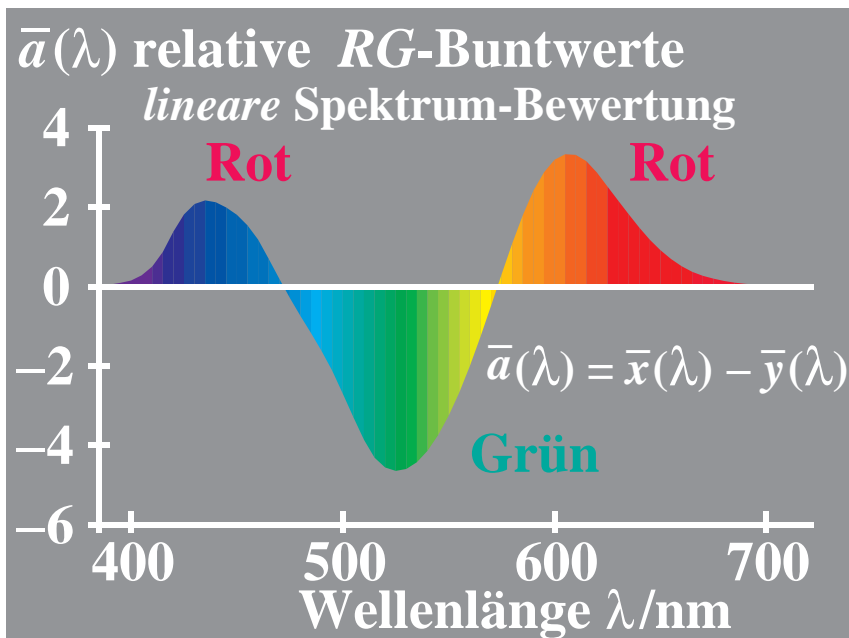
Inhalt des ersten Teils:

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

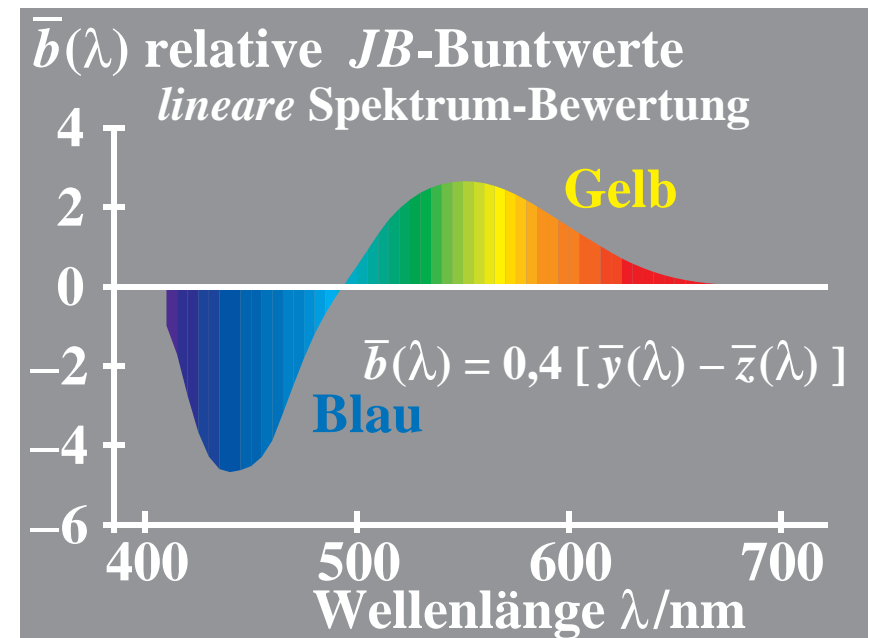
Definition von Elementarfarben und spektrale Bewertung

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

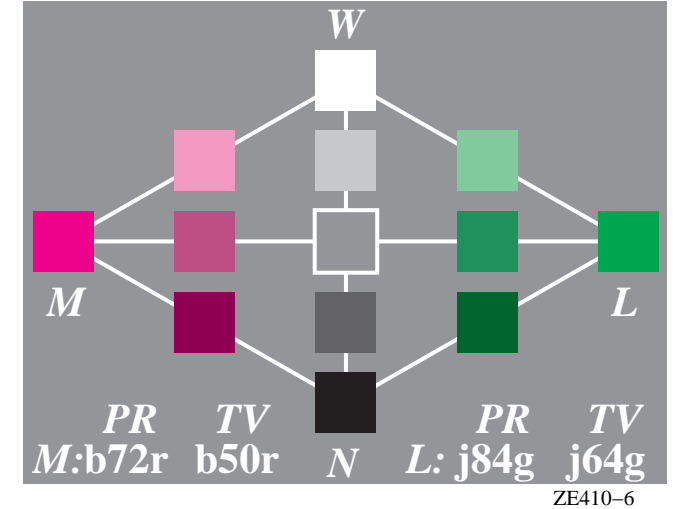
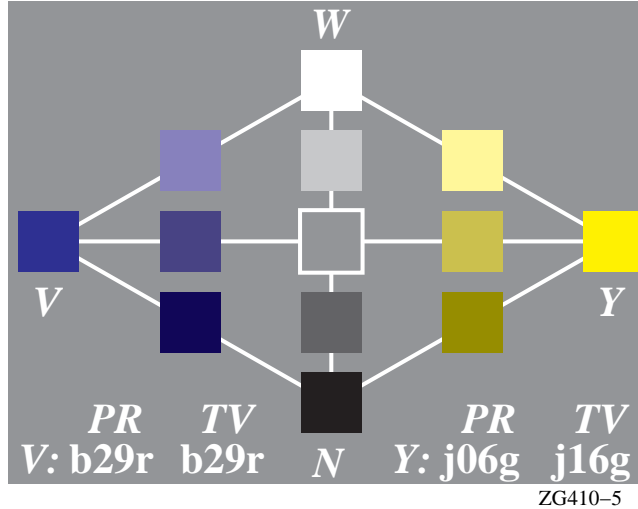
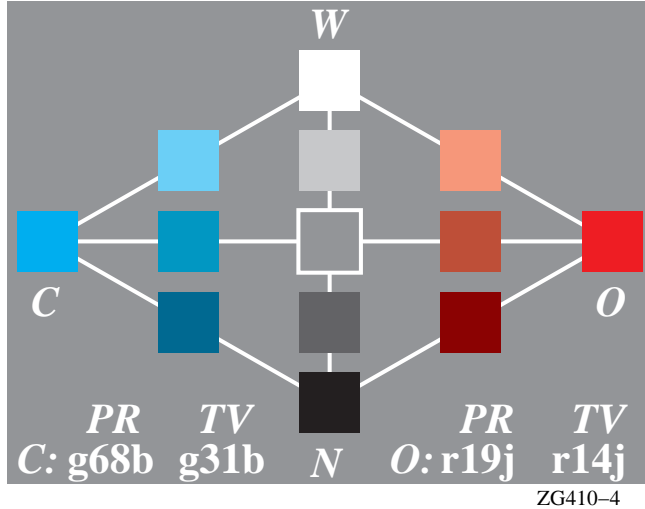
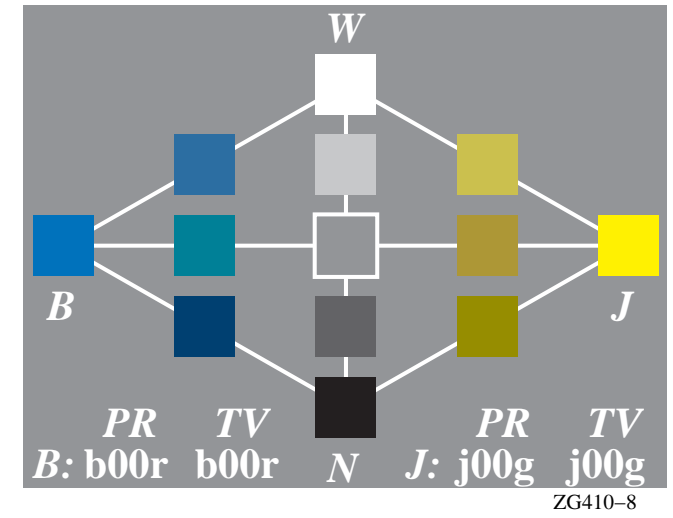
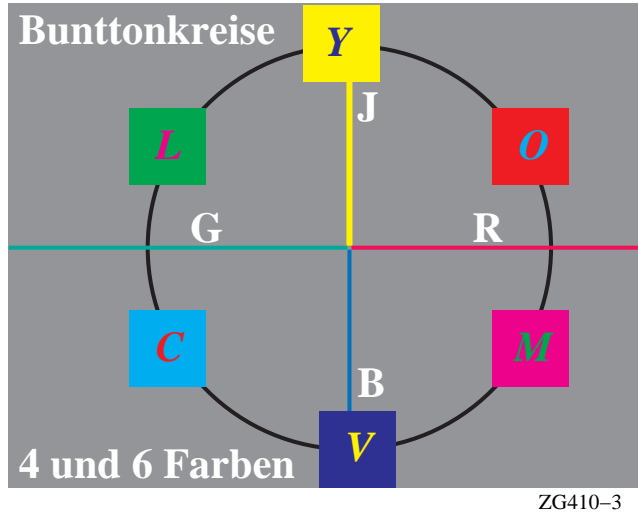
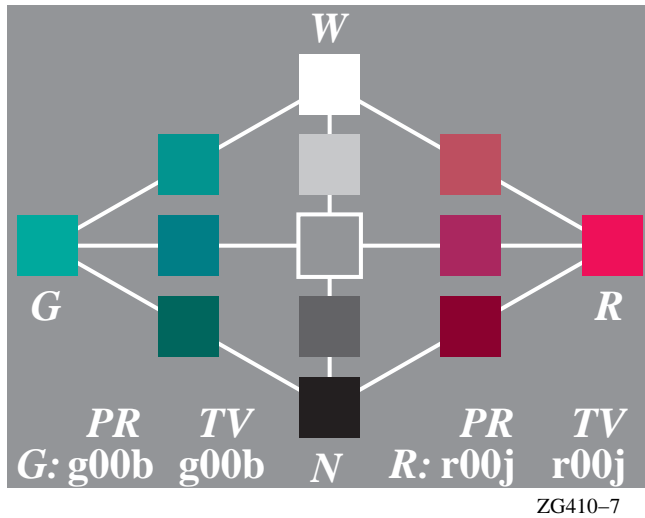


XG351-1



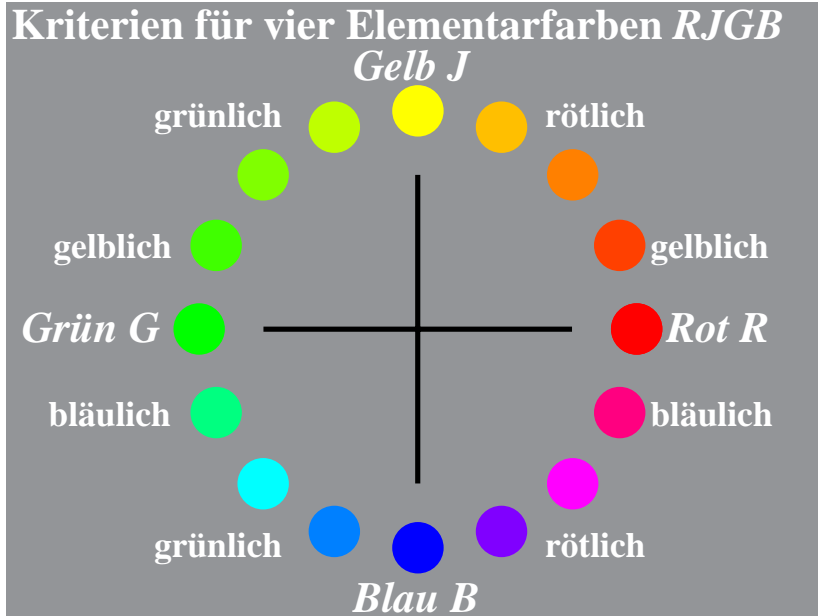
XG351-2

Elementarbuntonkreis und verschiedene Bunton-Ebenen

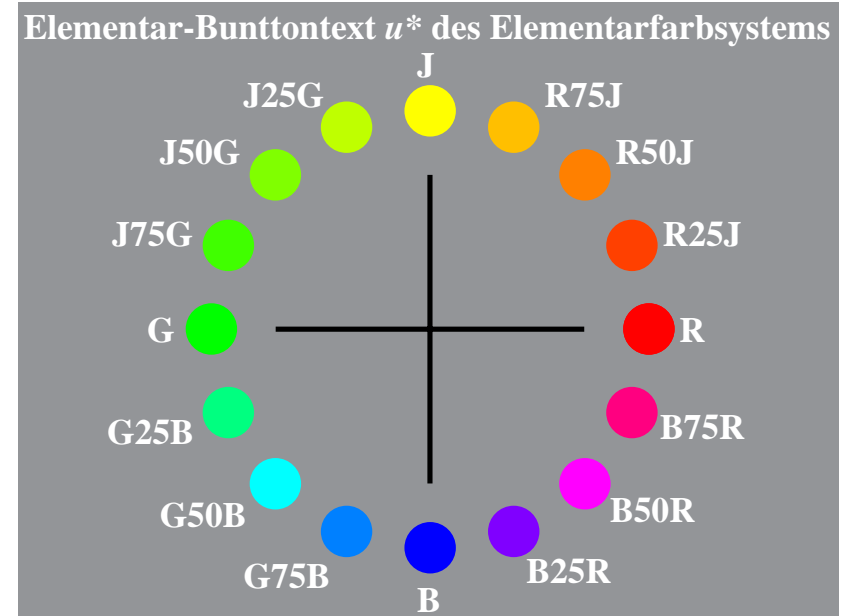


Farbordnungssysteme basieren auf einem Doppelkegel mit einer kreisförmigen Basis (z. B. Ostwald, NCS). Das *Natural Colour System* (NCS) benutzt drei Koordinaten $n c e^*$ (relative Schwarzheit n^* , Buntheit c^* , Elementarbunton e^*)

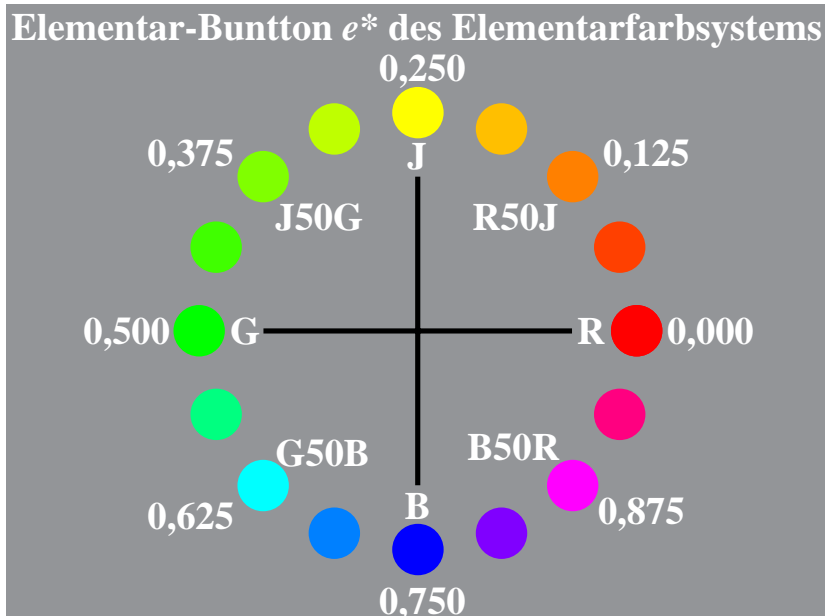
Kriterien zur visuellen Ermittlung der Elementarbunttöne und von drei relativen Gerätefarbdaten



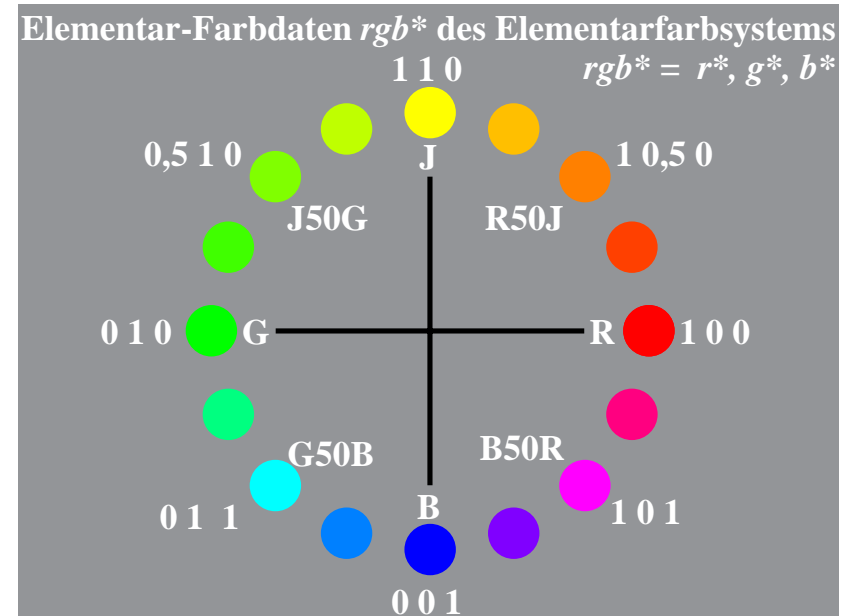
ZG430-5



ZG430-6

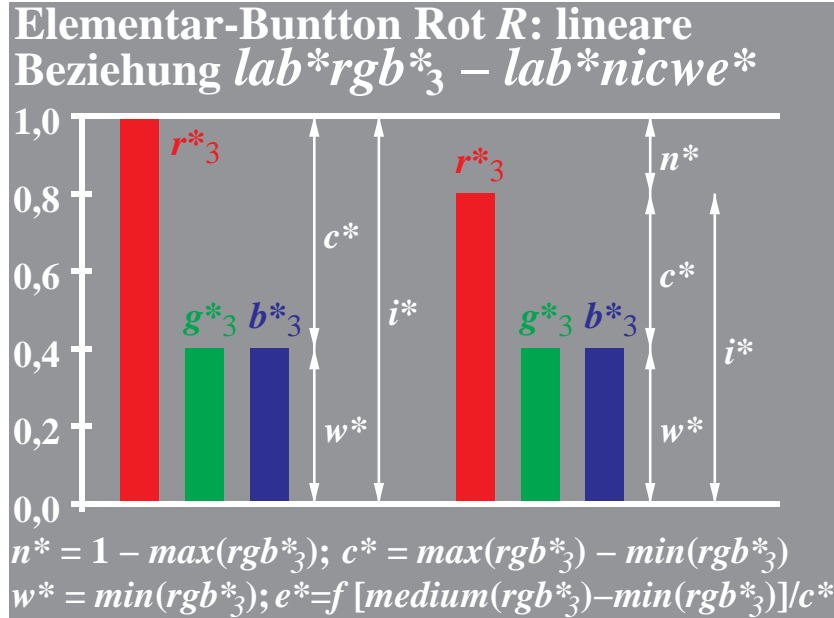


ZG430-7

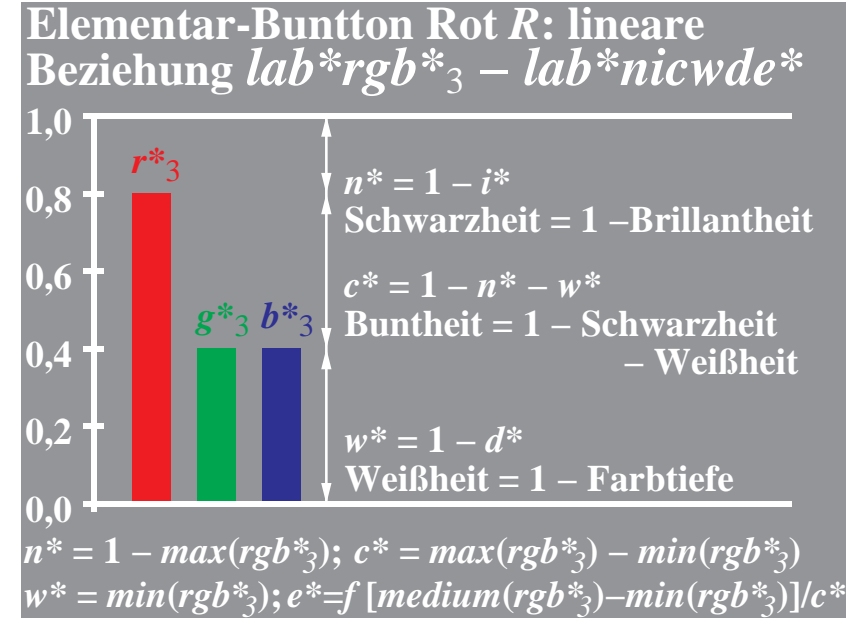


ZG430-8

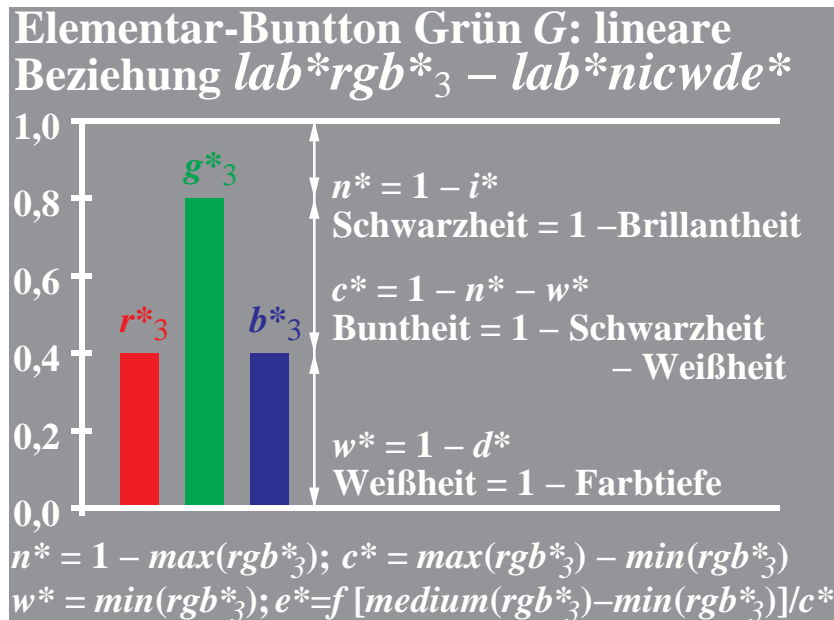
Elementarfabkoordinaten rgb^* und Zusammenhang mit Farbkoordinaten $nicwe^*$



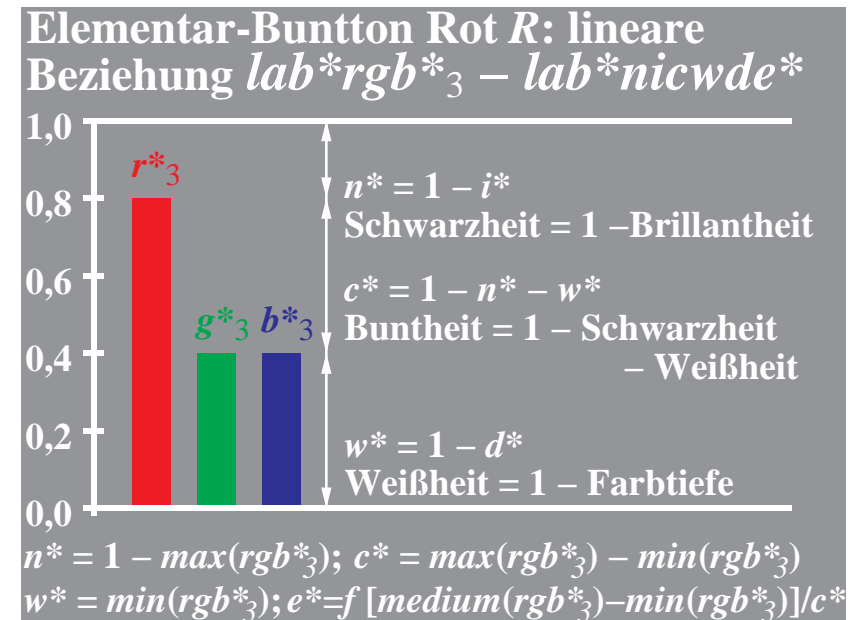
ZG430-1



ZG430-2



ZG430-3

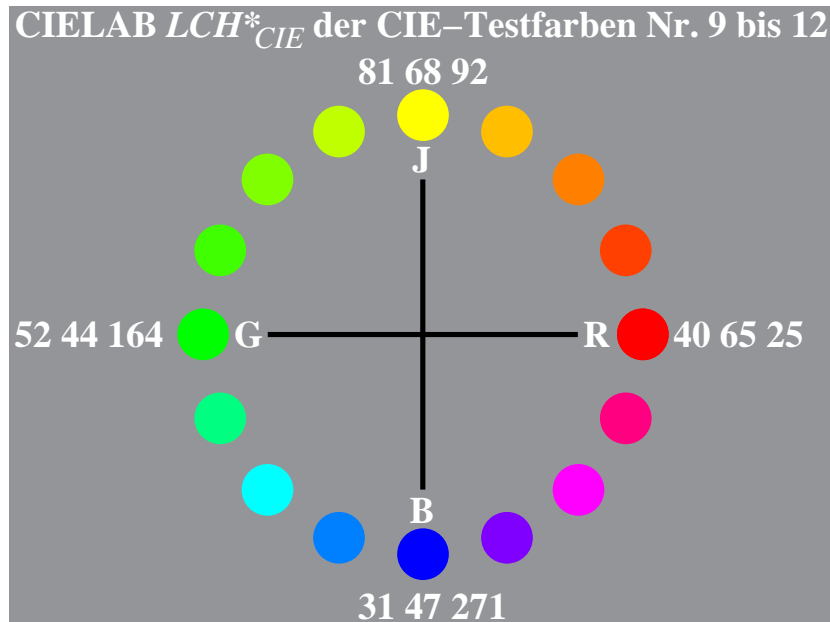


ZG430-2

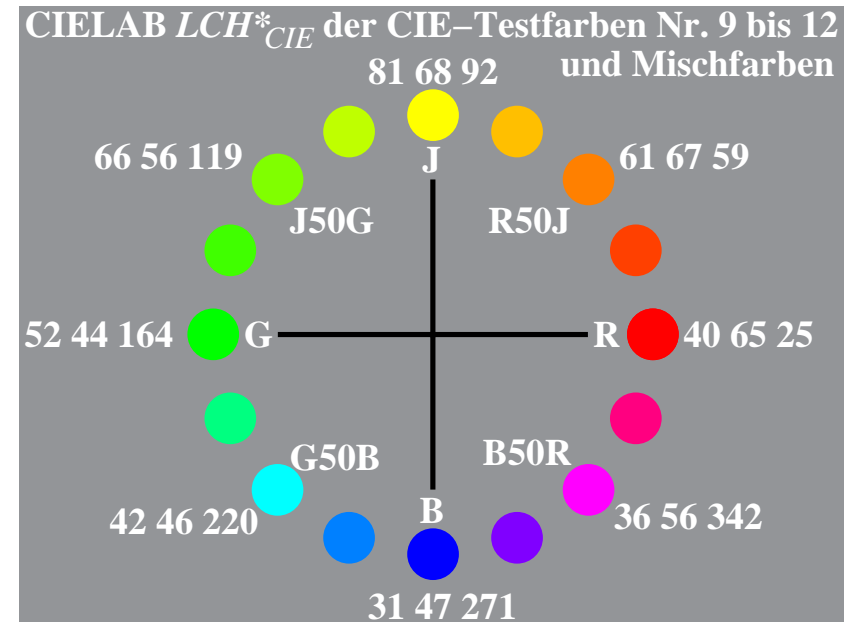
Definition von benutzerfreundlichen Farbkoordinaten nce^* und rgb^* und Zusammenhang mit LCH^* (CIELAB)

Anwendung von Farbe im täglichen Leben oder in Farbinformations-Technologie	
Design, Architektur, Kunst, Industrieprodukte Messung für CIE Normlichtart D65	Farbinformations-Technologie Messung für CIE Lichtarten D65 und D50
<p>Farbordnungssystem; Name und Koordinaten:</p> <p><i>RAL Design System (CIELAB)</i> $L^*C^*_{ab}h_{ab}$, Helligkeit, Buntheit, Bunttonwinkel</p> <p><i>Munsell-Farbsystem</i> <i>VCH</i>, Helligkeit, Buntheit (Chroma), Bunttontext</p> <p><i>Natürliches Farbsystem (NCS)</i> ncu^*: relative Schwarzheit, relative Buntheit relativer Elementarbunttontext</p>	<p>Gerätesystemname und Koordinaten:</p> <p>Drucker-System (Lichtarten D50 oder D65): cmy, Menge an "Cyan", "Magenta", "Gelb"</p> <p>Monitor-System (Normlichtart D65): $rgb/sRGB$, Menge an "Rot", "Grün", "Blau"</p> <p><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^* – LAB^* (CIELAB)</p> <p>$rgb^*_3 - L^*a^*b^*C^*_{ab}h_{ab}$ (CIELAB)</p> <p>$rgb - cmy, rgb^*_3 - cmy^*_3$ ("1-Minus"-Beziehung)</p> <p>$rgb^*_3 - nce^*, rgb^*_3 - ncu^*$</p> <p>Relative Koordinaten lab^*: Elementar-Rotheit r^*_3, -Grünheit g^*_3, -Blaueit b^*_3, Schwarzheit n^* Buntheit c^*, Elementarbuntton e^*, Elementar-Bunttontext u^*</p>	

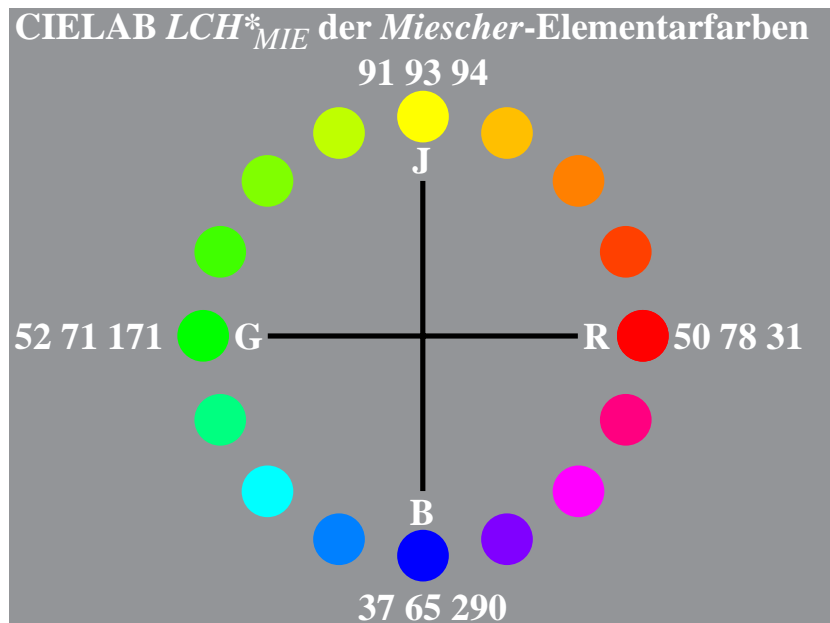
LCH*-Gerätefarbdaten der CIE-Testfarben Nr. 9 bis 12 und *Miescher* Elementarfarben RJGB



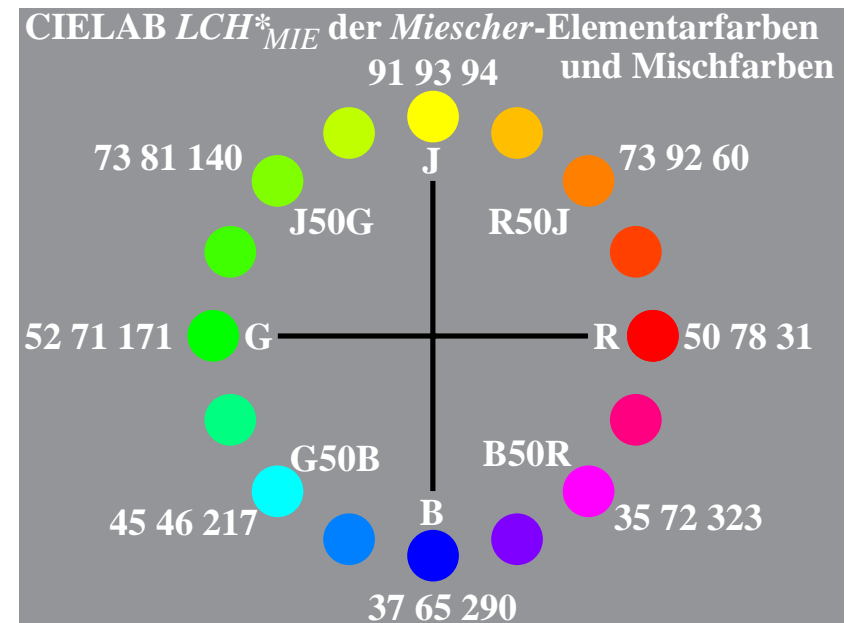
ZG431-1



ZG431-2



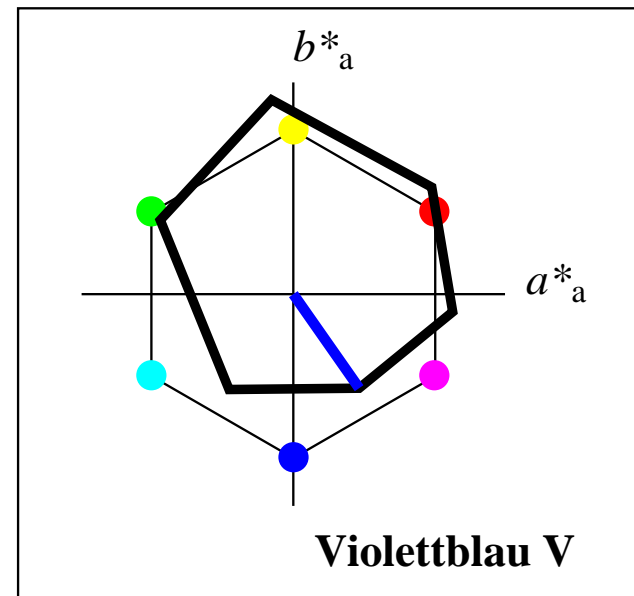
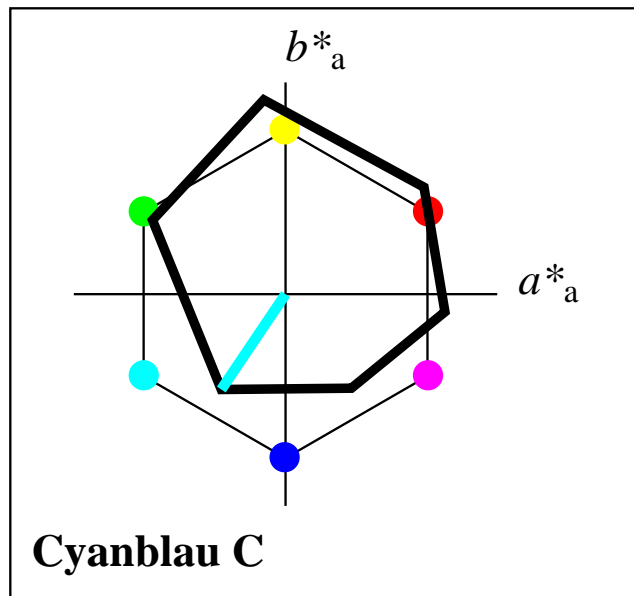
ZG431-3



ZG431-4

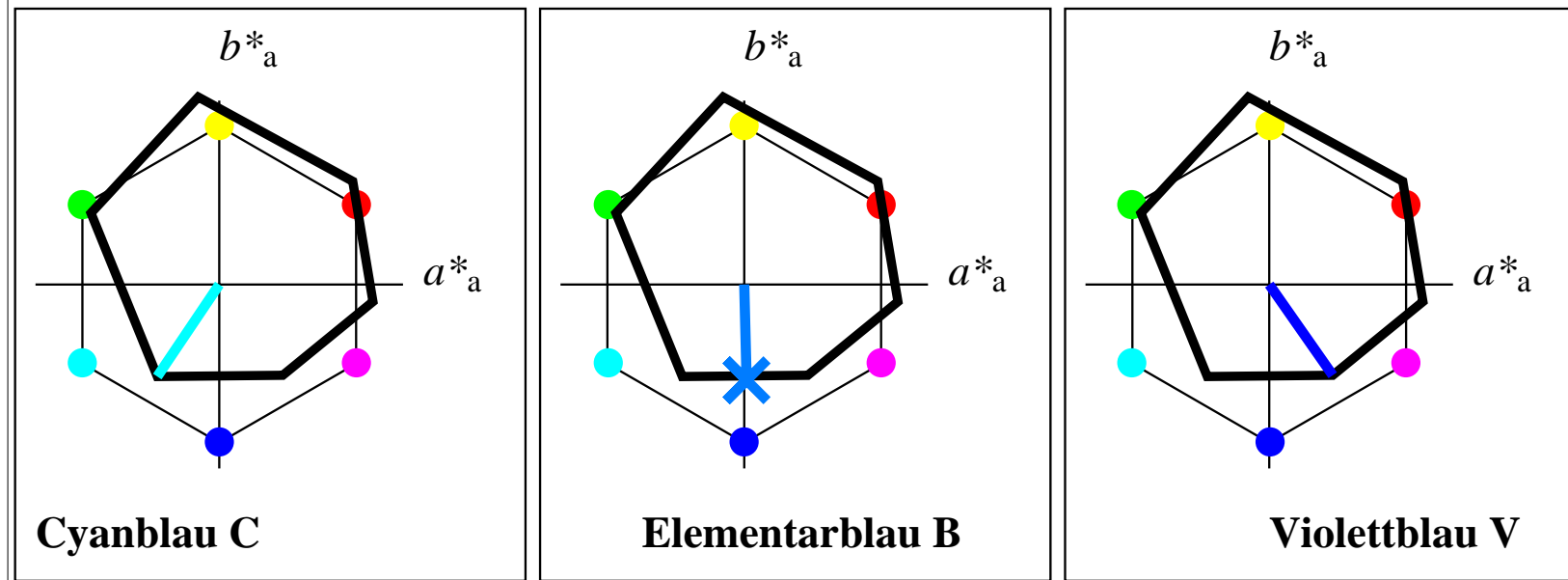
Geräte-Farbdaten LCH^* und olv^* des Offset-Reflektiv-System ORS18

	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



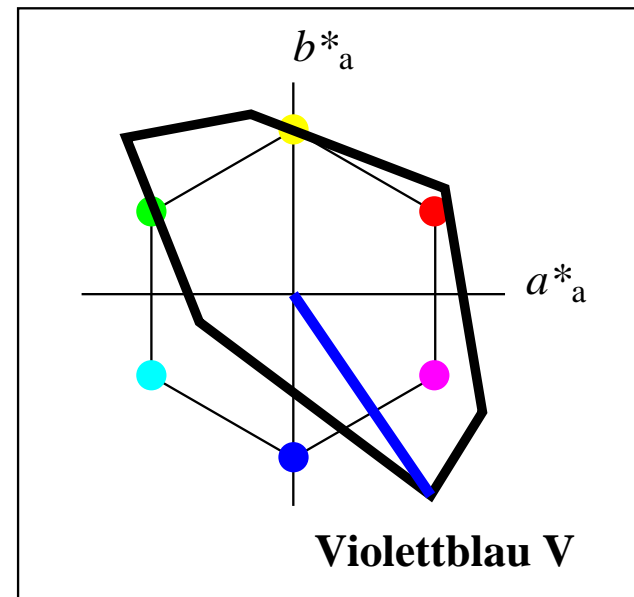
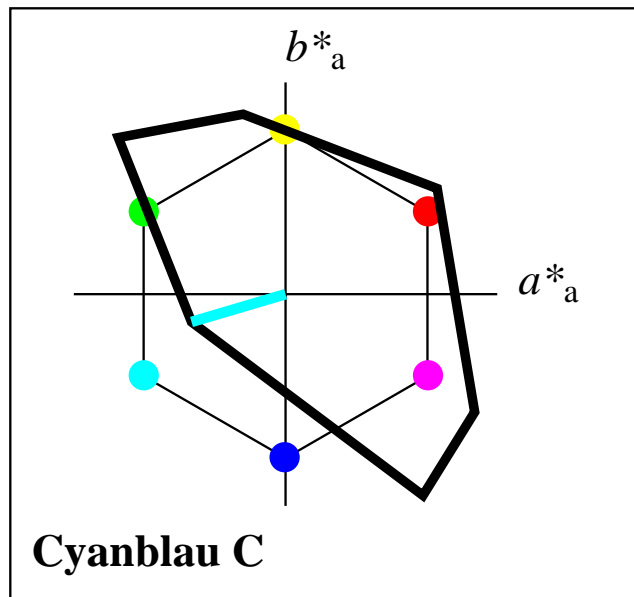
Elementarfarbdaten LCH^* , rgb^* und Geräte-Farbdaten olv^* des Offset-Reflektiv-System ORS18

ORS18: adaptierte CIELAB-Daten						ORS18: relative Gerätefarbdaten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$	$rgb \rightarrow rgb^*_3$			olv^*_3 (Gerätedaten)		
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



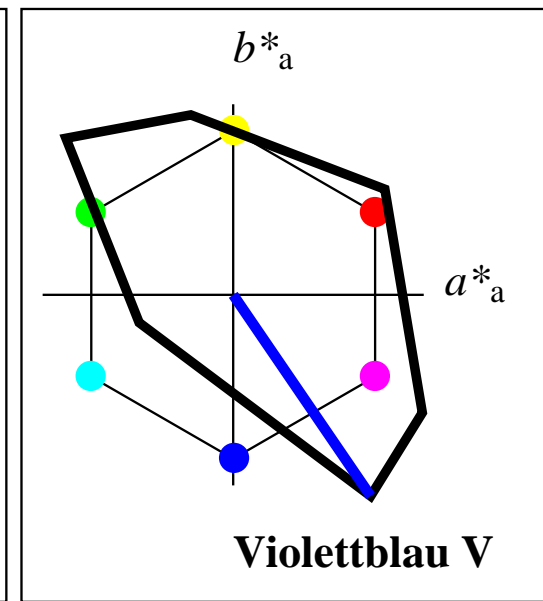
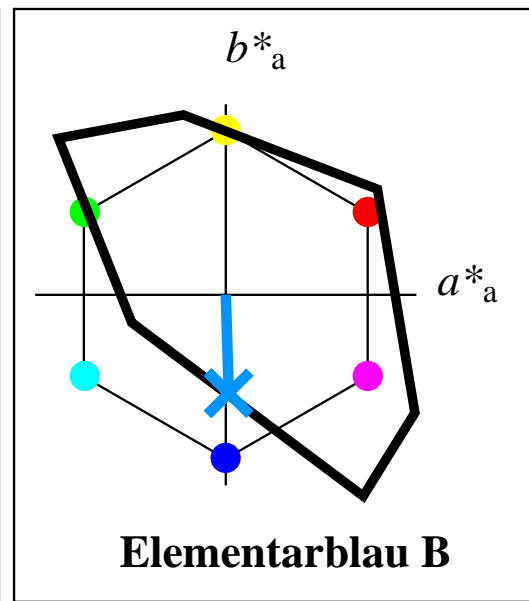
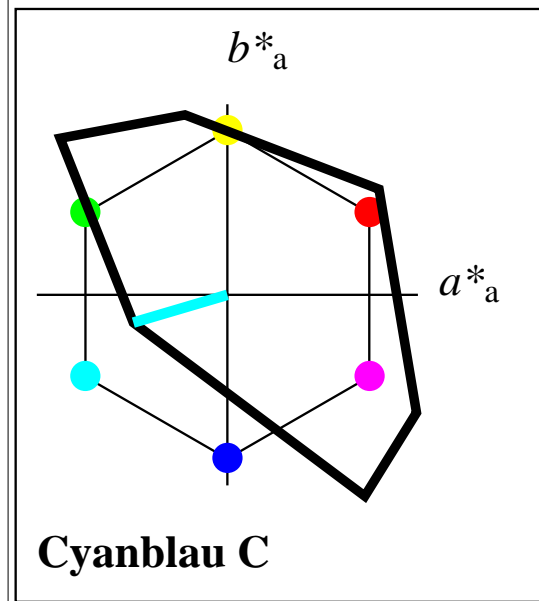
Geräte-Farbdaten LCH^* und olv^*_3 des Fernseh-Lichtfarben-Systems TLS18

	TSL18: adaptierte CIELAB-Daten					TSL18: relative Gerätefarbdaten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$	$rgb \rightarrow olv^*_3$			cmy^*_3		
O_{Ma}	52.76	71.63	49.88	87.29	35	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
Y_{Ma}	92.74	-20.02	84.97	87.3	103	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
L_{Ma}	84.0	-78.98	73.94	108.2	137	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0
C_{Ma}	87.14	-44.41	-13.11	46.32	196	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
V_{Ma}	35.47	64.92	-95.06	115.12	304	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0
M_{Ma}	59.01	89.33	-55.67	105.26	328	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

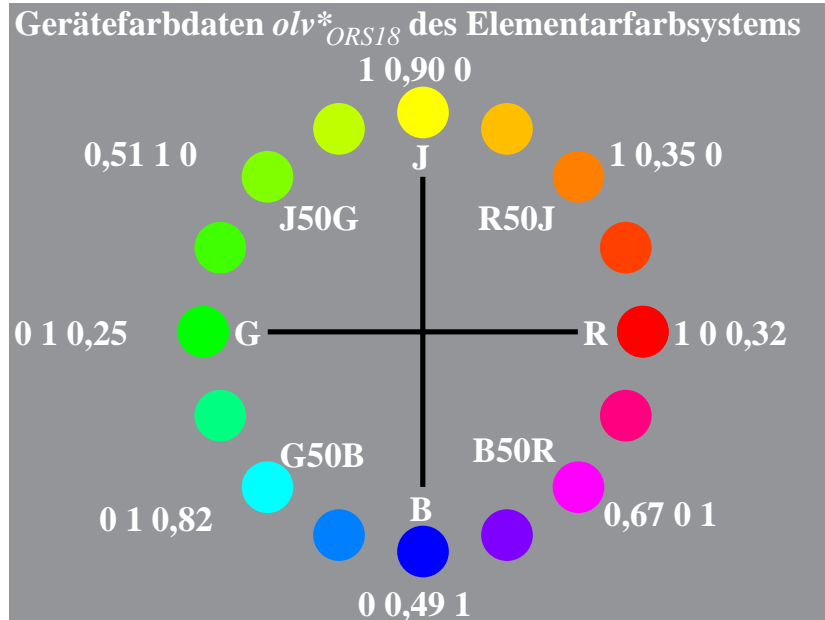


Elementarfarbdaten LCH^* , rgb^* und Geräte-Farbdaten olv^* des Fernseh-Lichtfarben-Systems TLS18

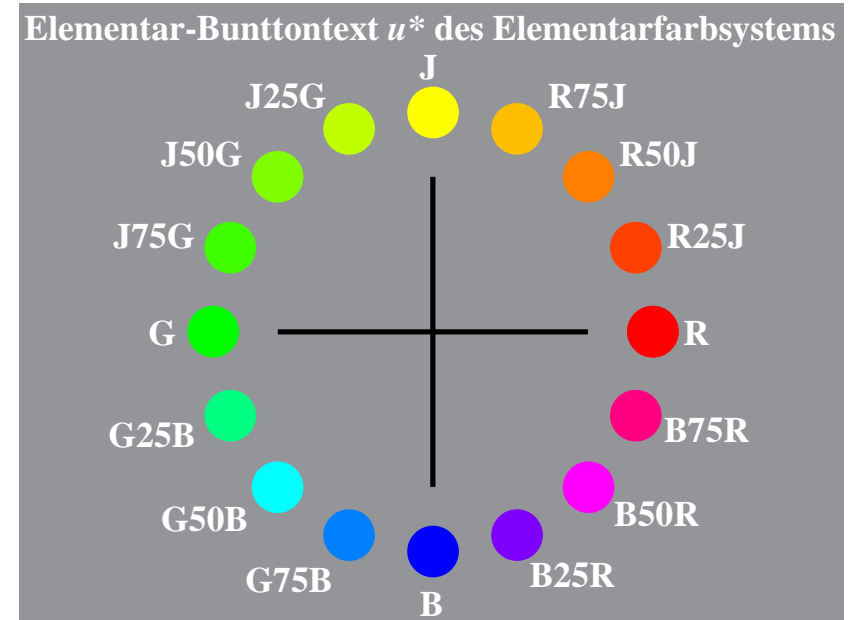
TSL18: adaptierte CIELAB-Daten						TSL18: relative Gerätefarbdaten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$	$rgb \rightarrow rgb^*_3$			olv^*_3 (Gerätedaten)		
R	53.62	74.08	35.3	82.06	25	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.14
R50J	68.43	35.7	63.63	72.97	61	1.0	0.5	0.0	1.0	0.39	0.0
J	85.39	-3.16	78.52	78.58	92	1.0	1.0	0.0	1.0	0.82	0.0
J50G	89.35	-42.92	80.69	91.4	118	0.5	1.0	0.0	0.61	1.0	0.0
G	86.01	-56.86	18.23	59.72	162	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.64
G50B	80.29	-29.91	-23.97	38.35	219	0.0	0.5	0.5	0.0	0.87	1.0
B	65.47	1.44	-47.48	47.51	272	0.0	0.0	1.0	0.0	0.58	1.0
B50R	57.25	84.34	-25.9	88.23	343	0.5	0.0	1.0	1.0	0.0	0.72



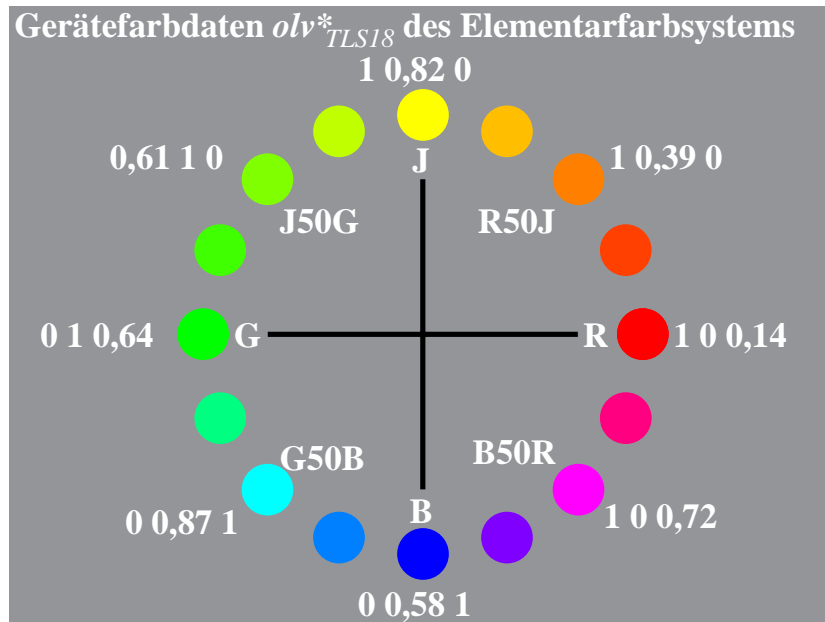
Geräte-Farbdaten LCH^* des Offset-Reflektiv-Systems ORS18 für Elementar- und Mittelfarben



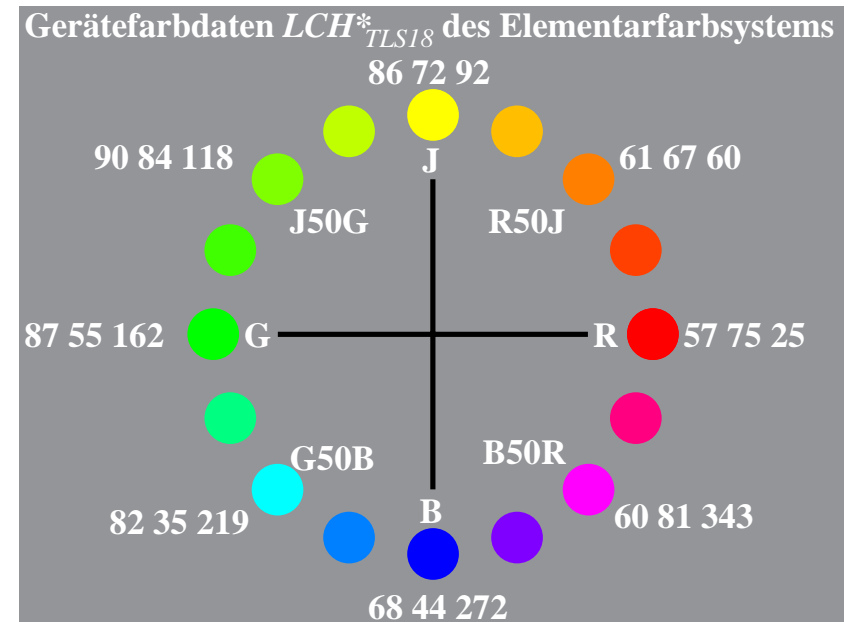
ZG431-5



ZG430-6



ZG431-7



ZG431-8

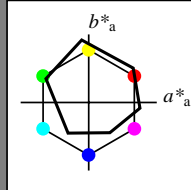
Eingabedaten $rgb = (1, 0, 0), (1, 1, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1)$ vorgesehen für Elementarfarben-Ausgabe

www.ps.bam.de/XG63/10L/L63G00NP.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 Elementarfarbtöne

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

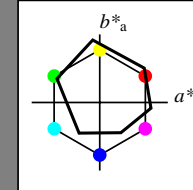


ORS18a; adaptierte CIELAB-Daten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$
O_{Ma}	47.94	65.39	50.52	82.63	38
Y_{Ma}	90.37	-10.26	91.75	92.32	96
L_{Ma}	50.9	-62.83	34.96	71.91	151
C_{Ma}	58.62	-30.34	-45.01	54.3	236
V_{Ma}	25.72	31.1	-44.4	54.22	305
M_{Ma}	48.13	75.28	-8.36	75.74	354
N_{Ma}	18.01	0.0	0.0	0.0	0
W_{Ma}	95.41	0.0	0.0	0.0	0
R_{CIE}	39.92	58.66	26.98	64.57	25
J_{CIE}	81.26	-2.16	67.76	67.79	92
G_{CIE}	52.23	-42.25	11.76	43.87	164
B_{CIE}	30.57	1.15	-46.84	46.86	271

Ausgabe: Farbmetrisches Offset-Reflektiv-System ORS18a

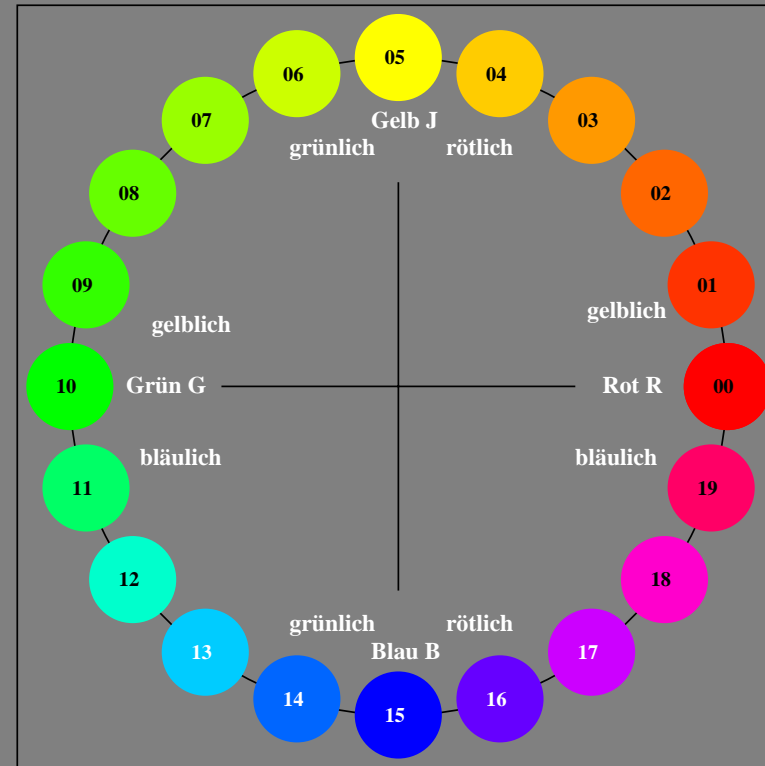
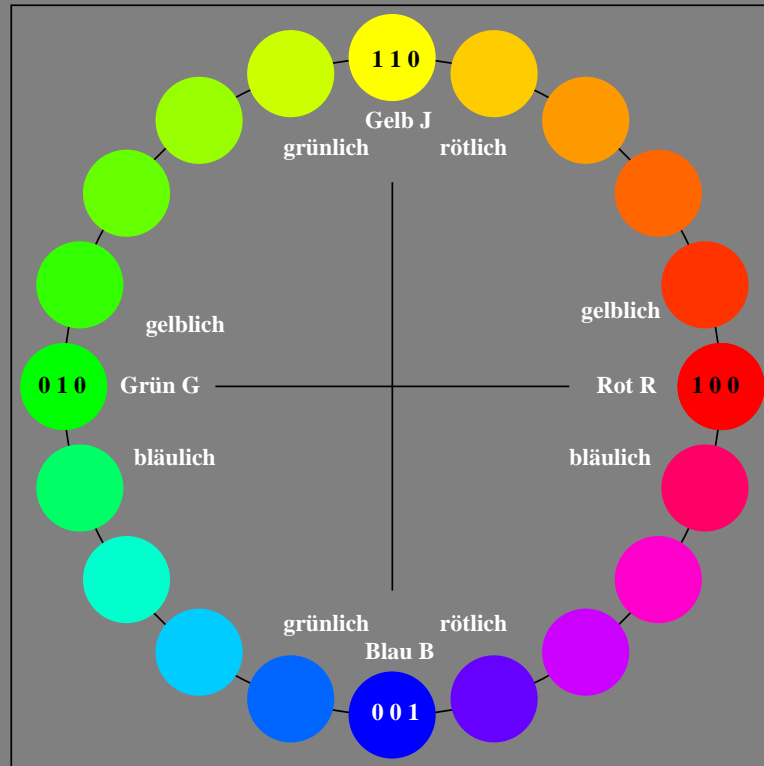
mit Bunttonnummer $n = 00$ bis 19

- 00 = Rot R
- 05 = Gelb J
- 10 = Grün G
- 15 = Blau B



ORS18a; adaptierte CIELAB-Daten					
	$L^*=L^*_a$	a^*_a	b^*_a	$C^*_{ab,a}$	$h^*_{ab,a}$
O_{Ma}	47.94	65.39	50.52	82.63	38
Y_{Ma}	90.37	-10.26	91.75	92.32	96
L_{Ma}	50.9	-62.83	34.96	71.91	151
C_{Ma}	58.62	-30.34	-45.01	54.3	236
V_{Ma}	25.72	31.1	-44.4	54.22	305
M_{Ma}	48.13	75.28	-8.36	75.74	354
N_{Ma}	18.01	0.0	0.0	0.0	0
W_{Ma}	95.41	0.0	0.0	0.0	0
R_{CIE}	39.92	58.66	26.98	64.57	25
J_{CIE}	81.26	-2.16	67.76	67.79	92
G_{CIE}	52.23	-42.25	11.76	43.87	164
B_{CIE}	30.57	1.15	-46.84	46.86	271

Siehe ähnliche Dateien: <http://www.ps.bam.de/XG63/>; www.ps.bam.de/XG.HTM
 Technische Information: <http://www.ps.bam.de> Version 2.1, 10=1, 1



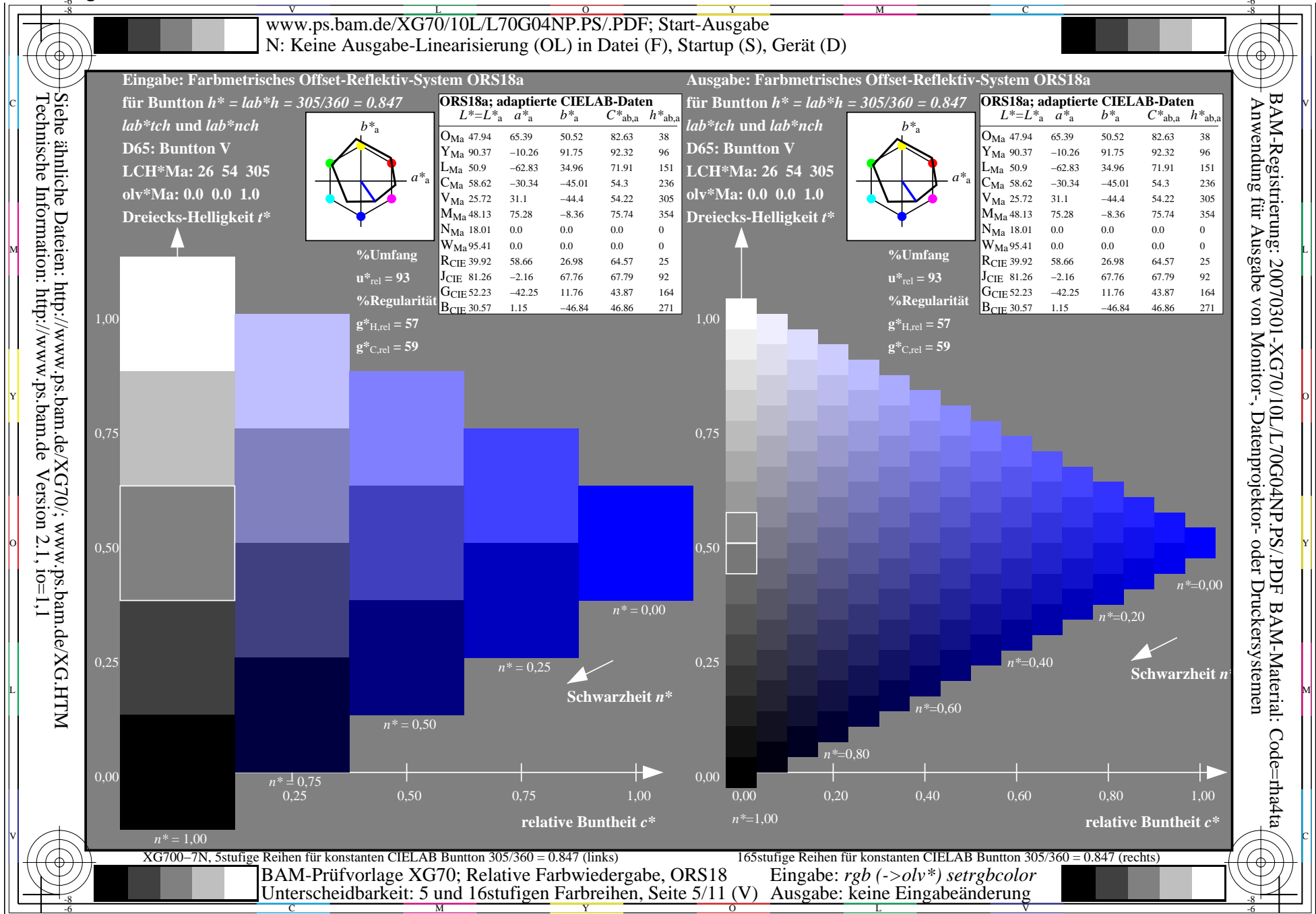
XG630-7N, 20 stufiger Bunttonkreis mit Elementarfarben R, J, G, B (links)

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

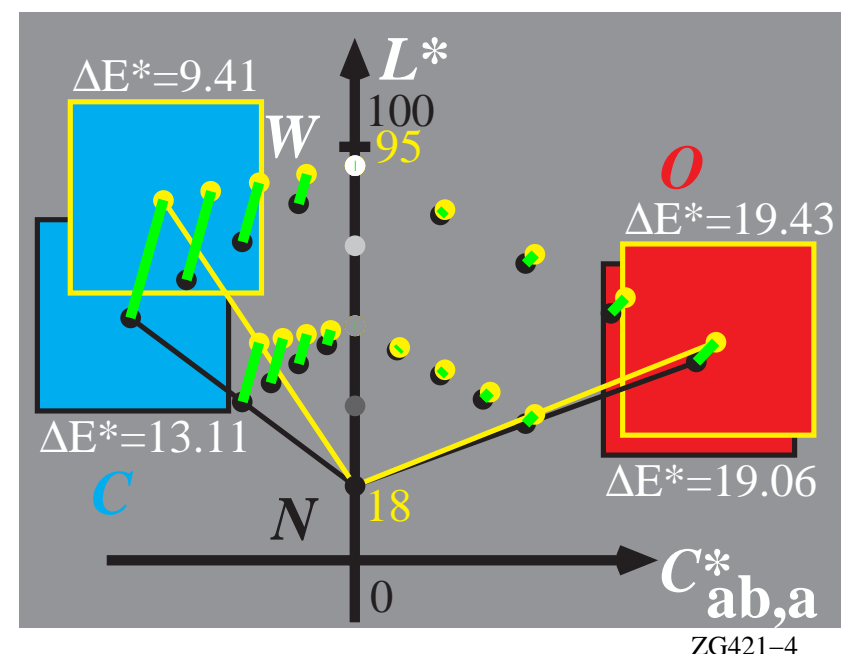
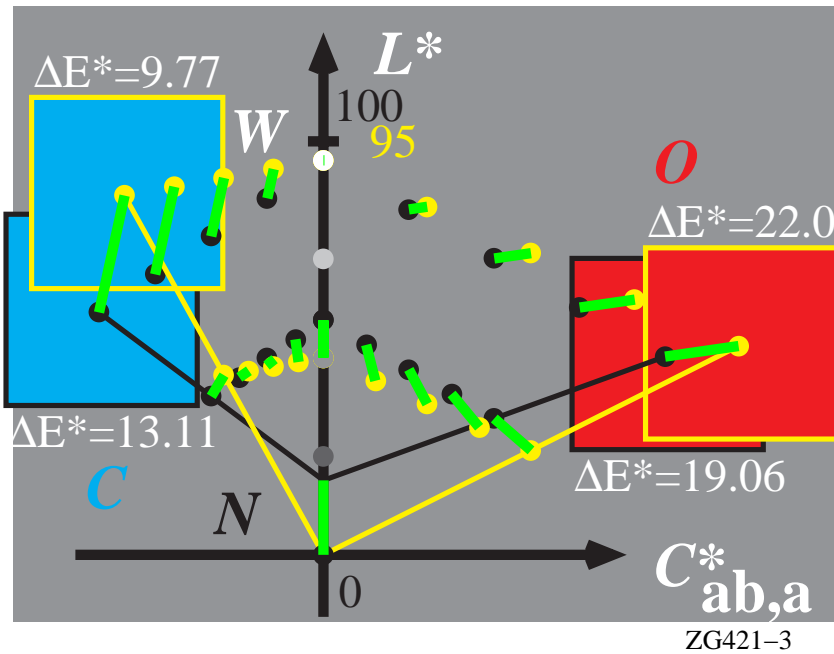
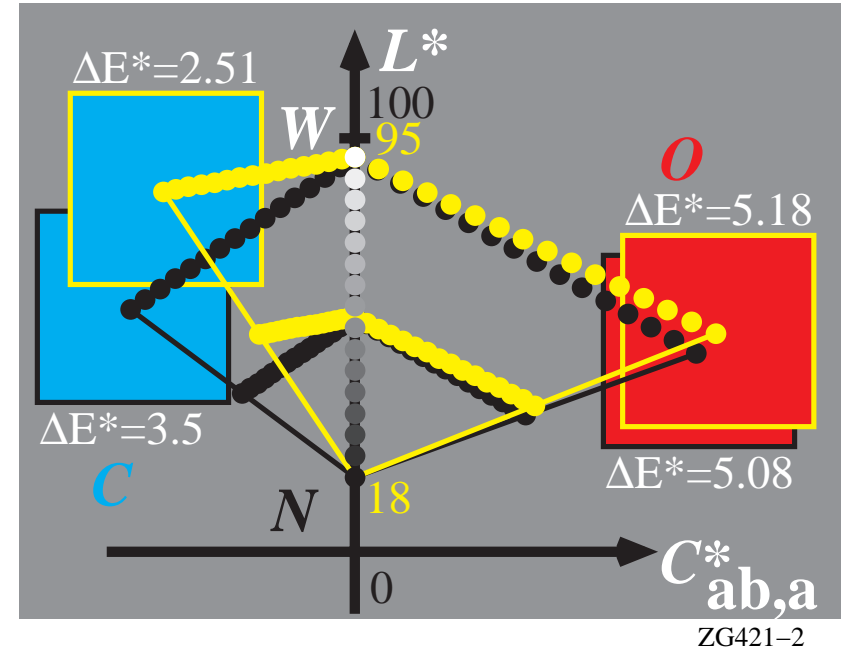
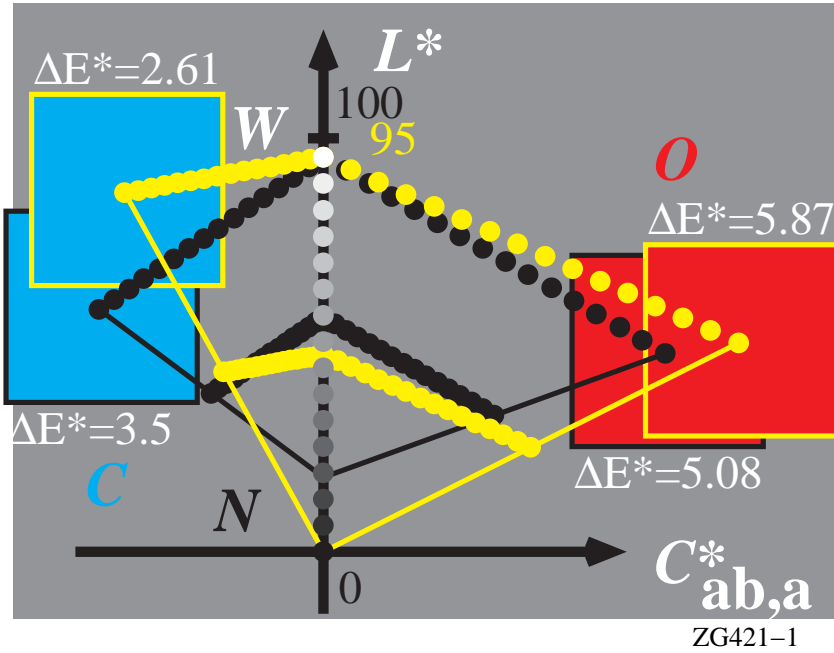
BAM-Prüfvorlage XG63; Relative Farbwiedergabe, ORS18 Eingabe: rgb ($\rightarrow olv^*$) $setrgbcolor$
 Elementarfarbton-Übereinstimmung; Unterscheidung, Seite 1/2 Ausgabe: keine Eingabeänderung

BAM-Registrierung: 20070301-XG63/10L/L63G00NP.PS/.PDF BAM-Material: Code=rh4ta
 Anwendung für Ausgabe von Monitor-, Datenprojektor- oder Druckersystemen

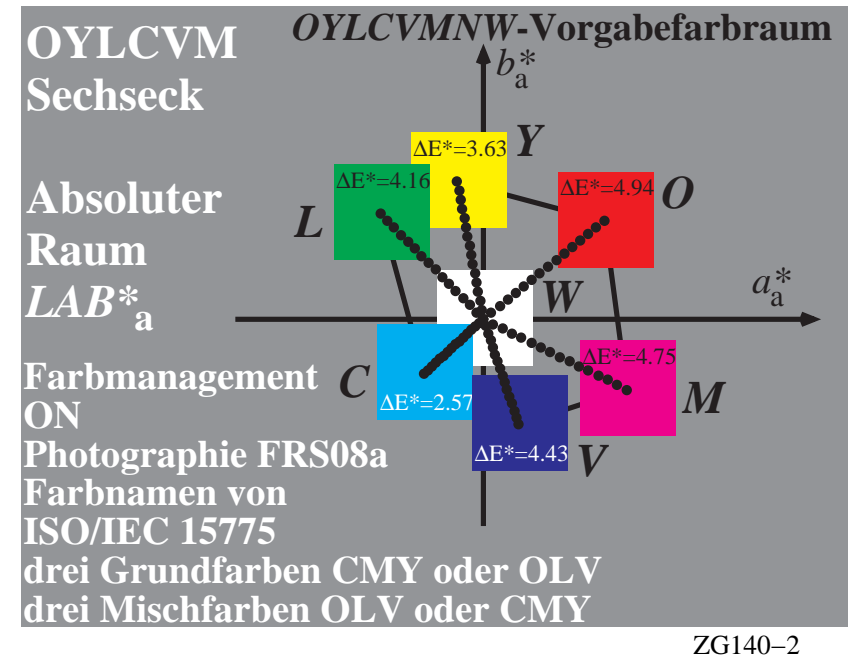
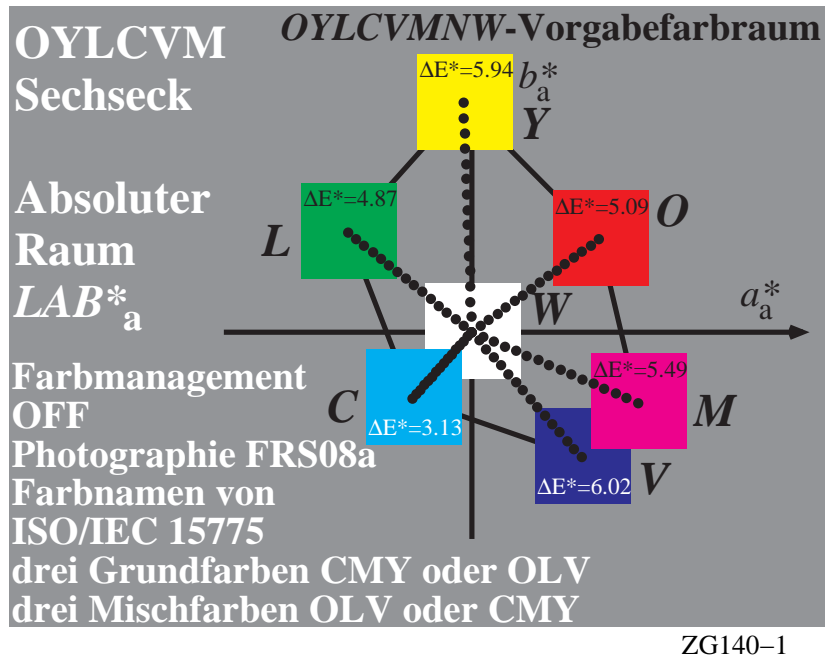
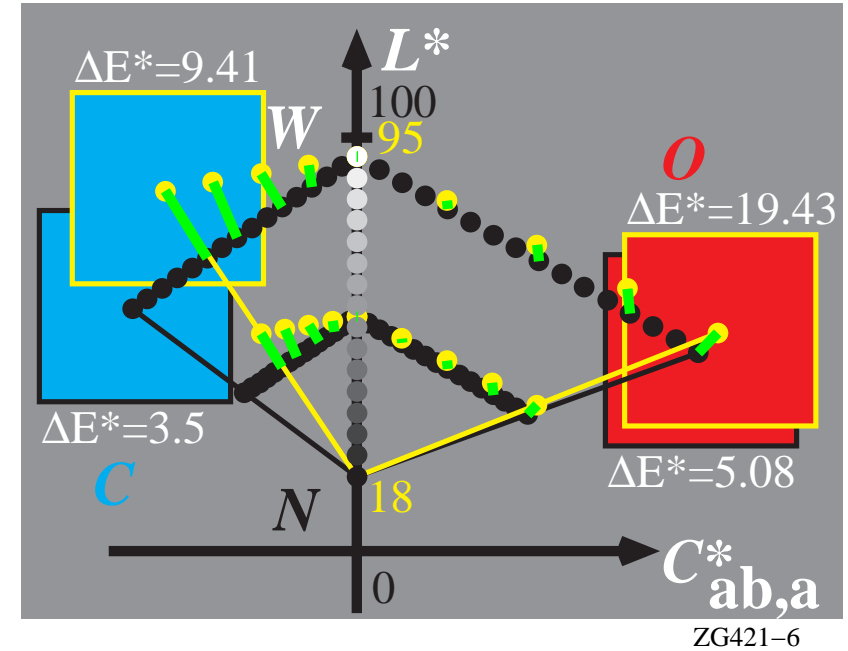
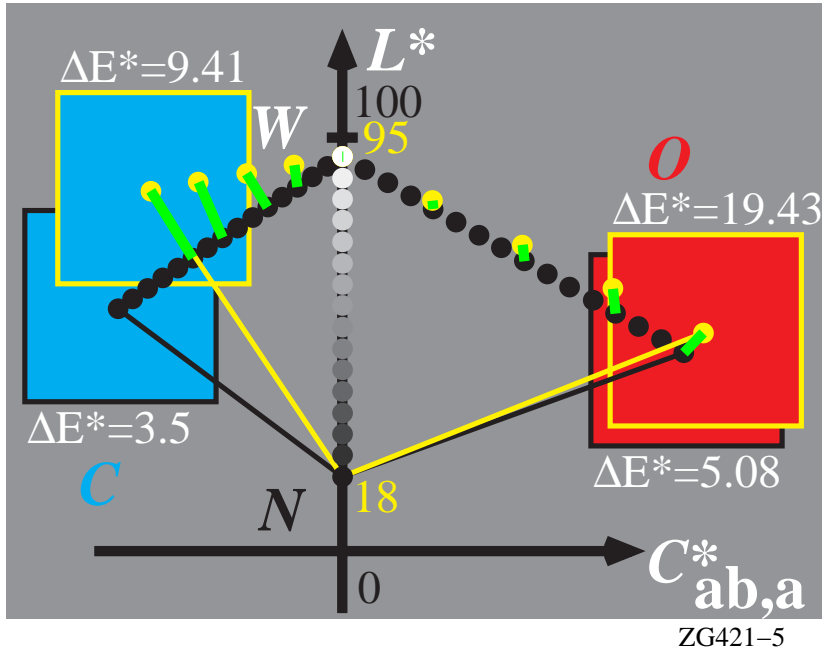
5 und 16stufige Farbreihen für Gerätebuntton Violettblau V



Bunttonebenen für drei Normgeräte ORS18, TLS00, TLS18 (oben) und affines Farbmanagement (unten)



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

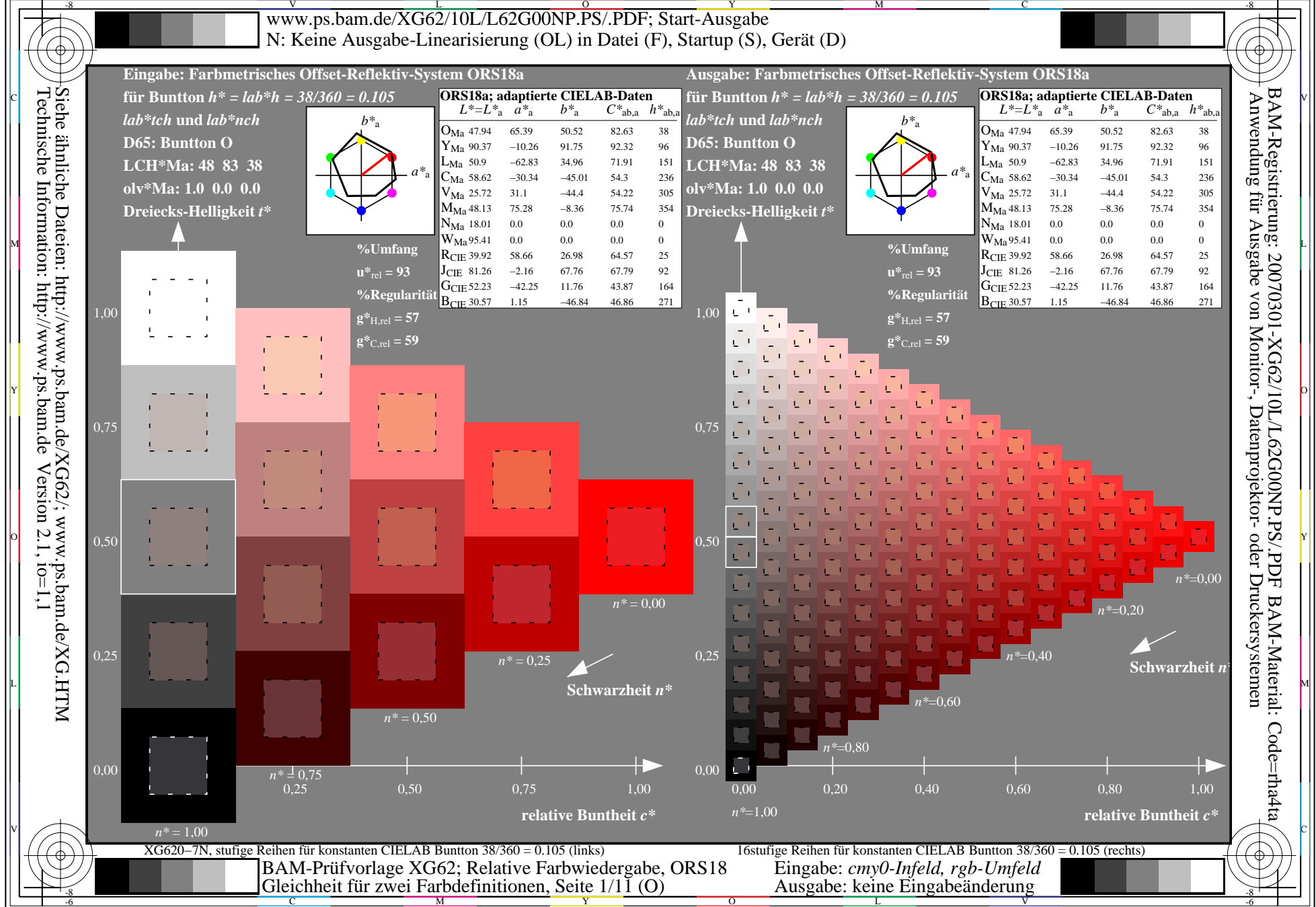


Inhalt des zweiten Teils:

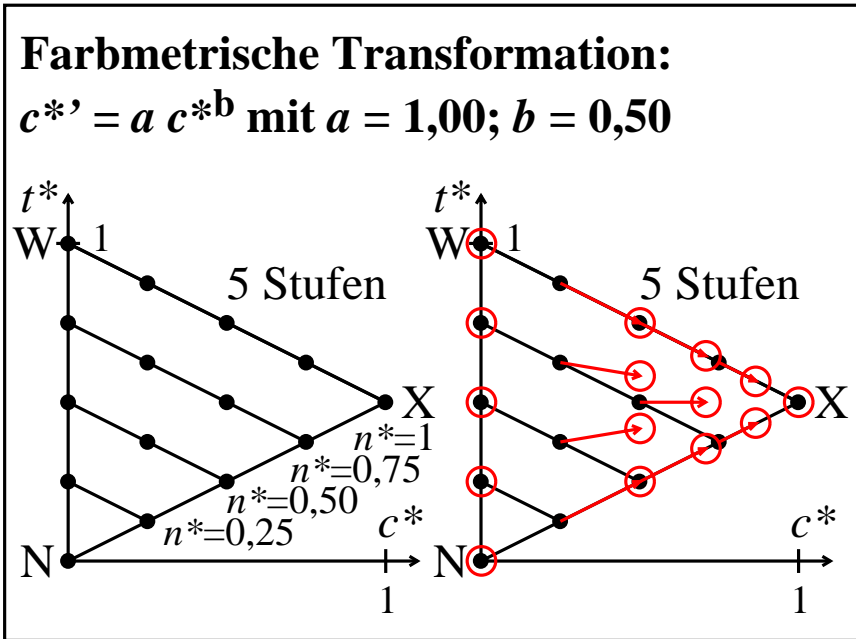
Farb-Workflow

- 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**

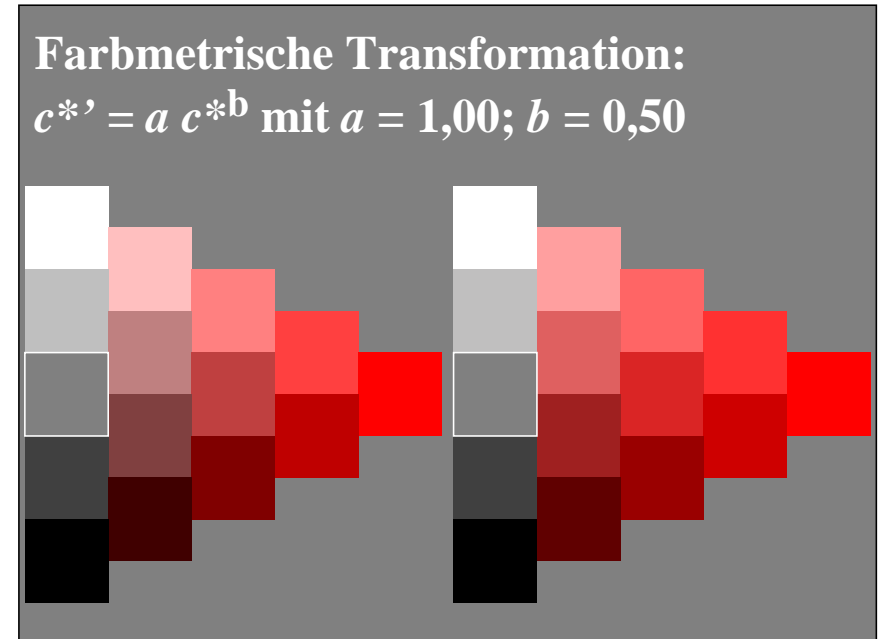
Angestrebte gleiche Ausgabe des Gerätebunttons Orangerot O mit $rgb = (1, 0, 0)$ und $cmY0 = (0, 1, 1, 0)$



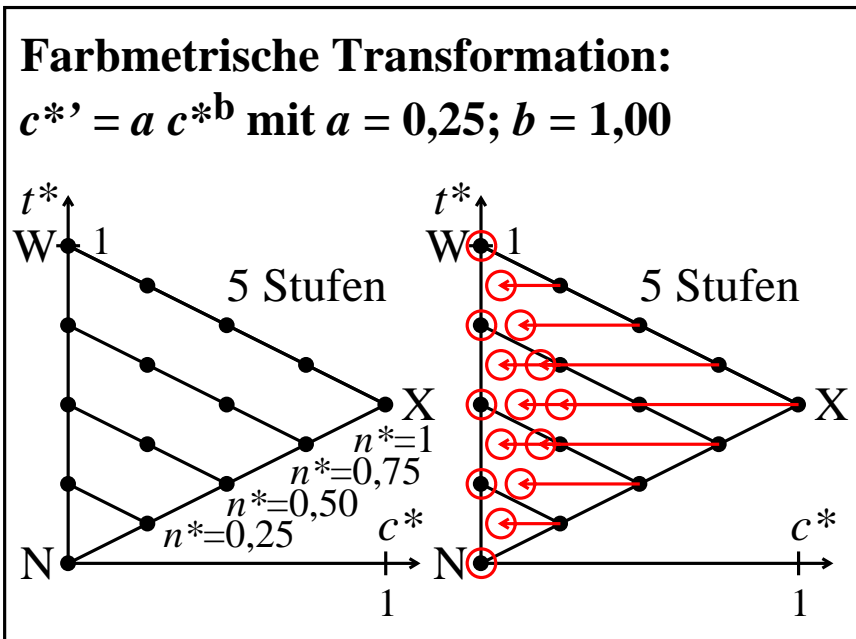
Beispiel für gleichabständig gestufte und buntere (oben) und weniger bunte (unten) Ausgabe



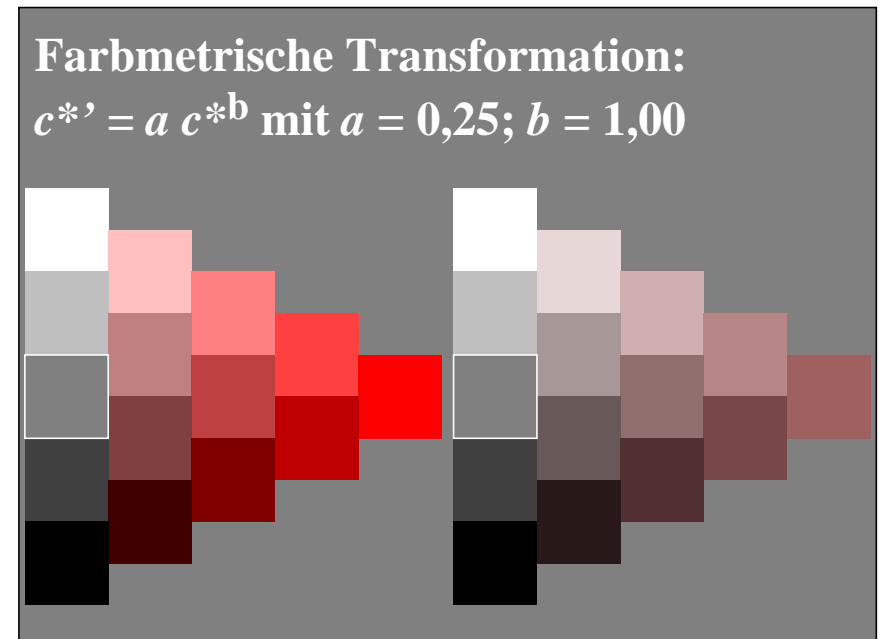
ZG320-5



ZG320-6



ZG321-5

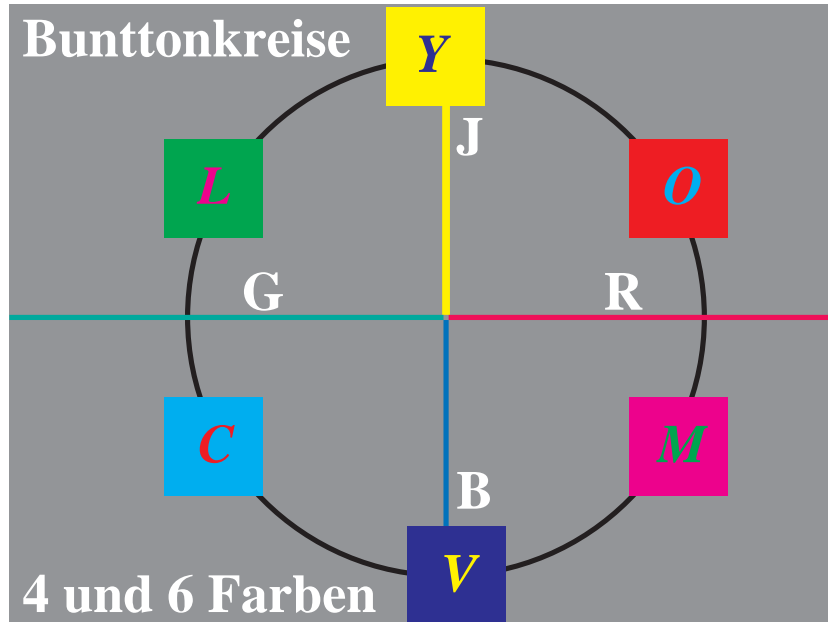


ZG321-6

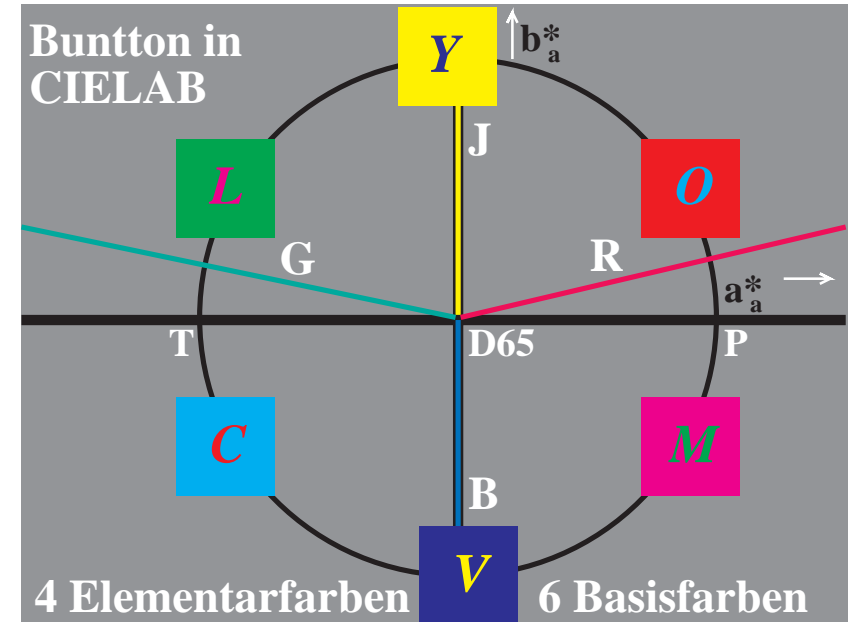
Benutzer-Kennzeichnung der Ausgabe bei *rgb*-Dateninterpretation als *rgb**-Elementarfarbdaten

<p>Benutzer-Kennzeichnung der Ausgabe bei <i>rgb</i>-Dateninterpretation als <i>rgb</i>* Gleichstufige Ausgabe, gleiche Ausgabe, Buntheitsänderung, Glättung</p>								
<p>Ist die Ausgabe visuell gleichgestuft für gleichgestufte Farbdaten in Eingabe? Elementarbunton-Farbausgabe <i>rgb</i>* für vier Elementar-Bunttonebenen RJGB</p>								
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"/>
<p>Ist die Ausgabe gleich für äquivalente Eingabe-Farbdaten? Elementarbunton-Farbausgabe <i>rgb</i>* für vier Elementar-Bunttonebenen RJGB</p>								
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"/>
<p>Existiert eine Option zur Buntheitsänderung für gleichgestufte Eingabedaten? Elementarbunton-Farbausgabe <i>rgb</i>* für vier Elementar-Bunttonebenen RJGB</p>								
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"/>				
<p>Existiert eine Option für Farbglättung für gleichgestufte Eingabedaten? Elementarbunton-Farbausgabe <i>rgb</i>* für vier Elementar-Bunttonebenen RJGB</p>								
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				

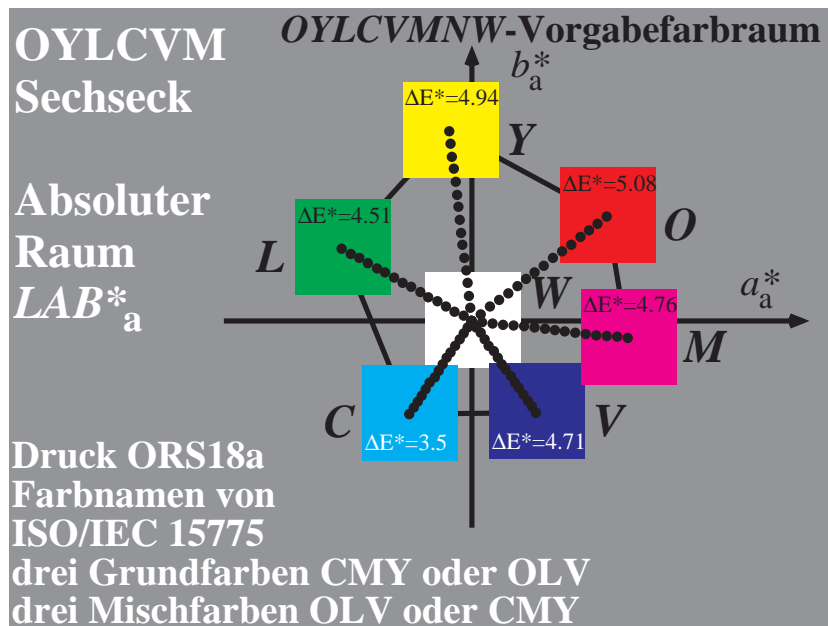
Symmetrischer Elementarfarbkreis, Lage und Berechnung der Farbkoordinaten im Farbraum



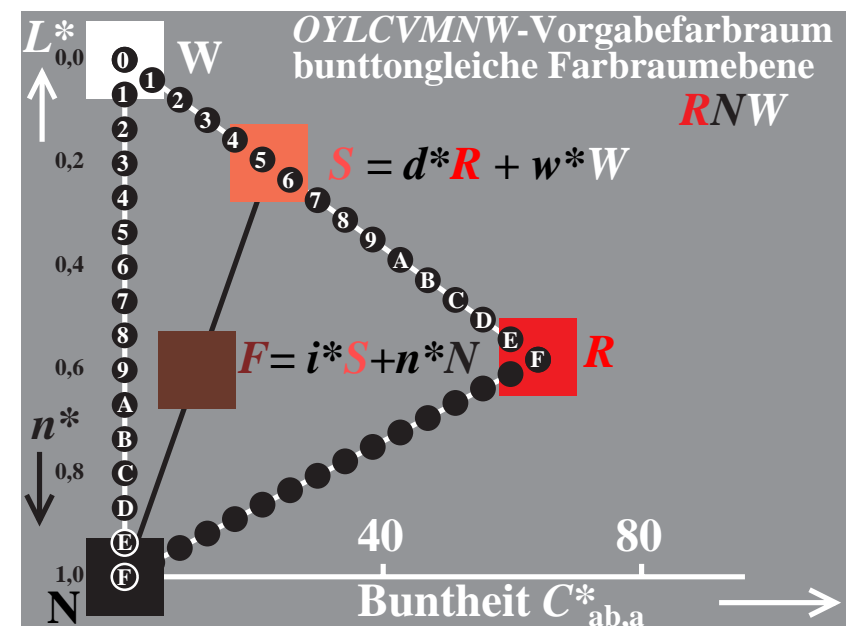
ZG410-3



ZG410-2

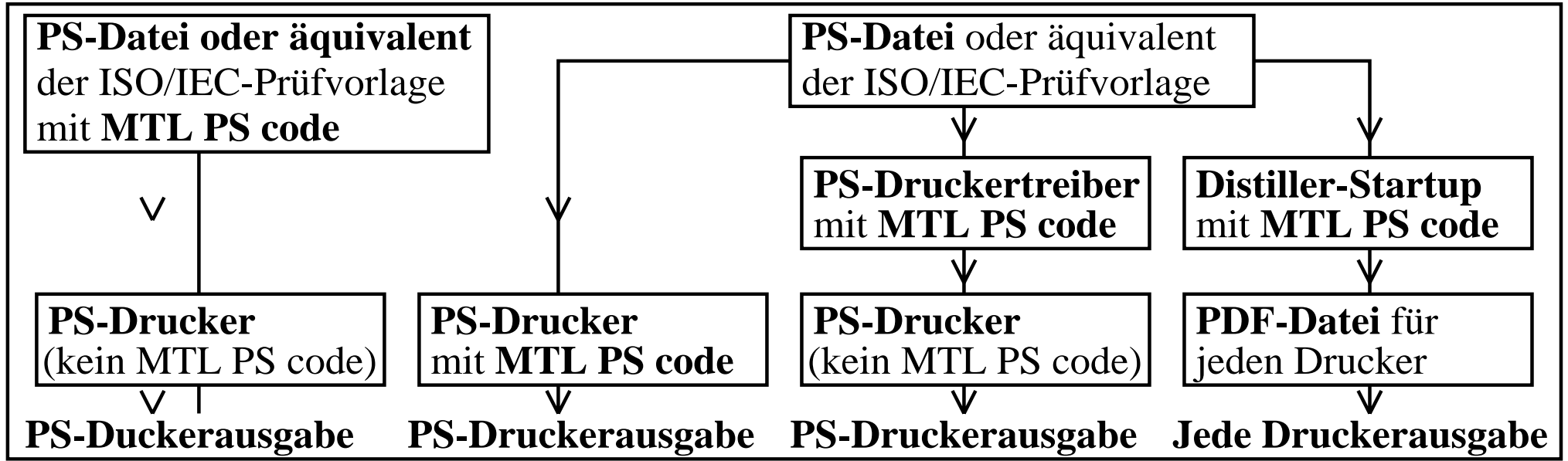


ZG420-1



ZG411-6

Farb-Workflow und Ausgabesteuerung durch MTL-PS Programmcode in Datei oder Distiller-Startup (MTL=Messung, Transfer und Linearisierung)



ZG160-3



Name

Example.ps

Name

Example.ps
MTLEXP05.PS

Name

Example.ps
MTL20000.PS

```

%MTLEXP05.PS
/MTLsetgray {setgray} bind def
/setgray {0.5 exp MTLsetgray} def
    
```

Absolute Farbproduktion und relative affine Farbproduktion

Zwei Methoden des Farbvergleichs

Benutzerforderungen (professionell und andere):

Absolute (professionelle) and relative farbmétrische Reproduktion

Absolute CIELAB-Daten

h_{ab} Buntton
 C^*_{ab} Buntheit
 L^* Helligkeit

Visueller Vergleich

Softcopy – Hardcopy

Prüfung auf Übereinstimmung mit Prüfvorlagen

Relative CIELAB-Daten

h_{ab} Buntton
 c^* relative Buntheit
 n^* relative Schwarzheit

Prüfung der visuellen relativen Gleichabständigkeit entweder von Softcopy oder Hardcopy

Prüfung gleichabständige Stufung mit Prüfvorlagen

Vorteile und Nachteile:

Vorteil:

Farbmétrische Reproduktion Buntton, Buntheit, Helligkeit

Nachteil:

Farbenräume von TV und Print zeigen Unterschiede, oft werden wichtige

Farbbereiche abgeschnitten

Vorteil:

Farbmétrische Reproduktion Buntton, *relative* Buntheit und *relative* Helligkeit

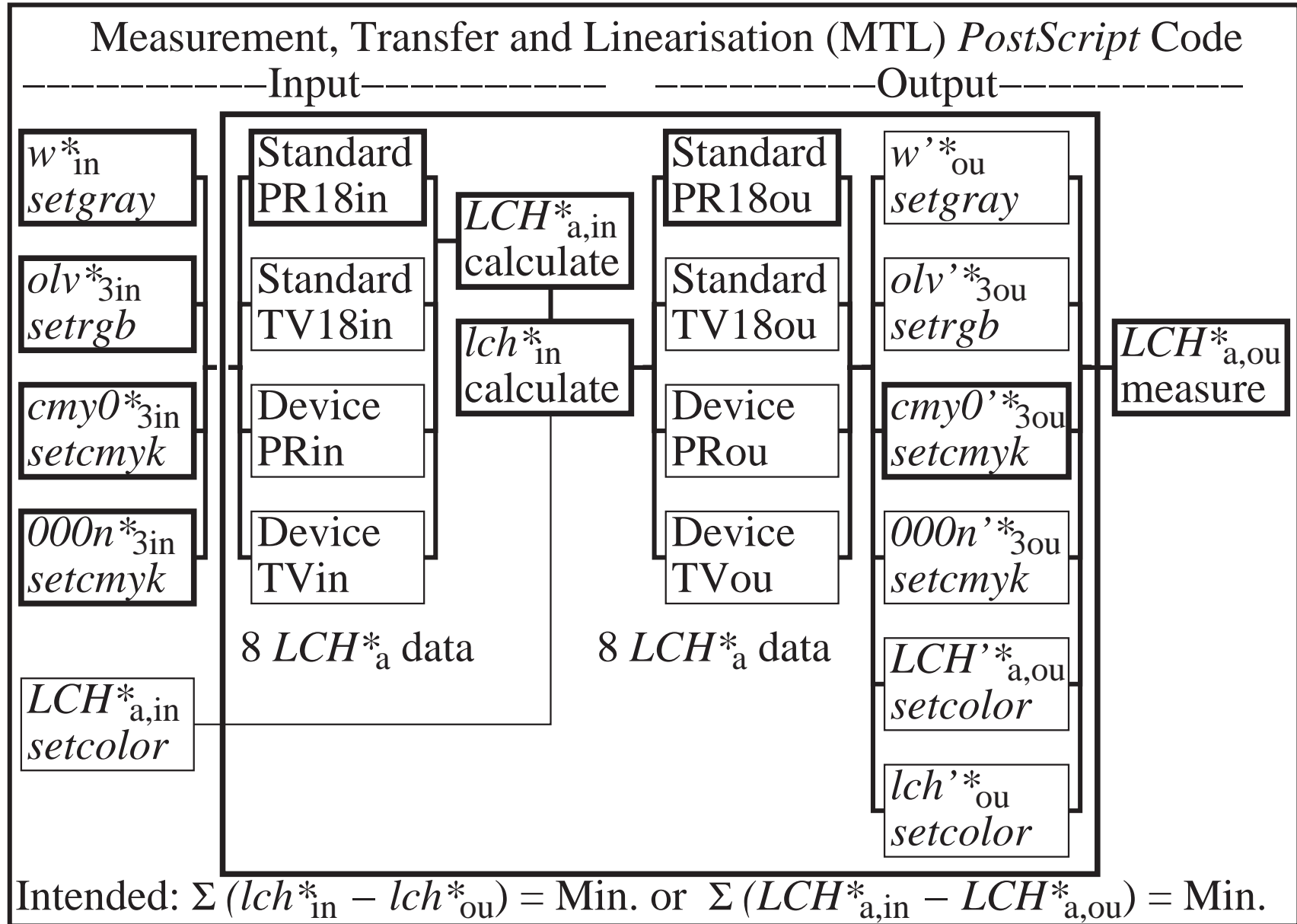
Farbenräume von TV und Print zeigen Unterschiede, keine Farbbereiche

werden abgeschnitten

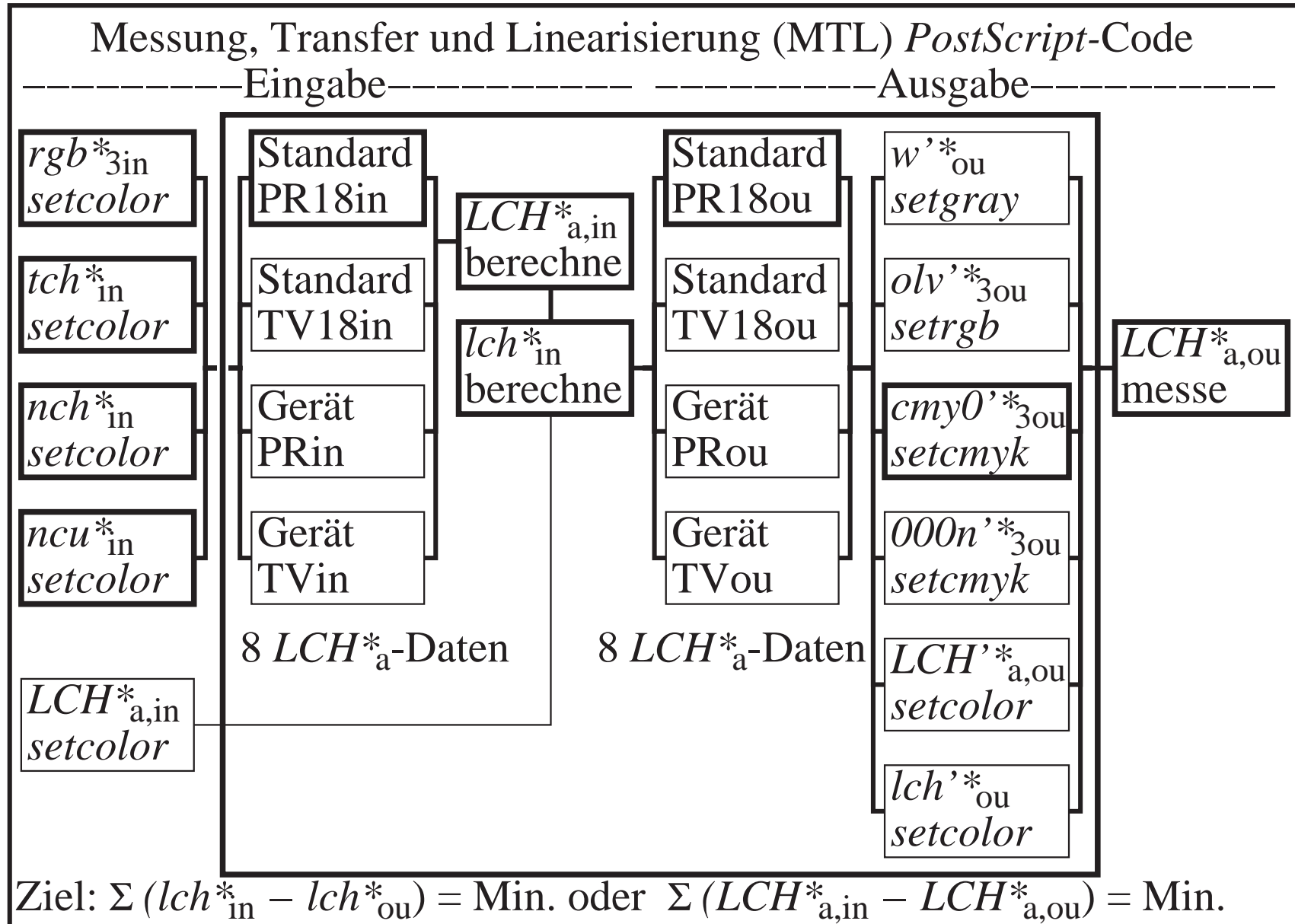
Nachteil:

Tolerierbare Änderungen von Buntheit und Helligkeit

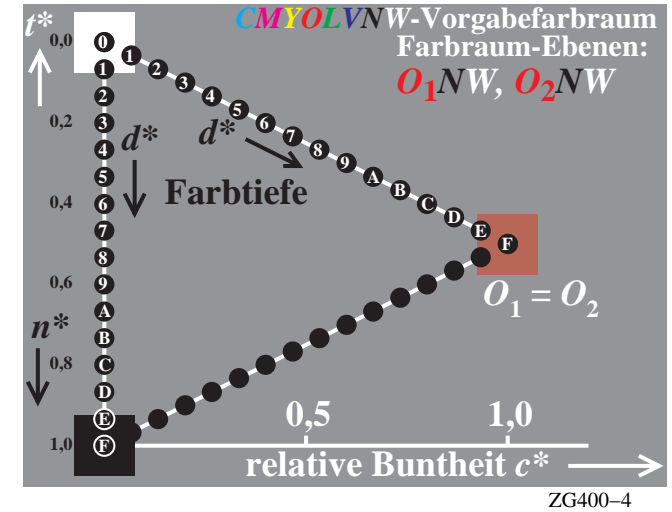
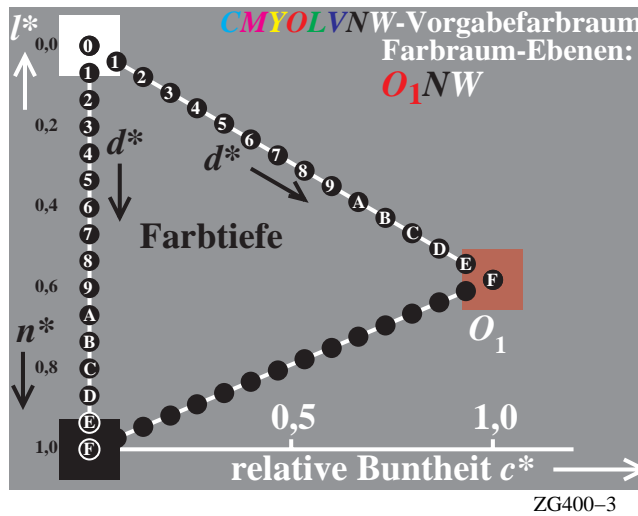
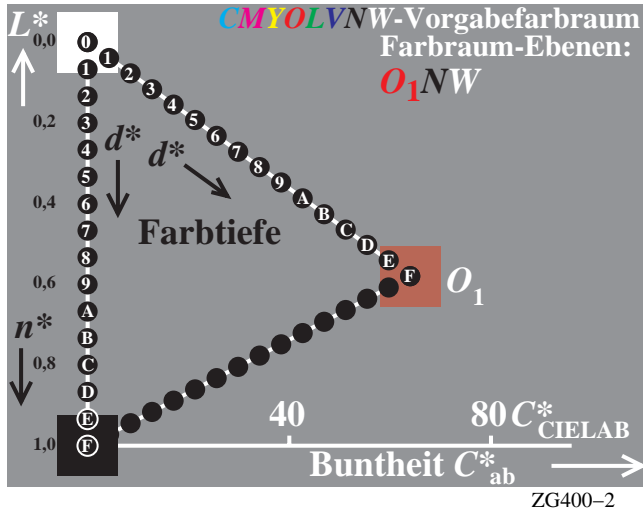
Farbworkflow nach ISO/IEC TR 19797)



Farbworkflow nach ISO/IEC TR 19797 mit neuen Elementarfarbkoordinaten, z. B. rgb^*



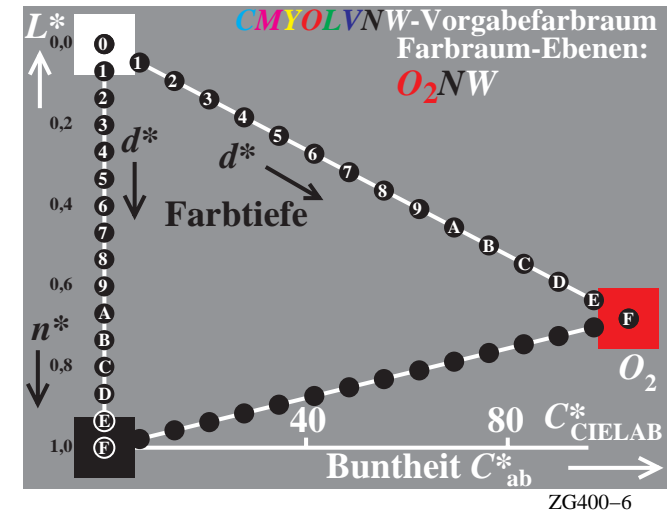
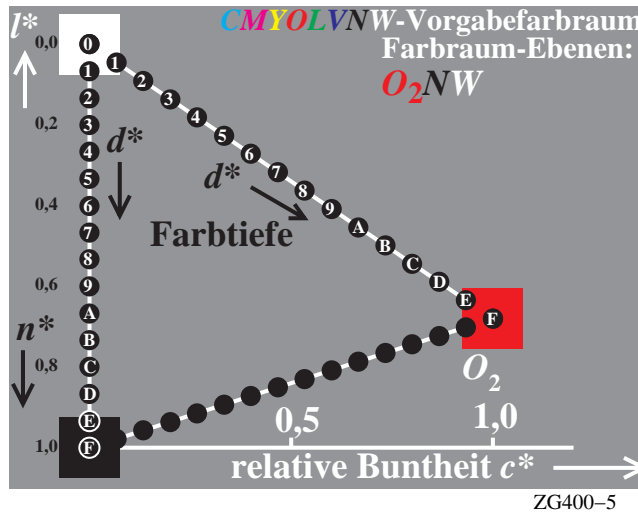
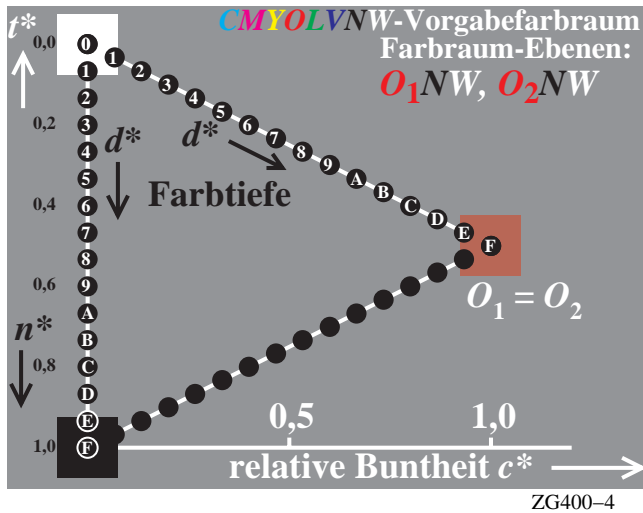
Relative gleichabständige Farbein- und -ausgabe mit affiner Transformation



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^*

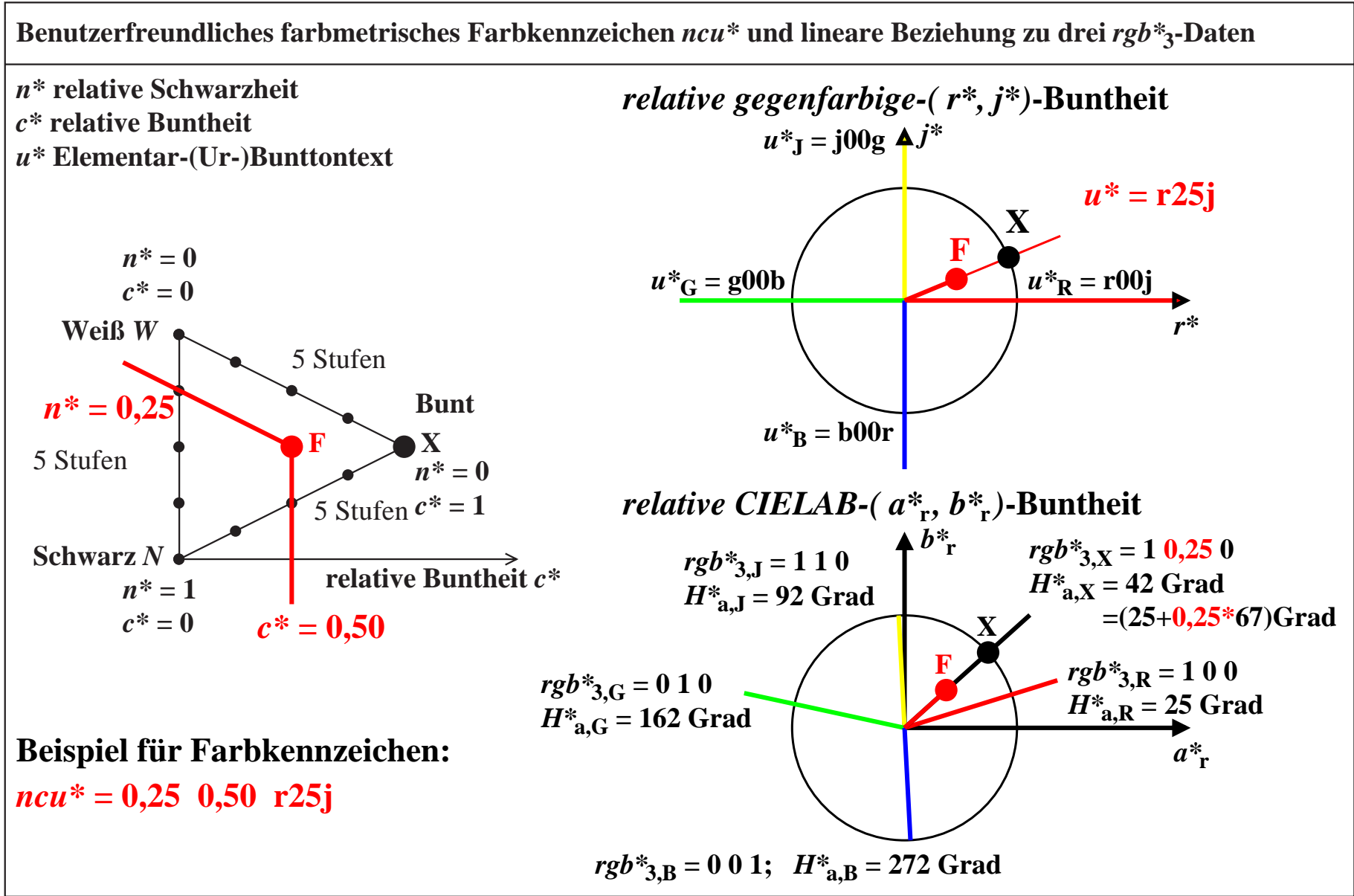


Natürlicher Farbverbindungsraum:
relative Dreiecks-Helligkeit t^*
relative Buntheit c^*

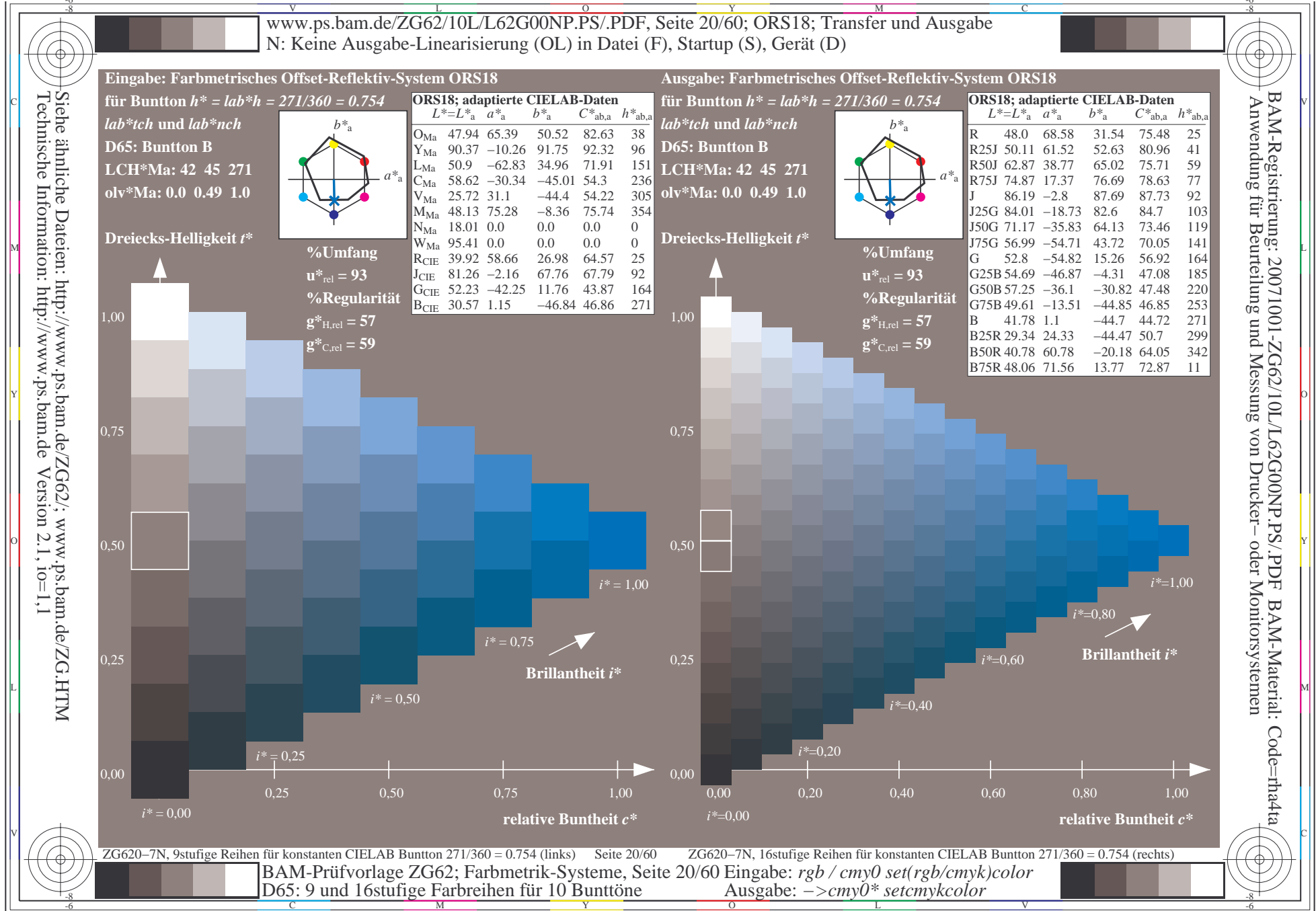
Relativer CIELAB-Farbraum:
relative Helligkeit l^*
relative Buntheit c^*

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

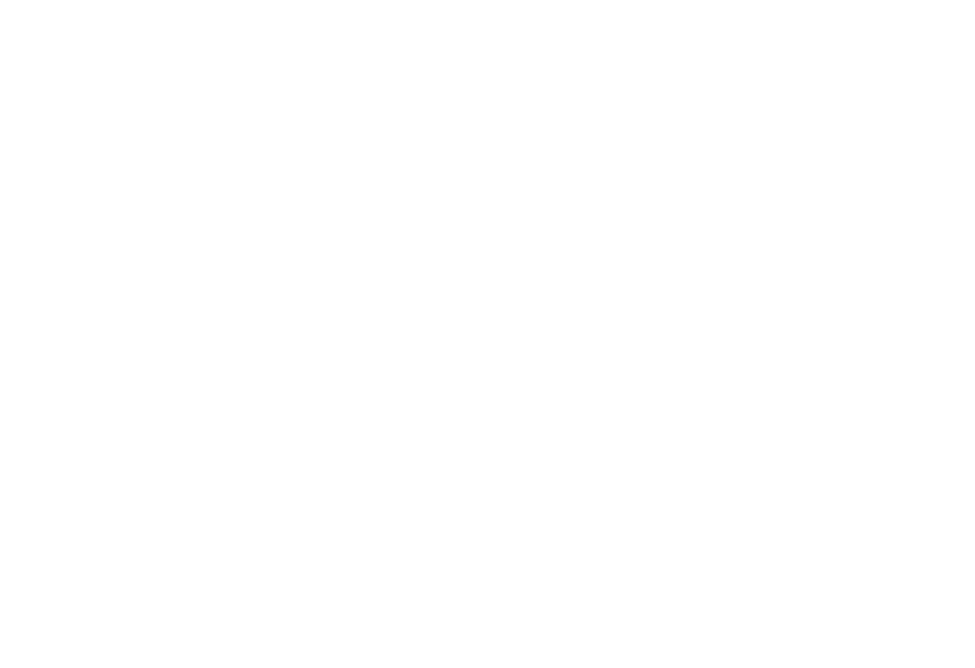
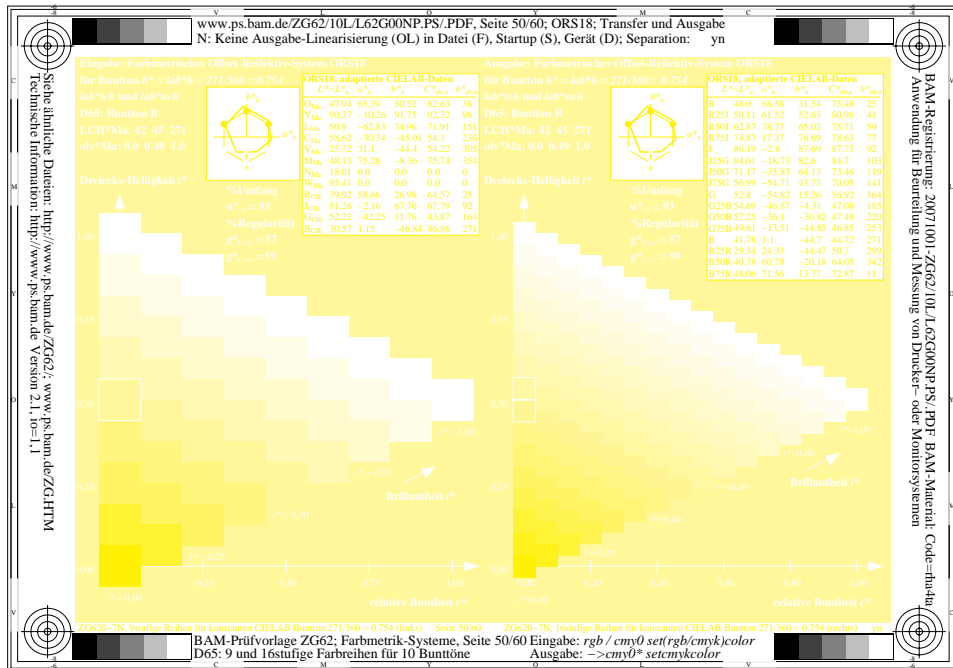
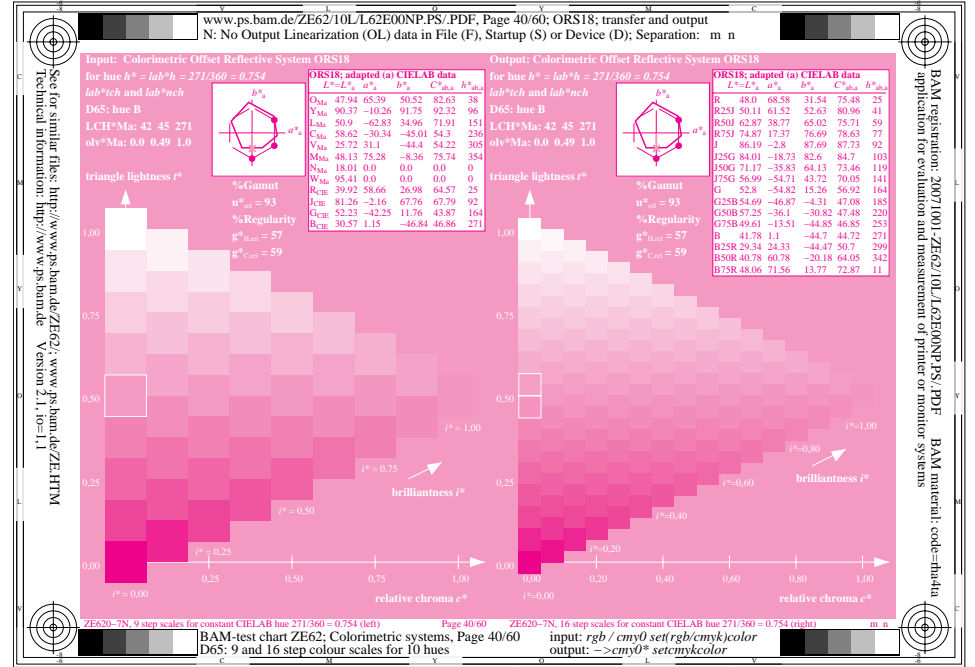
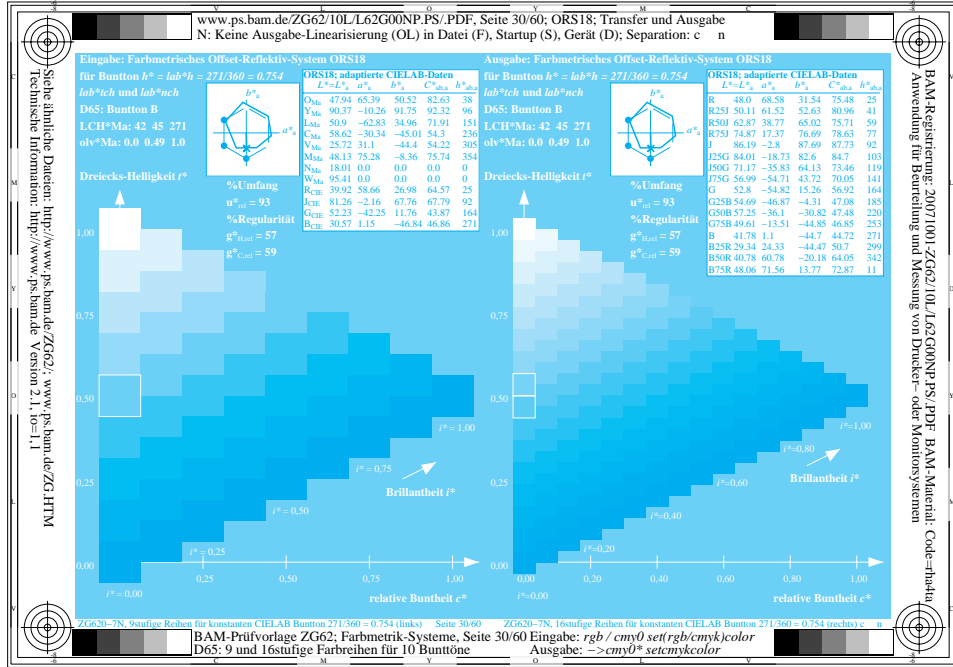
Benutzerfreundliche relative farbmétrische Farbkennzeichnung mit Elementarfarbkoordinaten ncu^*



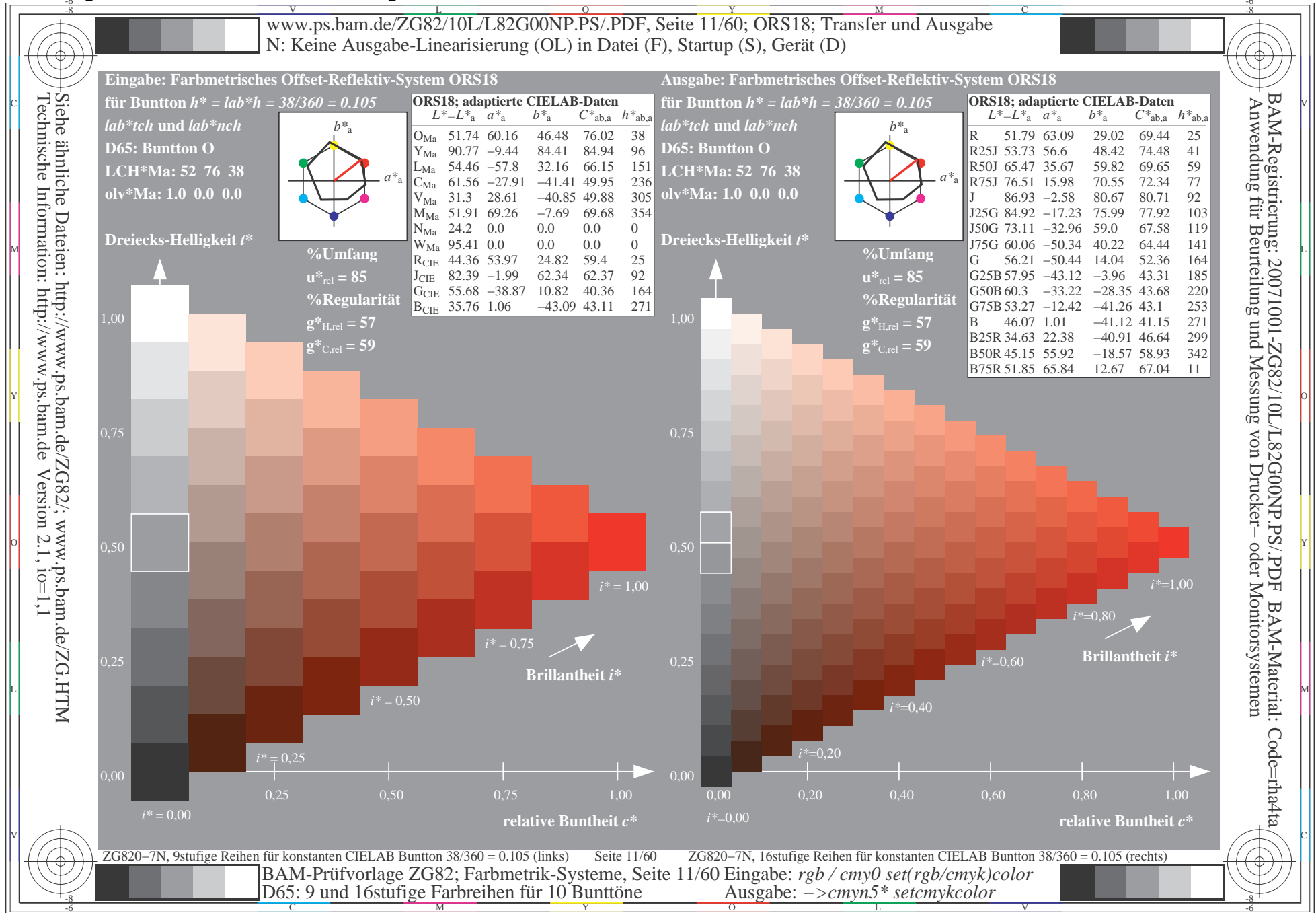
9 und 16stufige Farbserien des Elementarfarbensystems Blau B



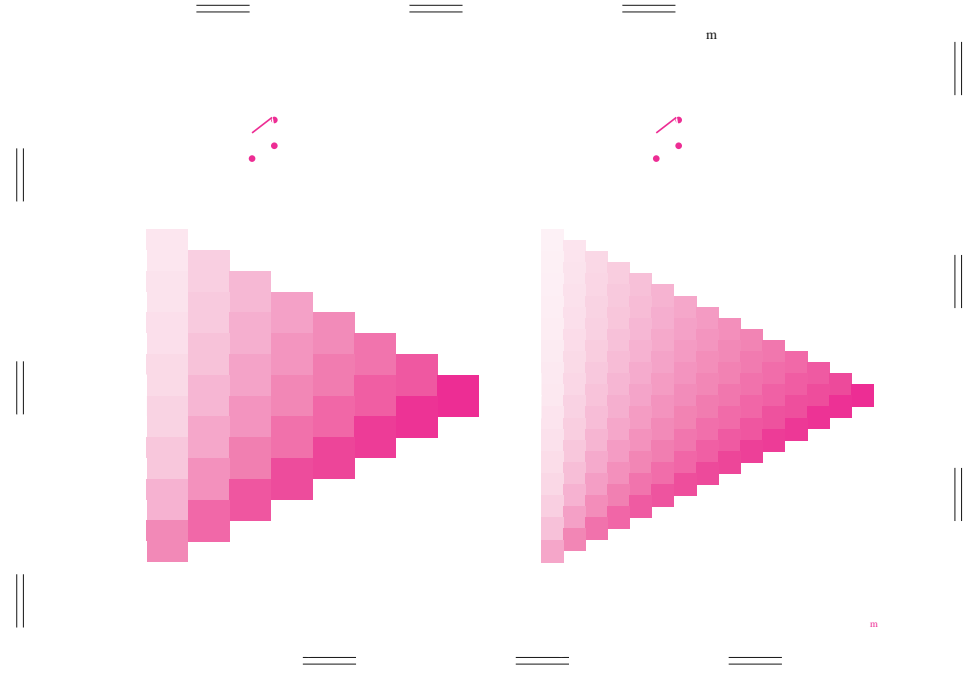
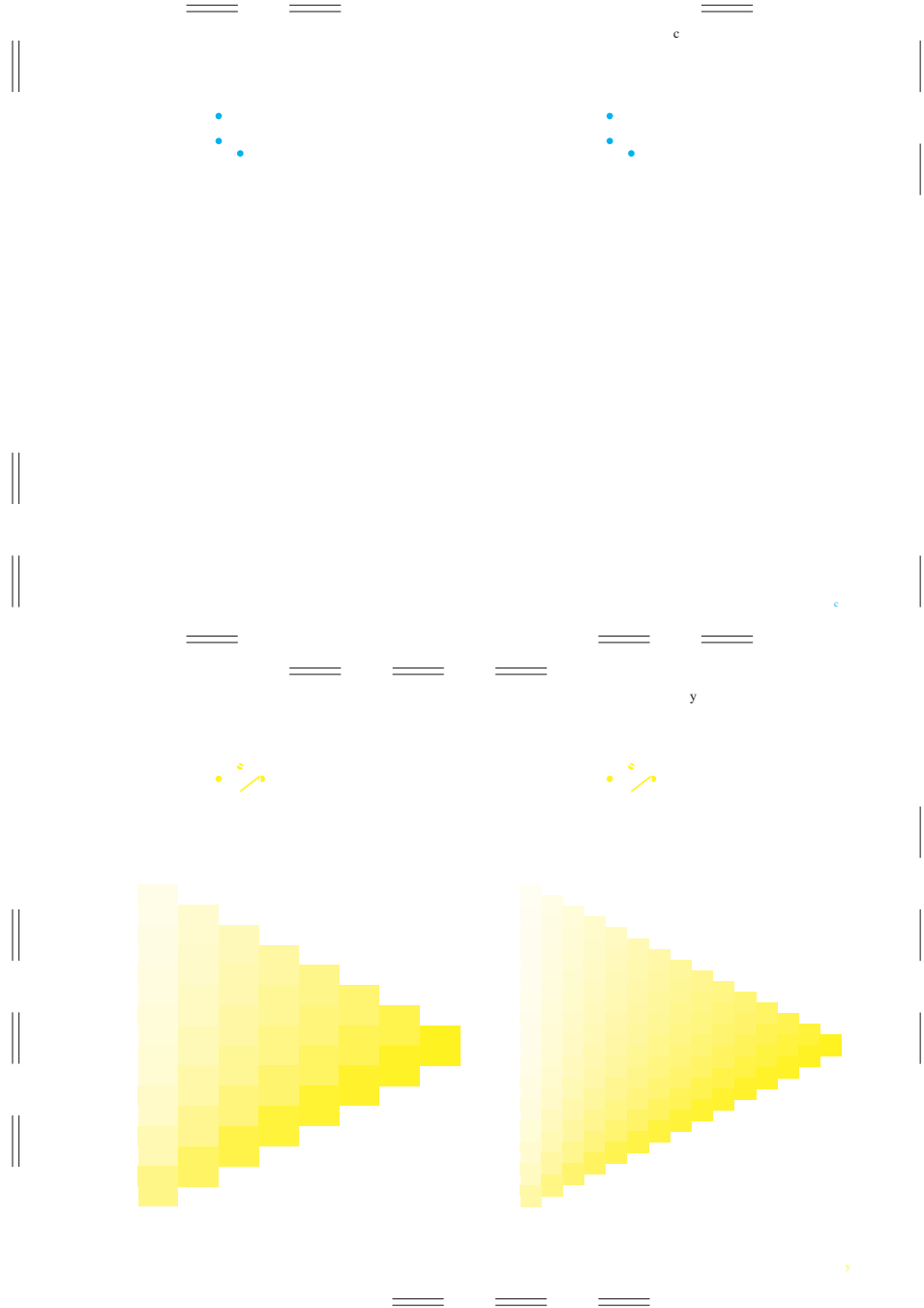
4-Farbseparation des Elementarbuntons Blau B mit niedriger Materialeffizienz nur mit Benutzung der drei Buntfarben



9 und 16stufige Farbserien der Gerätefarbe Orangerot O



4-Farbseparation des Gerätebuntons Orangerot O mit hoher Materialeffizienz bei vorrangiger Benutzung der schwarzen Druckfarbe 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 Bunton $h^* = lab^*h = 38/360 = 0.105$
 lab*ich und lab*nch
 D65; Bunton O
 LCH*Ma: 52 76 38
 olv*Ma: 1.0 0.0 0.0

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

ORS18; adaptierte CIELAB-Daten			
L^*	a^*	b^*	C^*_{ab}
O_{M}	51.74	60.16	46.48
N_{M}	90.77	-9.44	84.41
L_{M}	54.46	-57.8	32.16
G_{M}	61.56	-27.91	-41.41
V_{M}	31.3	28.61	-40.85
M_{M}	51.91	69.26	-7.69
N_{M}	24.2	0.0	0.0
W_{M}	95.41	0.0	0.0
R_{CE}	44.36	53.97	24.82
J_{CE}	82.39	-1.99	62.34
G_{CE}	55.68	-38.87	10.82
B_{CE}	35.76	1.06	-43.09

Dreiecks-Helligkeit I^*

%Umfang $u^*_{rel} = 85$
 %Regularität $r^*_{rel} = 57$
 $r^*_{c,rel} = 59$

Brillantheit I^*

relative Buntheit e^*

BAM-Registrierung: 2007/001-ZG82/10/L82G00NP.PS/PDF BAM-Material-Code=th44
 Anwendung für Beurteilung und Messung von Drucker- oder Monitorsystemen

ZG820-7N, 9stufige Reihen für konstanten CIELAB Bunton 38/360 = 0.105 (links) Seite 51/60
 BAM-Prüfvorlage ZG82; Farbmetrik-Systeme, Seite 51/60 Eingabe: $rgb / cmy0\ set / rgb / cmykcolor$
 D65: 9 und 16stufige Farbreihen für 10 Bunttöne Ausgabe: $\rightarrow cmy5^* \ set / cmykcolor$

Zusammenfassung

- Geräteabhängige Farbsysteme
- Elementarfarbensysteme
- Benutzerfreundliche rgb^* - und ncc^* -Farbkoordinaten
- Farbmetrische Verbindung von rgb^* - und ncc^* 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

Dank

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

Literatur und Links zu Veröffentlichungen und Prüfvorlagen

CIE 170-1:2006, Fundamental chromaticity diagram with physiological axes - Part 1

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 *ncc** 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

Deutsche Normen und internationale Normdokumente für farbmétrische 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