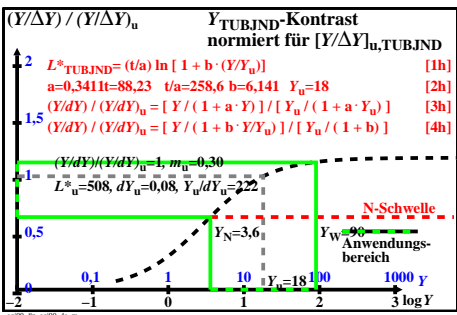
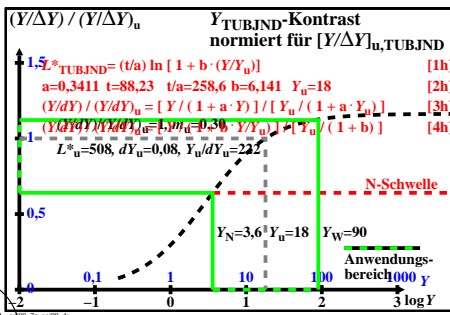
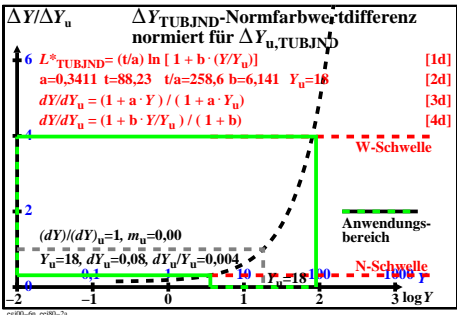
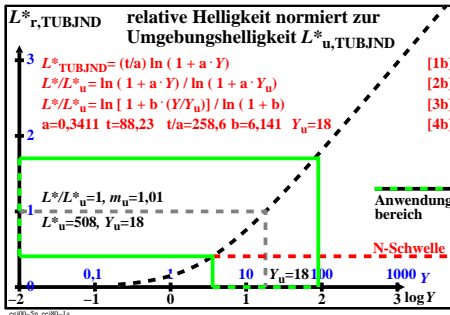
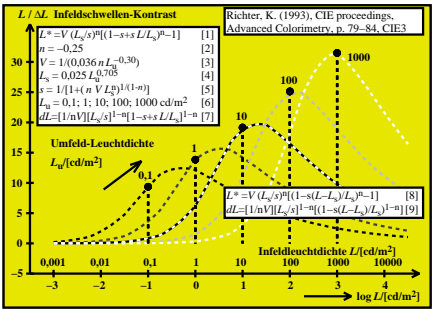
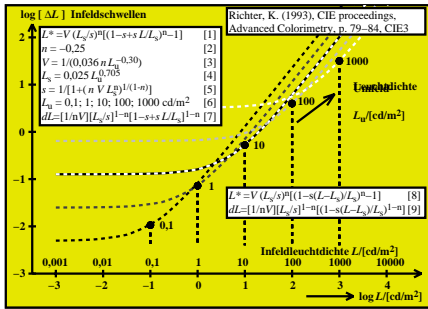


egj00-1n, eea00-1n

Empfindungs-Stufungsfunktionen
Helligkeit L* und Normfarbwert Y
Adaptation auf Umgebung Weiß W
 $L^*_W = 100 (Y / 100)^{1/2,0}$
Adaptation auf Umgebung Grau U
 $L^*_U = 100 (Y / 100)^{1/2,4}$
Beschreibung durch CIELAB 1976
 $L^*_{CIELAB} = 116 (Y / 100)^{1/3,0} - 16$
Adaptation auf Umgebung Schwarz N
 $L^*_N = 100 (Y / 100)^{1/3,0}$

egj00-4n, eea00-4n



Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Hellbezugswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L^*_w ist eine **logarithmische** Funktion von L_u .
 Die Stevens-Gesetz-Helligkeit L^*_{TUBJND} ist eine **Potenzfunktion** von $L_u=Y/5$.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion $L^*_{TREC} = m \cdot L_u^{1/2,4}$.
 Das Weber-Fechner-Gesetz ist äquivalent zur Gleichung: $\Delta L_u = c \cdot L_u$ [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: $L^*_w = k \log(L_u)$. [2]
 Ableitung führt für $\Delta L_u=1$ zur linearen Gleichung: $L_u/\Delta L_u = k=57$. [3]
 für **aneinander grenzende** Farben im Büro ist der Normkontrastbereich 25:1=90:3,6
 Tabelle 1: Normfarbwert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L*

Farbe (matt)	Normfarbwert	Büro-Leuchtdichte	relative Leuchtdichte	CIE LAB Helligkeit	TUBJND Helligkeit
(Kontrast) Y (25:1=90:3,6)	Y	L [cd/m²]	$L_u = L/L_{50}$	$L^*_{CIE LAB} = 116 \cdot L_u^{1/3,0} - 16$	$L^*_{TUBJND} = k \log(L_u)$
Weiß W (Papier)	90	142	5	94	40
Grau Z (Papier)	18	28,2	1	50	0
Schwarz N (Papier)	3,6	5,6	0,2	18	-40
Papier	18/5	28,2/5			$=k \log(0,2)$

Im Helligkeitsbereich zwischen $L^*_w=-40$ und 40 ist die Konstante: $k=40 \log(5)=57$
 egj00-1n

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Hellbezugswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L^*_w ist eine **logarithmische** Funktion von L_u .
 Die Stevens-Gesetz-Helligkeit L^*_{TUBJND} ist eine **Potenzfunktion** von $L_u=Y/5$.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion $L^*_{TREC} = m \cdot L_u^{1/2,4}$.
 Das Weber-Fechner-Gesetz ist äquivalent zur Gleichung: $\Delta L_u = c \cdot L_u$ [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: $L^*_w = k \log(L_u)$. [2]
 Ableitung führt für $\Delta L_u=1$ zur linearen Gleichung: $L_u/\Delta L_u = k=57$. [3]
 für **aneinander grenzende** Farben im Büro ist der Normkontrastbereich 25:1=90:3,6
 Tabelle 1: Normfarbwert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L*

Farbe (matt)	Normfarbwert	Büro-Leuchtdichte	relative Leuchtdichte	CIE LAB Helligkeit	TUBJND Helligkeit
(Kontrast) Y (25:1=90:3,6)	Y	L [cd/m²]	$L_u = L/L_{50}$	$L^*_{CIE LAB} = 116 \cdot L_u^{1/3,0} - 16$	$L^*_{TUBJND} = k \log(L_u)$
Weiß W (Papier)	90	142	5	94	40
Grau Z (Papier)	18	28,2	1	50	0
Schwarz N (Papier)	3,6	5,6	0,2	18	-40
Papier	18/5	28,2/5			$=k \log(0,2)$

Im Helligkeitsbereich zwischen $L^*_w=-40$ und 40 ist die Konstante: $k=40 \log(5)=57$
 egj00-3n

Eigenschaften visuelles System und Kopierer- und Displayausgabe
 Nach ISO 9241-306:2018 ist die Leuchtdichte von weißem Display und dem weißen Papier gleich, um Ermüdung zu reduzieren und Wohlbefinden zu erhöhen. Die Beleuchtungsstärke 500 lux (ISO 8995) entspricht der Leuchtdichte 142 cd/m².
 Tabelle 1: Eigenschaften von Kopierer- und Displayausgabe

Norm.	ISO/IEC 15775:2022	ISO 9241-306:2018	DIN 6188	HDR-Bereich	Transfer
Dokument	15775:2022	306:2018	Druk & Display	HDR-Bereich	HDR-SDR
Ausgabe	Kopierer	Display	Display	Display	Display
Farbstufung	ergonomische Stufung	ergonomische Stufung	speziell separat	ergonomische Stufung	ergonomische Stufung
visuell & farbm. trisch (farbm.)	vis. & farbm.	vis. & farbm.	vis. & farbm.	vis. & farbm.	vis. & farbm.
ergonomische Ausgabe-Qualität	hohe Qualität vis. & Gleichm. & m. & g.	hohe Qualität vis. & Gleichm. & m. & g.	keine Reflexion	wenig Reflexion	wenig Reflexion
optimierter Energieverbrauch	ja, NSW	ja, NSW	ja, NSW	ja, NSW	ja, NSW
optimierte nachhaltige Software SW	für > 3 Anw. (Fall) P.O.	für > 2000 Anw.-Fälle	für nur 1 Anw.-Fall	für nur 1 Anw.-Fall	für nur 1 Anw.-Fall

Displayreflexion wird NICHT beachtet, dies ist das "Steinzeitalter der Bild-IT".
 egj00-5n

Eigenschaften des visuellen Systems und Kopierer- und Displayausgabe
 Analoge Prüfvorlagen nach ISO/IEC 15775:ed.2:2022 sind erhältlich. Die rgb-Daten basieren auf Dia- und Negativfilm zwischen Unter- und Oberbeleuchtung. Die Stevens-Gesetz-Helligkeit L^*_{TUBJND} ist eine **Potenzfunktion** von $L_u=Y/5$.
 Tabelle 2: Ausgabeigenschaften von Kopierer und Display; Kontrasttransfer C

Norm.	ISO/IEC 15775:2022	ISO 9241-306:ed.2:2018	Transfer
Dokument	15775:2022	306:ed.2:2018	HDR-SDR
Ausgabe	Kopierer	Display	Display
Contrast C von	fotografisch (P) C=100:1 & Office (O) C=36:1	relativ gleich gestufte rgb-Daten vis. & farbm.	keine Prüfvorlagen HDR: C=100:1 0 <= rgb <= 1
ergonomische Ausgabequalität	fotografisch (P) mit $\sigma^2 \leq 30$ und lokaler Kontrast	ohne und mit Gamma Korrekturtransfer	spezieller Transfer ähnlich wie Gammatransfer
lokaler (L) und globaler (G) Transfer	ergonomische Ausgabequalität > 3 Optionen	ergonomische Ausgabequalität > 2000 Optionen	ergonomische Ausgabequalität > 1 Option?
Beispiel-Transfer-Fälle	L: P <=> O für nur 1 Anw.-Fälle	ja, NSW für > 2000 Anw.-Fälle	nein, NSW für nur 1 Anw.-Fall

Die Leuchtdichte zwischen Schwarz- und Weiß-mitteln: 64'25-1600 für Negativfilm
 egj00-7n

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Hellbezugswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L^*_w ist eine **logarithmische** Funktion von L_u .
 Die Stevens-Gesetz-Helligkeit L^*_{TUBJND} ist eine **Potenzfunktion** von $L_u=Y/5$.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion $L^*_{TREC} = m \cdot L_u^{1/2,4}$.
 Das Weber-Fechner-Gesetz ist äquivalent zur Gleichung: $\Delta L_u = c \cdot L_u$ [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: $L^*_w = k \log(L_u)$. [2]
 Ableitung führt für $\Delta L_u=1$ zur linearen Gleichung: $L_u/\Delta L_u = k=57$. [3]
 für **aneinander grenzende** Farben im Büro ist der Normkontrastbereich 25:1=90:3,6
 Tabelle 1: Normfarbwert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L*

Farbe (matt)	Normfarbwert	Büro-Leuchtdichte	relative Leuchtdichte	CIE LAB Helligkeit	TUBJND Helligkeit
(Kontrast) Y (25:1=90:3,6)	Y	L [cd/m²]	$L_u = L/L_{50}$	$L^*_{CIE LAB} = 116 \cdot L_u^{1/3,0} - 16$	$L^*_{TUBJND} = k \log(L_u)$
Weiß W (Papier)	90	142	5	94	40
Grau Z (Papier)	18	28,2	1	50	0
Schwarz N (Papier)	3,6	5,6	0,2	18	-40
Papier	18/5	28,2/5			$=k \log(0,2)$

Im Helligkeitsbereich zwischen $L^*_w=-40$ und 40 ist die Konstante: $k=40 \log(5)=57$
 egj00-2n

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Hellbezugswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L^*_w ist eine **logarithmische** Funktion von L_u .
 Die Stevens-Gesetz-Helligkeit L^*_{TUBJND} ist eine **Potenzfunktion** von $L_u=Y/5$.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion $L^*_{TREC} = m \cdot L_u^{1/2,4}$.
 Das Weber-Fechner-Gesetz ist äquivalent zur Gleichung: $\Delta L_u = c \cdot L_u$ [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: $L^*_w = k \log(L_u)$. [2]
 Ableitung führt für $\Delta L_u=1$ zur linearen Gleichung: $L_u/\Delta L_u = k=57$. [3]
 für **aneinander grenzende** Farben im Büro ist der Normkontrastbereich 25:1=90:3,6
 Tabelle 1: Normfarbwert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L*

Farbe (matt)	Normfarbwert	Büro-Leuchtdichte	relative Leuchtdichte	CIE LAB Helligkeit	TUBJND Helligkeit
(Kontrast) Y (25:1=90:3,6)	Y	L [cd/m²]	$L_u = L/L_{50}$	$L^*_{CIE LAB} = 116 \cdot L_u^{1/3,0} - 16$	$L^*_{TUBJND} = k \log(L_u)$
Weiß W (Papier)	90	142	5	94	40
Grau Z (Papier)	18	28,2	1	50	0
Schwarz N (Papier)	3,6	5,6	0,2	18	-40
Papier	18/5	28,2/5			$=k \log(0,2)$

Im Helligkeitsbereich zwischen $L^*_w=-40$ und 40 ist die Konstante: $k=40 \log(5)=57$
 egj00-4n

Eigenschaften des visuellen Systems und Kopierer- und Displayausgabe
 Nach ISO 9241-306:2018 ist die Leuchtdichte von weißem Display und dem weißen Papier gleich, um Ermüdung zu reduzieren und Wohlbefinden zu erhöhen. Die Beleuchtungsstärke 500 lux (ISO 8995) entspricht der Leuchtdichte 142 cd/m².
 Tabelle 1: Eigenschaften von Kopierer- und Displayausgabe

Norm.	ISO/IEC 15775:2022	ISO 9241-306:2018	Erweiterung	Transfer
Dokument	15775:2022	306:2018	Erweiterung	HDR-SDR
Ausgabe	Kopierer	Display	Display	Display
Farbstufung	ergonomische Stufung	ergonomische Stufung	ergonomische Stufung	ergonomische Stufung
visuell & farbm. trisch (farbm.)	vis. & farbm.	vis. & farbm.	vis. & farbm.	vis. & farbm.
ergonomische Ausgabe-Qualität	hohe Qualität vis. & Gleichm. & m. & g.	hohe Qualität vis. & Gleichm. & m. & g.	wenig Qualität, Reflexion wird nicht beachtet	wenig Qualität, Reflexion wird nicht beachtet
optimierter Energieverbrauch	ja, NSW	ja, NSW	ja, NSW	ja, NSW
optimierte nachhaltige Software SW	für > 3 Anw. (Fall) P.O.	für > 2000 Anw.-Fälle	für nur 1 Anw.-Fall	für nur 1 Anw.-Fall

Displayreflexion wird NICHT beachtet, dies ist das "Steinzeitalter der Bild-IT".
 egj00-6n

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Hellbezugswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L^*_w ist eine **logarithmische** Funktion von L_u .
 Die Stevens-Gesetz-Helligkeit L^*_{TUBJND} ist eine **Potenzfunktion** von $L_u=Y/5$.
 Tabelle 1: Normfarbwert Y, Leuchtdichte L und Helligkeit L*

Norm.	ISO/IEC 15775:2022	ISO 9241-306:2018	Erweiterung	Transfer
Dokument	15775:2022	306:2018	Erweiterung	HDR-SDR
Ausgabe	Kopierer	Display	Display	Display
Contrast C von	fotografisch (P) C=100:1 & Office (O) C=36:1	relativ gleich gestufte rgb-Daten vis. & farbm.	keine Prüfvorlagen HDR: C=100:1 0 <= rgb <= 1	
ergonomische Ausgabequalität	fotografisch (P) mit $\sigma^2 \leq 30$ und lokaler Kontrast	ohne und mit Gamma Korrekturtransfer	spezieller Transfer ähnlich wie Gammatransfer	
lokaler (L) und globaler (G) Transfer	ergonomische Ausgabequalität > 3 Optionen	ergonomische Ausgabequalität > 2000 Optionen	ergonomische Ausgabequalität > 1 Option?	
Beispiel-Transfer-Fälle	L: P <=> O für nur 1 Anw.-Fälle	ja, NSW für > 2000 Anw.-Fälle	nein, NSW für nur 1 Anw.-Fall	

Die Leuchtdichte zwischen Schwarz- und Weiß-mitteln: 64'25-1600 für Negativfilm
 egj00-7n