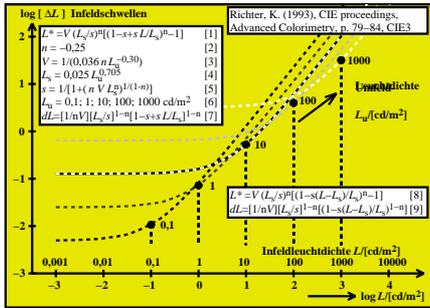


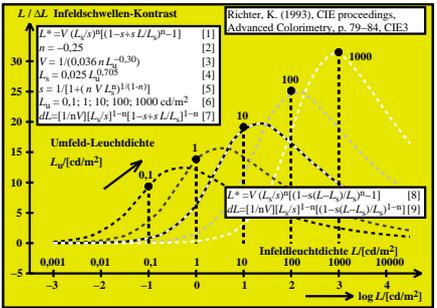
egj00-1n, eea00-1n

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
 $L^*_N = 100 (Y / 100)^{1/3,0}$

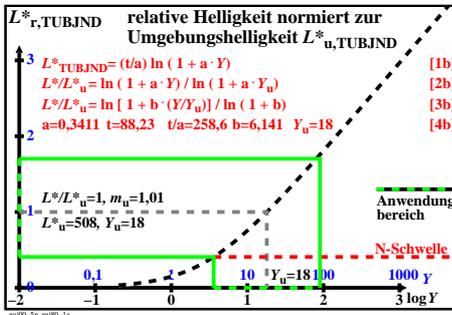
egj00-4n, eea00-4n



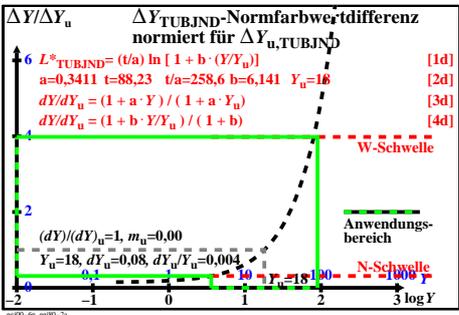
egj00-3n, eea00-3n



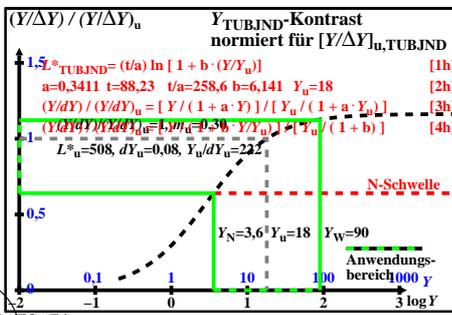
egj00-2n, eea00-2n



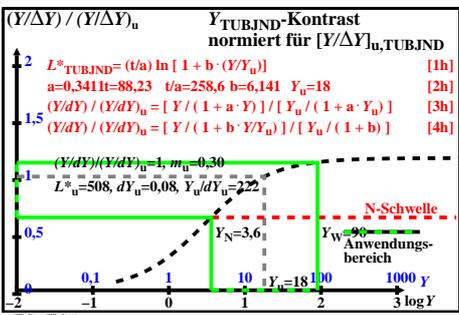
egj00-5n, eegj00-1n



egj00-6n, eegj00-2n



egj00-7n, eegj00-4n



egj00-8n, eegj00-4n

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Helldarstellungswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die **Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L*** ist eine **logarithmische** Funktion von L_e.
 Die **Stevens-Gesetz-Helligkeit L*_{TUBJND}** ist eine **Potenzfunktion** von L_e=Y/5.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion L*_{TBC} = m L_e^{1/2,4}.
 Das **Weber-Fechner-Gesetz** ist äquivalent zur Gleichung: ΔL_e = c L_e [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: L* = k log(L_e) [2]
 Ableitung führt für ΔL_e=1 zur linearen Gleichung: L*/ΔL_e=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 Y	Büro-Leuchtdichte L [cd/m²]	relative Leuchtdichte L _r = L/L _u	CIELAB Helligkeit L* _{CIELAB} = 116(L _r) ^{1/3,0} - 16	TUBJND Helligkeit L* _{TUBJND} = k log(L _r)
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

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

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Helldarstellungswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die **Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L*** ist eine **logarithmische** Funktion von L_e.
 Die **Stevens-Gesetz-Helligkeit L*_{TUBJND}** ist eine **Potenzfunktion** von L_e=Y/5.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion L*_{TBC} = m L_e^{1/2,4}.
 Das **Weber-Fechner-Gesetz** ist äquivalent zur Gleichung: ΔL_e = c L_e [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: L* = k log(L_e) [2]
 Ableitung führt für ΔL_e=1 zur linearen Gleichung: L*/ΔL_e=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 Y	Büro-Leuchtdichte L [cd/m²]	relative Leuchtdichte L _r = L/L _u	CIELAB Helligkeit L* _{CIELAB} = 116(L _r) ^{1/3,0} - 16	TUBJND Helligkeit L* _{TUBJND} = k log(L _r)
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

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

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. Dokument	ISO/IEC 15775:2022	ISO 9241-306:2018	Druk & Display	DRR-Bereich	Transfer 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	nein	ja	nein	nein
optimierte nachhaltige Software SW	ja	nein	ja	nein	nein

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 Helligkeits- und Kontrastwerte sind linear zu L*_{TUBJND} und L*_{CIELAB} in der Tabelle 2.
Tabelle 2: Ausgabeigenschaften von Kopierer und Display; Kontrasttransfer

Norm. Dokument	ISO/IEC 15775:2022	ISO 9241-306:ed.2:2018	Transfer HDR-SDR
Ausgabe	Kopierer	Display	Display
Contrast C von Prüffarbenmaterial	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) und Office (O) mit g* <= 30	korrekturtransfer	spezieller Transfer ähnlich wie Gammatransfer
lokaler (L) und globaler (G) Transfer	lokaler Kopier > 3 Optionen	lokales & globales > 2000 Optionen	lokales & globales > 1 Option?
Beispiel-Transfer-Fälle	L: P <-> O für >2000 Fälle	ja, NSW für >2000 Fälle	nein, NSW für >2000 Fälle

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 Helldarstellungswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die **Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L*** ist eine **logarithmische** Funktion von L_e.
 Die **Stevens-Gesetz-Helligkeit L*_{TUBJND}** ist eine **Potenzfunktion** von L_e=Y/5.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion L*_{TBC} = m L_e^{1/2,4}.
 Das **Weber-Fechner-Gesetz** ist äquivalent zur Gleichung: ΔL_e = c L_e [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: L* = k log(L_e) [2]
 Ableitung führt für ΔL_e=1 zur linearen Gleichung: L*/ΔL_e=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 Y	Büro-Leuchtdichte L [cd/m²]	relative Leuchtdichte L _r = L/L _u	CIELAB Helligkeit L* _{CIELAB} = 116(L _r) ^{1/3,0} - 16	TUBJND Helligkeit L* _{TUBJND} = k log(L _r)
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

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

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Helldarstellungswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die **Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L*** ist eine **logarithmische** Funktion von L_e.
 Die **Stevens-Gesetz-Helligkeit L*_{TUBJND}** ist eine **Potenzfunktion** von L_e=Y/5.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion L*_{TBC} = m L_e^{1/2,4}.
 Das **Weber-Fechner-Gesetz** ist äquivalent zur Gleichung: ΔL_e = c L_e [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: L* = k log(L_e) [2]
 Ableitung führt für ΔL_e=1 zur linearen Gleichung: L*/ΔL_e=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 Y	Büro-Leuchtdichte L [cd/m²]	relative Leuchtdichte L _r = L/L _u	CIELAB Helligkeit L* _{CIELAB} = 116(L _r) ^{1/3,0} - 16	TUBJND Helligkeit L* _{TUBJND} = k log(L _r)
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

Im Helligkeitsbereich zwischen L*_e=40 und 40 ist die Konstante: k=40log(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. Dokument	ISO/IEC 15775:2022	ISO 9241-306:2018	Erzeugung HDR-Bereich	Transfer 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 Reflexion	wenig Reflexion
optimierter Energieverbrauch	ja	nein	ja	nein
optimierte nachhaltige Software SW	ja	nein	ja	nein

egj00-6n

Weber-Fechner-Gesetz in CIE 230:2019 für Schwellen-Farbdifferenzen von Körperfarben; Beziehung Helldarstellungswert, Helligkeit und Leuchtdichte
 Die **Weber-Fechner-Gesetz-Helligkeit L*** ist eine **logarithmische** Funktion von L_e.
 Die **Stevens-Gesetz-Helligkeit L*_{TUBJND}** ist eine **Potenzfunktion** von L_e=Y/5.
 IEC 61966-2-1 benutzt eine ähnliche Potenzfunktion L*_{TBC} = m L_e^{1/2,4}.
 Das **Weber-Fechner-Gesetz** ist äquivalent zur Gleichung: ΔL_e = c L_e [1]
 Integration führt zur logarithmischen Gleichung: L* = k log(L_e) [2]
 Ableitung führt für ΔL_e=1 zur linearen Gleichung: L*/ΔL_e=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*

Norm. Dokument	ISO/IEC 15775:2022	ISO 9241-306:2018	Transfer HDR-SDR
Ausgabe	Kopierer	Display	Display
Contrast C von Prüffarbenmaterial	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) und Office (O) mit g* <= 30	korrekturtransfer	spezieller Transfer ähnlich wie Gammatransfer
lokaler (L) und globaler (G) Transfer	lokaler Kopier > 3 Optionen	lokales & globales > 2000 Optionen	lokales & globales > 1 Option?
Beispiel-Transfer-Fälle	L: P <-> O für >2000 Fälle	ja, NSW für >2000 Fälle	nein, NSW für >2000 Fälle

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