

Regularien für Straßenbeleuchtung



Regularien für Straßenbeleuchtung

DIN EN 13201

Teil 1 „Auswahl der Beleuchtungsklassen“ (nur DE)

Teil 2 „Gütemerkmale“

Teil 3 „Berechnung der Gütemerkmale“

Teil 4 „Methoden zur Messung der Gütemerkmale
von Straßenbeleuchtungsanlagen“

Teil 5 „Energieeffizienzindikatoren“

Kaufoptionen

PDF-Download Sprache: Deutsch 82.60 EUR



Regularien für Straßenbeleuchtung - DIN EN 13201

Teil 1 „Auswahl der Beleuchtungsklassen“ (nur DE)



Regularien für Straßenbeleuchtung

Beleuchtungssituationen nach DIN EN 13201

Situation	Geschwindigkeit des Hauptnutzers	Hauptnutzer	Andere zugelassene Nutzer	Ausgeschlossene Nutzer	Anwendungsbeispiele
A1	> 60 km/h	Motorisierter Verkehr		Langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer, Fußgänger	Autobahnen und Kraftfahrstraßen
A2			Langsam fahrende Fahrzeuge	Radfahrer, Fußgänger	Höherwertige Landstraßen, ggf. mit separatem Rad- und Fußweg
A3			Langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer, Fußgänger		Nachgeordnete Landstraßen
B1	30 km/h bis 60 km/h	Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge	Radfahrer, Fußgänger		Hauptverkehrsstraßen, Verbindungsstraßen, Sammelstraßen
B2		Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer	Fußgänger		
C1	5 km/h bis 30 km/h	Radfahrer	Fußgänger	Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge	Radwege, Rad-/Fußwege
D1	5 km/h bis 30 km/h	Motorisierter Verkehr, Fußgänger		Langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer	Autobahnrastanlagen
D2			Langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer		Bahnhofsvorplätze, Busbahnhöfe, Parkplätze
D3		Motorisierter Verkehr, Radfahrer	Langsam fahrende Fahrzeuge, Fußgänger		Anlieger- und Wohnstraßen Zone 30 km/h-Straßen (meist mit Gehweg)
D4		Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer, Fußgänger			Anlieger- und Wohnstraßen, Zone 30 km/h-Straßen (meist ohne Gehweg)
E1	Schrittgeschwindigkeit	Fußgänger		Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer	Fußgänger- und Einkaufszonen, Fußwege
E2			Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer		Fußgänger- und Einkaufszonen mit Lade- und Zubringerverkehr, verkehrsberuhigte Zonen (Spielstraßen)



Regularien für Straßenbeleuchtung

Beleuchtungssituationen nach DIN EN 13201

Situation	Geschwindigkeit des Hauptnutzers	Hauptnutzer	Andere zugelassene Nutzer	Ausgeschlossene Nutzer	Anwendungsbeispiele
A1	> 60 km/h	Motorisierter Verkehr		Langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer, Fußgänger	Autobahnen und Kraftfahrstraßen
A2			Langsam fahrende Fahrzeuge	Radfahrer, Fußgänger	Höherrangige Landstraßen, ggf. mit separatem Rad- und Fußweg
A3			Langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer, Fußgänger		Nachgeordnete Landstraßen
B1	30 km/h bis 60 km/h	Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge	Radfahrer, Fußgänger		Hauptverkehrsstraßen, Verbindungsstraßen, Sammelstraßen
B2		Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer	Fußgänger		
C1	5 km/h bis 30 km/h	Radfahrer	Fußgänger	Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge	Radwege, Rad-/Fußwege
D1	5 km/h bis 30 km/h	Motorisierter Verkehr, Fußgänger		Langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer	Autobahnrastanlagen
D2			Langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer		Bahnhofsvorplätze, Busbahnhöfe, Parkplätze
D3		Motorisierter Verkehr, Radfahrer	Langsam fahrende Fahrzeuge, Fußgänger		Anlieger- und Wohnstraßen Zone 30 km/h-Straßen (meist mit Gehweg)
D4		Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer, Fußgänger			Anlieger- und Wohnstraßen, Zone 30 km/h-Straßen (meist ohne Gehweg)
E1	Schrittgeschwindigkeit	Fußgänger		Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer	Fußgänger- und Einkaufszonen, Fußwege
E2			Motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge, Radfahrer		Fußgänger- und Einkaufszonen mit Lade- und Zubringerverkehr, verkehrsberuhigte Zonen (Spielstraßen)



Bewertungskriterien

Hauptverkehrsstraßen, Verbindungsstraßen, Sammelstraßen
(Beleuchtungssituation B1 und B2 nach DIN 13201):

- Lichttechnisches Bewertungskriterium für Hauptverkehrsstraßen ist die mittlere Fahrbahnleuchtdichte. In Konfliktzonen, gekrümmten oder kurzen Straßenabschnitten wird ersatzweise die mittlere Beleuchtungsstärke und deren Gleichmäßigkeit herangezogen.
- Erforderlich ist, je nach örtlicher Situation, eine mittlere Leuchtdichte von 0,3 bis 2 Candela/m².
- Zu berücksichtigende Auswahlkriterien: Umgebungs-Beleuchtungsstärkeverhältnis, seitenwechselnde Parkbuchten, Einkaufsstraßen, Einstufung der Fahraufgabe.
- Die DIN 13201-1 enthält eine ausführliche Auswahlmatrix für höhere lichttechnische Anforderungen.
- Rand- und angrenzende Bereiche der Fahrbahn (z.B. Rad- und Gehwege) müssen eine ausreichende Beleuchtungsstärke, abhängig von der Mindestanforderung der Fahrbahnleuchtdichte, aufweisen.
- Grenzen keine Verkehrsflächen an die Fahrbahn an, muss auf ein ausgewogenes Beleuchtungsstärkeverhältnis zur Umgebung geachtet werden.
- Ergänzend sind weitere Parameter wie z.B. die Gesamt- und die Längsgleichmäßigkeit sowie die Schleierleuchtdichte zu berücksichtigen.



Bewertungskriterien

Hauptverkehrsstraßen, Verbindungsstraßen, Sammelstraßen
(Beleuchtungssituation B1 und B2 nach DIN 13201):

- Lichttechnisches Bewertungskriterium für Hauptverkehrsstraßen ist die mittlere Fahrbahnleuchtdichte. In Konfliktzonen, gekrümmten oder kurzen Straßenabschnitten wird ersatzweise die mittlere Beleuchtungsstärke und deren Gleichmäßigkeit herangezogen.
- Erforderlich ist, je nach örtlicher Situation, eine mittlere Leuchtdichte von 0,3 bis 2 Candela/m².
- Zu berücksichtigende Auswahlkriterien: Umgebungs-
Beleuchtungsstärkeverhältnis, seitenwechselnde Park-
buchten, Einkaufsstraßen, Einstufung der Fahraufgabe.
- Die DIN 13201-1 enthält eine ausführliche Auswahlma-
trix für höhere lichttechnische Anforderungen.
- Rand- und angrenzende Bereiche der Fahrbahn
(z.B. Rad- und Gehwege) müssen eine ausreichende
Beleuchtungsstärke, abhängig von der Mindestanforde-
rung der Fahrbahnleuchtdichte, aufweisen.
- Grenzen keine Verkehrsflächen an die Fahrbahn an,
muss auf ein ausgewogenes Beleuchtungsstärkever-
hältnis zur Umgebung geachtet werden.
- Ergänzend sind weitere Parameter wie z.B. die Gesamt-
und die Längsgleichmäßigkeit sowie die Schleierleucht-
dichte zu berücksichtigen.

← Verkehrslage



Bewertungskriterien

Anlieger- und Wohnstraßen, Tempo 30 Zonen mit oder ohne Gehweg (Beleuchtungssituation D3 und D4 nach DIN 13201):

- Anlieger- und Wohnstraßen werden über die mittlere und minimale horizontale Beleuchtungsstärke bewertet.
- Je nach örtlicher Situation kann eine mittlere Beleuchtungsstärke von 2 Lux bis 15 Lux erforderlich sein.
- Zu berücksichtigende Auswahlkriterien sind Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung, parkende Autos, Einstufung der Schwierigkeit der Fahraufgabe.
- Minimale Beleuchtungsstärke 0,6 Lux bis 3 Lux, um die erforderliche Gleichmäßigkeit zu erzielen.
- Eine angemessene halbzylindrische Beleuchtungsstärke von 0,5 bis 3 Lux erleichtert das Erkennen entgegenkommender Personen und dient der Eindämmung von Kriminalität.



Bewertungskriterien

Anlieger- und Wohnstraßen, Tempo 30 Zonen mit oder ohne Gehweg (Beleuchtungssituation D3 und D4 nach DIN 13201):

- Anlieger- und Wohnstraßen werden über die mittlere und minimale horizontale Beleuchtungsstärke bewertet.
- Je nach örtlicher Situation kann eine mittlere Beleuchtungsstärke von 2 Lux bis 15 Lux erforderlich sein.
- Zu berücksichtigende Auswahlkriterien sind Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung, parkende Autos, Einstufung der Schwierigkeit der Fahraufgabe.
- Minimale Beleuchtungsstärke 0,6 Lux bis 3 Lux, um die erforderliche Gleichmäßigkeit zu erzielen.
- Eine angemessene halbzylindrische Beleuchtungsstärke von 0,5 bis 3 Lux erleichtert das Erkennen entgegenkommender Personen und dient der Eindämmung von Kriminalität.



← Verkehrslage



Bewertungskriterien

Anlieger- und Wohnstraßen, Tempo 30 Zonen mit oder ohne Gehweg (Beleuchtungssituation D3 und D4 nach DIN 13201):

- Anlieger- und Wohnstraßen werden über die mittlere und minimale horizontale Beleuchtungsstärke bewertet.
- Je nach örtlicher Situation kann eine mittlere Beleuchtungsstärke von 2 Lux bis 15 Lux erforderlich sein.
- Zu berücksichtigende Auswahlkriterien sind Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung, parkende Autos, Einstufung der Schwierigkeit der Fahraufgabe.
- Minimale Beleuchtungsstärke 0,6 Lux bis 3 Lux, um die erforderliche Gleichmäßigkeit zu erzielen.
- Eine angemessene halbzyindrische Beleuchtungsstärke von 0,5 bis 3 Lux erleichtert das Erkennen entgegenkommender Personen und dient der Eindämmung von Kriminalität.



Regularien für Straßenbeleuchtung

Bewertungskriterien für Beleuchtungssituationen nach DIN EN 13201

Normative Richtwerte und Vorgaben für Fußgängerüberwege

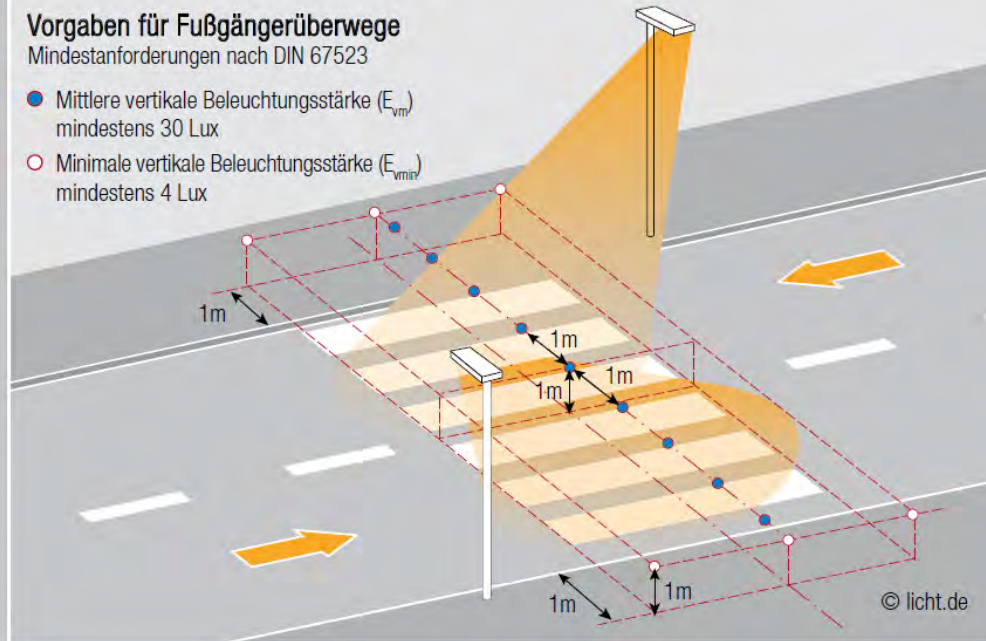
Bei der Beleuchtung von Fußgängerüberwegen [43, 44] stehen die vertikale Beleuchtungsstärke und der Kontrast, mit dem sich die Fußgänger im Wartebereich und auf dem Fußgängerüberweg (FGÜ) vom Hintergrund abheben, im Vordergrund. In der DIN EN 13201-2 wird der Fußgängerüberweg im Anhang behandelt und gleichzeitig wird auf die nationalen Standards der einzelnen Länder hingewiesen. Für Deutschland müssen die Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen (R-FGÜ 2001), und die DIN 67523 „Beleuchtung von Fußgängerüberwegen (Zeichen 293 der Straßenverkehrsordnung STVO) mit Zusatzbeleuchtung eingehalten werden:

- Erreicht die vorhandene Straßenbeleuchtung die in den Normen geforderten Werte nicht, muss eine zusätzliche, ortsfeste Beleuchtung errichtet werden.
- Zur einheitlichen Bewertung der Beleuchtung des Bereiches von Fußgängerüberwegen wird ein rechteckiges, horizontales Bewertungsfeld vereinbart, siehe dazu auch Grafik [44]:
 - Auf der Mittelachse muss dabei auf fest definierten Punkten in 1m Höhe mindestens ein Wartungswert von 30 Lux erreicht werden.
 - Der Wert von 4 Lux darf an keinem der im Bewertungsfeld definierten Bewertungspunkte unterschritten werden, auch nicht in der Wartezone in 1m Entfernung zur Straße.

Vorgaben für Fußgängerüberwege

Mindestanforderungen nach DIN 67523

- Mittlere vertikale Beleuchtungsstärke (E_{vm}) mindestens 30 Lux
- Minimale vertikale Beleuchtungsstärke (E_{vmin}) mindestens 4 Lux



- Die Beleuchtung muss den Fußgängerüberweg und die angrenzenden Warteflächen „aus der jeweiligen Fahrtrichtung“ erhellen – eine Beleuchtung direkt über der Mittelachse des Überweges ist nicht erlaubt.
- Eine von der allgemeinen Straßenbeleuchtung abweichende Lichtfarbe erhöht die Auffälligkeit.
- Die Beschilderung des Fußgängerüberwegs kann gleichzeitig als Beleuchtungseinrichtung fungieren.
- Im Gegensatz zur Straßenbeleuchtung darf die

Beleuchtung am Fußgängerüberweg während der gesamten Dunkelstunden nicht abgeschaltet werden.

- 100 Meter vor und hinter dem Fußgängerüberweg muss die Straße mindestens eine Leuchtdichte von 0,3 Candela pro Quadratmeter aufweisen. Das Niveau der vorhandenen Straßenbeleuchtung muss gegebenenfalls entsprechend erhöht werden.
- Die Beleuchtungsanlage für Fußgängerüberwege muss sich unabhängig schalten lassen.



Beispielberechnung für Beleuchtungssituation B2

Beispiel

Es ist die Beleuchtungsklasse für eine Hauptverkehrsstraße mit der Beleuchtungssituation B2 zu bestimmen. Aufgrund einer Verkehrsanalyse ist der DTV mit mehr als 7000 Fahrzeugen/Tag ermittelt worden. Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung liegen nicht vor, die Anzahl der Kreuzungen je km ist kleiner als 3 und die Schwierigkeit der Fahraufgabe ist normal.

Aus der Basistabelle für die Beleuchtungssituation B2 (Bild 2-10) ergeben sich zweimal die Beleuchtungsklasse ME4b und einmal die Beleuchtungsklasse ME3c.

Aufgrund weiterer Kriterien der Hauptverkehrsstraße wird auf die den Planungen zugrunde zu legende Beleuchtungsklasse geschlossen:

- Konfliktzonen sind nicht vorhanden,
- die Komplexität des visuellen Feldes ist normal (es gibt keine extreme Belästigung, z. B. durch Werbeanlagen),
- am Straßenrand besteht Parkerlaubnis,
- die Leuchtdichte der Umgebung ist „mittel“ und
- der Verkehrsfluss von Radfahrern ist „hoch“.

Aufgrund dieser Kriterien entnimmt man aus der Zusatztabelle für die gleiche Beleuchtungssituation B2 (Bild 2-11) einen „Sprungpfeil“ nach rechts. ► Das bedeutet, dass von den drei Klassen ME4b, ME4b und ME3c die rechte auszuwählen ist. Damit ist der Planung die Beleuchtungsklasse ME3c zugrunde zu legen. Die dieser Beleuchtungsklasse zugehörigen Anlagenwerte enthält Tabelle 2-14.



Beispielberechnung für Beleuchtungssituation B2

Beispiel

Es ist die Beleuchtungsklasse für eine Hauptverkehrsstraße mit der Beleuchtungssituation B2 zu bestimmen. Aufgrund einer Verkehrsanalyse ist der DTV mit mehr als 7000 Fahrzeugen/Tag ermittelt worden. Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung liegen nicht vor, die Anzahl der Kreuzungen je km ist kleiner als 3 und die Schwierigkeit der Fahraufgabe ist normal.

Aus der Basistabelle für die Beleuchtungssituation B2 (Bild 2-10) ergeben sich zweimal die Beleuchtungsklasse ME4b und einmal die Beleuchtungsklasse ME3c.

Aufgrund weiterer Kriterien der Hauptverkehrsstraße wird auf die den Planungen zugrunde zu legende Beleuchtungsklasse geschlossen:

- Konfliktzonen sind nicht vorhanden,
- die Komplexität des visuellen Feldes ist normal (es gibt keine extreme Belästigung, z. B. durch Werbeanlagen),
- am Straßenrand besteht Parkerlaubnis,
- die Leuchtdichte der Umgebung ist „mittel“ und
- der Verkehrsfluss von Radfahrern ist „hoch“.

Aufgrund dieser Kriterien entnimmt man aus der Zusatztabelle für die gleiche Beleuchtungssituation B2 (Bild 2-11) einen „Sprungpfeil“ nach rechts. ► Das bedeutet, dass von den drei Klassen ME4b, ME4b und ME3c die rechte auszuwählen ist. Damit ist der Planung die Beleuchtungsklasse ME3c zugrunde zu legen. Die dieser Beleuchtungsklasse zugehörigen Anlagenwerte enthält Tabelle 2-14.



Beleuchtungssituation B2 Basistabelle								
Bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung	Kreuzungsdichte Anzahl der Kreuzungen je km	Schwierigkeit der Fahraufgabe	Verkehrsfluss Fahrzeuge (DTV)					
			<7000			≥7000		
			◁	○	▷	◁	○	▷
nein	< 3	normal	ME5	ME5	ME4b	ME4b	ME4b	ME3c
		höher als normal	ME4b	ME4b	ME3c	ME4b	ME4b	ME3c
	≥ 3	normal	ME4b	ME3c	ME2	ME3c	ME3c	ME2
		höher als normal	ME3c	ME3c	ME2	ME3c	ME3c	ME2
ja			Wie oben, jedoch Beleuchtungsklasse um eine Ziffer geringer wählen.					

2-10 CEN/TR 13201-1 enthält für jede Beleuchtungssituation A1 bis E2 eine Basistabelle mit den dafür zutreffenden Beleuchtungsklassen.
Beispiel: Basistabelle der Beleuchtungssituation B2



Beleuchtungssituation B2 Zusatztablelle									
Konflikt- zone	Komplexi- tät des visuellen Feldes	Parkende Fahrzeuge	Leuchtdichte der Umgebungshelligkeit						
			niedrig		mittel		hoch		
			Verkehrsfluss Radfahrer		Verkehrsfluss Radfahrer		Verkehrsfluss Radfahrer		
nicht vorhanden	normal	nicht vorhanden	◁	○	◁	○	○	○	
		vorhanden	○	▷	○	▷	▷	▷	
	hoch	nicht vorhanden	○	○	○	○	○	○	
		vorhanden	○	○	▷	▷	▷	▷	
		ja		▷					
		In Konfliktzonen ist die Leuchtdichte das zur Planung empfohlene Kriterium. Die Beleuchtungsstärke kann als Kriterium verwendet werden, wenn die Leuchtdichte wegen geringer Sichtweite oder anderer Faktoren nicht zu bewerten ist. Zu den empfohlenen ME-Klassen vergleichbare CE-Klassen werden in Tabelle 2-13 angegeben.							

2-11 Beispiel für die Zusatztablelle zur Basistabelle der Beleuchtungssituation B2 nach CEN/TR 13201



Beleuchtungssituation B2 Basistabelle								
Bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung	Kreuzungsdichte Anzahl der Kreuzungen je km	Schwierigkeit der Fahraufgabe	Verkehrsfluss Fahrzeuge (DTV)					
			<7000			≥7000		
			◁	○	▷	◁	○	▷
nein	< 3	normal	ME5	ME5	ME4b	ME4b	ME4b	ME3c
		höher als normal	ME4b	ME4b	ME3c	ME4b	ME4b	ME3c
	≥ 3	normal	ME4b	ME3c	ME2	ME3c	ME3c	ME2
		höher als normal	ME3c	ME3c	ME2	ME3c	ME3c	ME2
ja			Wie oben, jedoch Beleuchtungsklasse um eine Ziffer geringer wählen.					

2-10 CEN/TR 13201-1 enthält für jede Beleuchtungssituation A1 bis E2 eine Basistabelle mit den dafür zutreffenden Beleuchtungsklassen.
Beispiel: Basistabelle der Beleuchtungssituation B2



D3, D4

Basistabelle

Bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung	Parkende Fahrzeuge	Schwierigkeit der Fahraufgabe	Verkehrsfluss Fußgänger und Radfahrer					
			normal			hoch		
			◀	○	▶	◀	○	▶
nein	nicht vorhanden	normal	S6	S5	S4	S5	S4	S3
		höher als normal	S5	S4	S3	S4	S3	S2
	vorhanden	normal	S5	S4	S3	S4	S3	S2
		höher als normal	S4	S3	S2	S3	S2	S1
ja			Wie oben, jedoch Beleuchtungsklasse ≤ S4, z.B. S3					

Zu den erforderlichen S-Klassen alternative A-Klassen mit vergleichbarem Beleuchtungsniveau werden in Tabelle 2-13 angegeben. Zu den erforderlichen S-Klassen zusätzliche ES- und EV-Klassen siehe ebenfalls Tabelle 2-13.

D3, D4

Zusatztable

Komplexität des visuellen Feldes	Kriminalitätsrisiko	Gesichtserkennung	Leuchtdichte der Umgebung		
			niedrig	mittel	hoch
normal	normal	nicht erforderlich	◁	○	○
		erforderlich	◁	○	▷
	höher als normal	erforderlich	○	▷	▷
hoch	normal	nicht erforderlich	○	○	○
		erforderlich	○	▷	▷
	höher als normal	erforderlich	▷	▷	▷



ME-Klassen

Die Beleuchtungsklassen ME1 bis ME6 gelten für Straßen mit mittleren bis höheren Fahrgeschwindigkeiten. Für nasse Fahrbahnen gelten die Klassen MEW1 bis MEW5.

Die Gütemerkmale der Beleuchtung entsprechen der Leuchtdichtebewertung.

Die Gütemerkmale sind: $\bar{L}_m$, U_0 , U_l , TI , SR .

SR (Umgebungs-Beleuchtungsstärkeverhältnis) – ein neues Gütemerkmal – ist das Verhältnis der mittleren Beleuchtungsstärke der beiden außerhalb der Fahrbahn angrenzenden Flächen zur mittleren Beleuchtungsstärke der äußeren Fahrstreifen der Fahrbahn, wobei beide Flächen die gleiche Breite aufweisen.

CE-Klassen

Die Beleuchtungsklassen CE0 bis CE5 werden wie die ME-Klassen angewendet, jedoch für Straßen mit Konfliktzonen, wie Straßenkreuzungen, Einmündungen, Kreisverkehre, Staubereiche an Kreuzungen, Straßen mit Fußgängern und Radfahrern, Einkaufs- und Geschäftsstraßen, auch für Unterführungen und Treppen.

Die Gütemerkmale der Beleuchtung entsprechen der Beleuchtungsstärkebewertung.

Die Gütemerkmale sind: $\bar{E}_m$, U_0

S-Klassen

Die Beleuchtungsklassen S1 bis S7 werden für Fußgänger- und Radfahrbereiche, Stand- und Sicherheitsstreifen und andere Straßenbereiche außerhalb der Fahrbahnen, für repräsentative Straßen, Anwohnerstraßen, Fußgängerzonen, Fußwege, Radwege, Parkstraßen, Schulhöfe usw. angewendet.

Die Beleuchtung wird nach dem Kriterium Beleuchtungsstärke bewertet.

Die Gütemerkmale sind: $\bar{E}_m$, E_{min}



A-Klassen

Die Beleuchtungsklassen A1 bis A6 werden wie die S-Klassen angewendet, jedoch erfolgt die Bewertung mit der halbsphärischen (halbräumlichen) Beleuchtungsstärke.

Die Gütemerkmale sind: E_{hs} , U_0

ES-Klassen

Die Beleuchtungsklassen ES1 bis ES9 ermöglichen eine zusätzliche Bewertung der Beleuchtung durch die halbzyindrische Beleuchtungsstärke, z.B. für Bereiche erhöhter Kriminalität, d.h. zur Identifizierung von Personen und Objekten gegen das subjektive Gefühl der Unsicherheit in Fußgängerzonen und auf Parkplätzen.

Das Gütemerkmal ist: $E_{sc, min}$

EV-Klassen

Die Beleuchtungsklassen EV1 bis EV6 ermöglichen eine zusätzliche Bewertung der Beleuchtung durch die vertikale Beleuchtungsstärke, z.B. an Mautstellen, in Umschlag- und Rangierbereichen usw.

Das Gütemerkmal ist: $E_{v, min}$



Klasse	Fahrbahnleuchtdichte bei trockener Straßenoberfläche			Schwellenwert	Umgebungs- Beleuchtungs- stärkeverhältnis	Vergleich- bare Klasse	$\bar{E}_m$ in lx Wartungswert	U_0 in lx Wartungswert
	$\bar{L}_m$ in cd/m ² Wartungswert	U_0	U_l	TI in % Höchstwert ^{a)}	SR ^{b)}			
						CE0	50	0,4
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5	CE1	30	0,4
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5	CE2	20	0,4
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5	CE3	15	0,4
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5			
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5			
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5	CE4	10	0,4
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5			
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5	CE5	7,5	0,4
ME6	0,3	0,35	0,4	15	0,5			

a) bei Lichtquellen geringer Leuchtdichte um 5 % höher zulässig

b) dieses Kriterium ist nur anzuwenden, wenn Verkehrsflächen ohne eigene lichttechnische Anforderungen an die Fahrbahn angrenzen

$\bar{L}_m$ Wartungswert der mittleren Leuchtdichte auf der Fahrbahn, der zu keiner Zeit unterschritten werden darf.

$\bar{E}_m$ Wartungswert der mittleren Beleuchtungsstärke auf der Fahrbahn, der zu keiner Zeit unterschritten werden darf.

U_0 Gesamtgleichmäßigkeit, Verhältnis der niedrigsten Leuchtdichte (bzw. Beleuchtungsstärke) zum Mittelwert auf der Fahrbahnoberfläche.

U_l Längsgleichmäßigkeit, Verhältnis der niedrigsten zur höchsten Leuchtdichte auf der Mittellinie eines Fahrstreifens.

TI Schwellenwerterhöhung, Maß für den Verlust von Sichtbarkeit eines Sehobjekts infolge physiologischer Blendung durch zu helle Leuchten.

SR Umgebungs-Beleuchtungsstärkeverhältnis zur Verbesserung der räumlichen Orientierung, damit die Bereiche neben der Fahrbahn, soweit nicht selbst beleuchtet, ebenfalls erkennbar sind.



2-15 Lichttechnische Anlagenwerte für Fußgänger- und Radfahrbereiche nach den Beleuchtungsklassen S und A nach DIN EN 13201-2

Klasse	Horizontale Beleuchtungsstärke	
	$\bar{E}_m$ in lx Wartungswert	E_{min} in lx Wartungswert
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	unbestimmte Anforderung	unbestimmte Anforderung

Klasse	Halbspärische Beleuchtungsstärke	
	$\bar{E}_{hs}$ in lx Wartungswert	U_0
A1	5	0,15
A2	3	0,15
A3	2	0,15
A4	1,5	0,15
A5	1	0,15
A6	unbestimmte Anforderung	unbestimmte Anforderung

2-16 Lichttechnische Anlagenwerte für die halbzylindrische und vertikale Beleuchtungsstärke nach den Beleuchtungsklassen ES und EV nach DIN EN 13201-2, die zu keiner Zeit und an keiner Stelle der Bewertungsrichtung bzw. der Bewertungsebene unterschritten werden dürfen

Klasse	Halbzylindrische Beleuchtungsstärke
	$E_{sc,min}$ in lx Wartungswert
ES1	10
ES2	7,5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,5
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,5

Klasse	Vertikale Beleuchtungsstärke
	$E_{v,min}$ in lx Wartungswert
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7,5
EV5	5
EV6	0,5



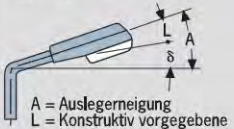
Regularien für Straßenbeleuchtung - DIN EN 13201

Teil 3 „Berechnung der Gütemerkmale“

Die Planung der lichttechnischen Anlagendaten geht von der Zuordnung der Straße zu den baulichen und verkehrlichen Kriterien gemäß DIN EN 13201 aus. Wenn das Kriterium Leuchtdichte angewendet werden kann, was für die meisten Straßen zutrifft, sind die Wahrnehmungsbedingungen des Kraftfahrers (Beobachterstandort) und die Reflexionseigenschaften des Fahrbahnbelages ebenso ausschlaggebend für die Leuchtdichte und deren Gleichmäßigkeit.

DIN EN 13201-3 definiert den Beobachterstandort und das Bewertungsfeld für die Güte der Straßenbeleuchtung. Der Beobachterstandort befindet sich auf der Mittellinie des rechten Fahrstreifens, bei zwei Fahrstreifen also $b/4$ vom rechten Fahrbahnrand entfernt und in 1,5 m über der Fahrbahnoberfläche.

Das Bewertungsfeld nimmt die gesamte Fahrbahnbreite ein, beginnt 60 m vor dem Beobachter und erstreckt sich über die Länge eines Lichtpunktabstandes a , der mit einer Leuchte beginnt und der nächsten Leuchte endet.

Lichtpunkthöhe h in m	Abstand des Lichtschwerpunktes der Leuchte von der Fahrbahnoberfläche.
Lichtpunktabstand a in m	Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Lichtpunkten einer Fahrbahnseite.
Fahrbahnbreite b in m	Abstand zwischen den Fahrbahnbegrenzungen. Parkstreifen, Radwege und Fußwege zählen nicht zur Fahrbahn.
Lichtpunktüberhang s in m	Abstand zwischen der Projektion des Lichtschwerpunktes der Leuchten auf die Fahrbahnoberfläche und dem Fahrbahnrand. Befindet sich der Lichtpunkt außerhalb der Fahrbahn, ist s negativ anzugeben.
Neigungswinkel δ  A = Auslegerneigung L = Konstruktiv vorgegebene Leuchtenneigung δ = Neigungswinkel	Winkel, um den die Leuchte gegen die Horizontale geneigt ist. Alle Leuchten werden bei $\delta = 0^\circ$ photometriert. Das gilt auch für solche Leuchten, deren Lichtaustrittsflächen gegenüber der Horizontalen geneigt sind bzw. solche, die konstruktiv vorgegebene Leuchtenneigungen aufweisen. Abweichungen von dieser Messlage sind in den objektspezifischen Computerplanungen entsprechend zu berücksichtigen.

3-2 Geometrische Größen der Straßenbeleuchtung



Regularien für Straßenbeleuchtung - DIN EN 13201

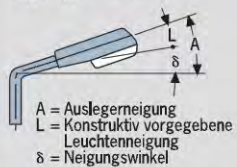
Teil 3 „Berechnung der Gütemerkmale“

Die Planung der lichttechnischen Anlagendaten geht von der Zuordnung der Straße zu den baulichen und verkehrlichen Kriterien gemäß DIN EN 13201 aus. Wenn das Kriterium Leuchtdichte angewendet werden kann, was für die meisten Straßen zutrifft, sind die Wahrnehmungsbedingungen des Kraftfahrers (Beobachterstandort) und die Reflexionseigenschaften des Fahrbahnbelages ebenso ausschlaggebend für die Leuchtdichte und deren Gleichmäßigkeit.

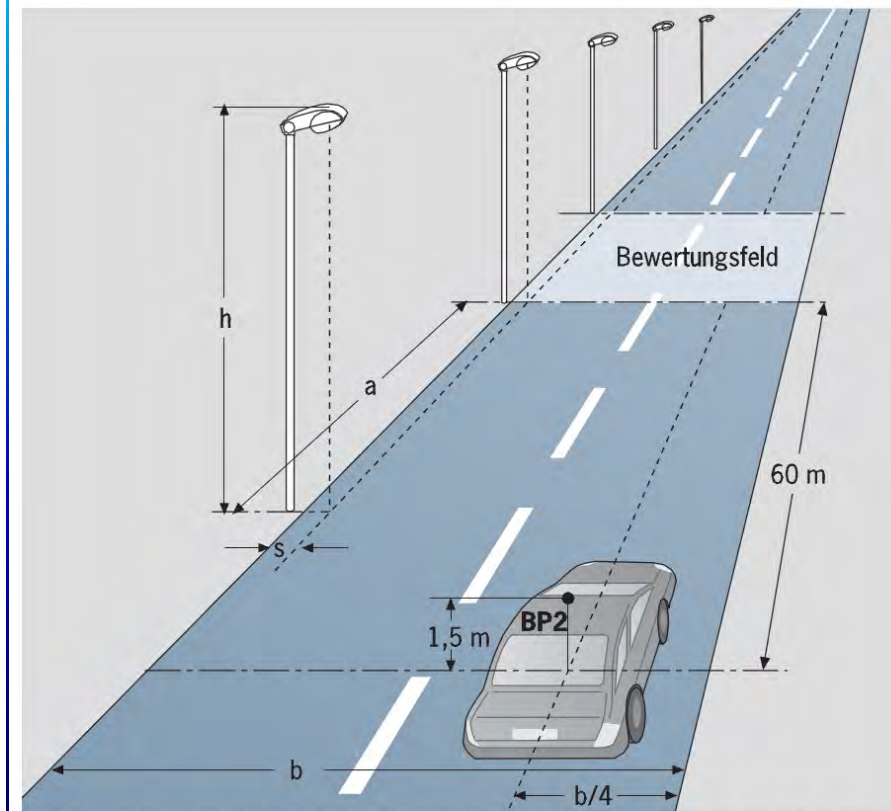
DIN EN 13201-3 definiert den Beobachterstandort und das Bewertungsfeld für die Güte der Straßenbeleuchtung. Der Beobachterstandort befindet sich auf der Mittellinie des rechten Fahrstreifens, bei zwei Fahrstreifen also $b/4$ vom rechten Fahrbahnrand entfernt und in 1,5 m über der Fahrbanoberfläche.

Das Bewertungsfeld nimmt die gesamte Fahrbahnbreite ein, beginnt 60 m vor dem Beobachter und erstreckt sich über die Länge eines Lichtpunktabstandes a , der mit einer Leuchte beginnt und der nächsten Leuchte endet.

Lichtpunkthöhe h in m	Abstand des Lichtschwerpunktes der Leuchte von der Fahrbanoberfläche.
Lichtpunktabstand a in m	Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Lichtpunkten einer Fahrbahnseite.
Fahrbahnbreite b in m	Abstand zwischen den Fahrbahnbegrenzungen. Parkstreifen, Radwege und Fußwege zählen nicht zur Fahrbahn.
Lichtpunktüberhang s in m	Abstand zwischen der Projektion des Lichtschwerpunktes der Leuchten auf die Fahrbanoberfläche und dem Fahrbahnrand. Befindet sich der Lichtpunkt außerhalb der Fahrbahn, ist s negativ anzugeben.
Neigungswinkel δ	Winkel, um den die Leuchte gegen die Horizontale geneigt ist. Alle Leuchten werden bei $\delta = 0^\circ$ photometriert. Das gilt auch für solche Leuchten, deren Lichtaustrittsflächen gegenüber der Horizontalen geneigt sind bzw. solche, die konstruktiv vorgegebene Leuchtenneigungen aufweisen. Abweichungen von dieser Messlage sind in den objektspezifischen Computerplanungen entsprechend zu berücksichtigen.



3-2 Geometrische Größen der Straßenbeleuchtung



3-3 Geometrie der Straßenbeleuchtung. BP2 ist die Position des leuchtenfernen Beobachters

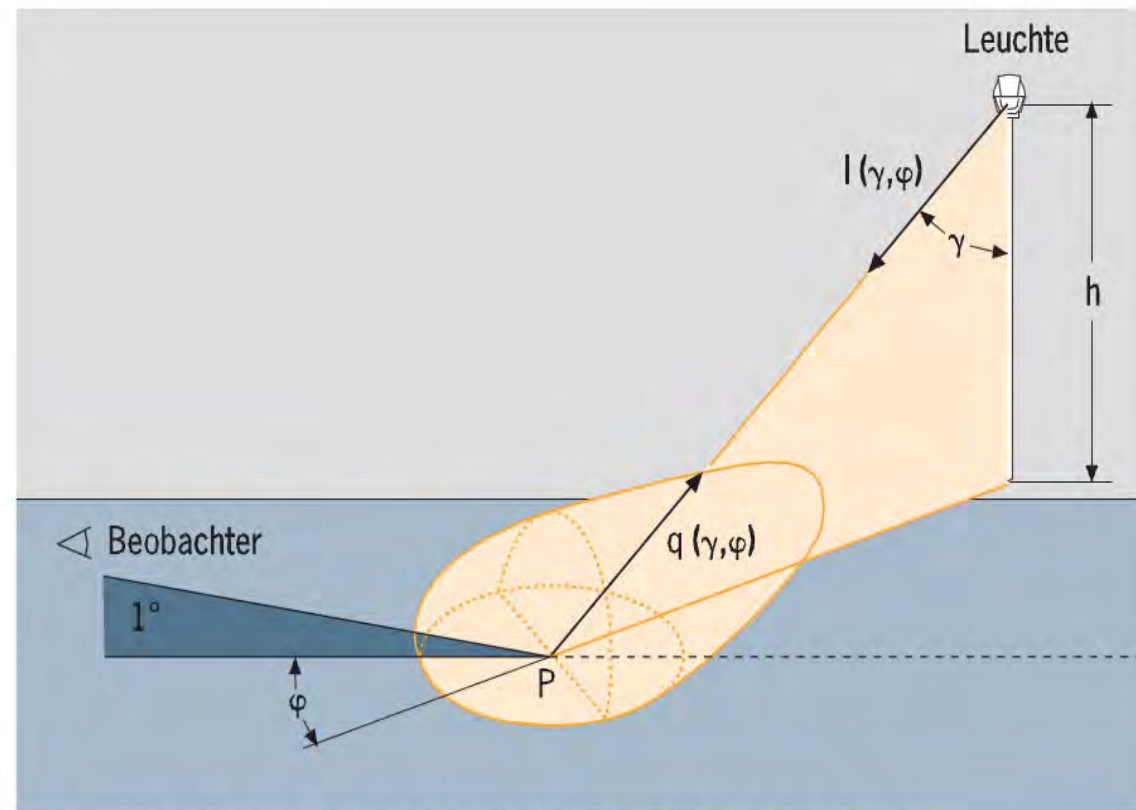


Regularien für Straßenbeleuchtung - DIN EN 13201

Teil 3 „Berechnung der Gütemerkmale“

Die Fahrbahnleuchtdichte L am Punkt P auf der Fahrbahn wird von der Beleuchtungsstärke E und den Reflexionseigenschaften der Fahrbahnoberfläche bestimmt. Die Beleuchtungsstärke E ist abhängig von der räumlichen Lichtstärkeverteilung $I(\gamma, \varphi)$ der Leuchten, dem Lichtstrom der verwendeten Lampen und der Geometrie der Beleuchtungsanlage. Die Reflexionseigenschaften der Fahrbahnoberfläche werden durch den Leuchtdichtekoeffizienten $q(\gamma, \varphi)$ beschrieben, der im wesentlichen von der Lichteinfallrichtung γ , der Beobachtungsrichtung φ und dem Beobachtungswinkel (1° zur Horizontalen) abhängt und in Bild 3-4 als räumliche Indikatrix dargestellt ist.

$$L = q(\gamma, \varphi) \cdot E$$



3-4 Darstellung des räumlichen Leuchtdichtekoeffizienten $q(\gamma, \varphi)$



Regularien für Straßenbeleuchtung - DIN EN 13201

Teil 3 „Berechnung der Gütemerkmale“

Trockene Fahrbahnoberflächen sind nach der Art ihrer Reflexion in vier Klassen R1 bis R4 und in zwei internationale Klassen C1 und C2 eingeteilt. Für nasse Fahrbahnen sind bisher keine anerkannten Klassifizierungen vorhanden, für feuchte Fahrbahnen sind z. B. in nordeuropäischen Staaten W-Klassen definiert. Fehlen die Angaben zu den Reflexionseigenschaften der Fahrbahnoberfläche, wird in der Praxis als Standard der Belag R3 mit einem mittleren Leuchtdichtekoeffizienten von $q_0 = 0,08 \text{ cd}/(\text{m}^2 \text{ lx})$ vorausgesetzt.

Aufgrund der international definierten Fahrbahnbeläge wird sich zukünftig der Belag C2 mit $q_0 = 0,07$ als Standard ergeben.

Die Klasseneinteilungen trockener Fahrbahnen erfolgen aufgrund des Spiegelfaktors χ_p und des mittleren Leuchtdichtekoeffizienten q_0 . Stark streuend reflektierende, raue Oberflächen sind gekennzeichnet durch niedrige χ_p -Werte, stark spiegelnd reflektierende, glatte Oberflächen durch hohe χ_p -Werte.

Helle Fahrbahnmaterialien (z. B. mit Quarziteilen) weisen hohe, dunkle Fahrbahnmaterialien (z. B. mit dunklen mineralischen Füllstoffen) niedrige mittlere Leuchtdichtekoeffizienten q_0 auf. Die Werte von χ_p und q_0 können sich im Laufe der Nutzung der Fahrbahn durch Reifenabrieb, Ölsuren, Verschmutzungen, Feuchtigkeit usw. erheblich ändern.

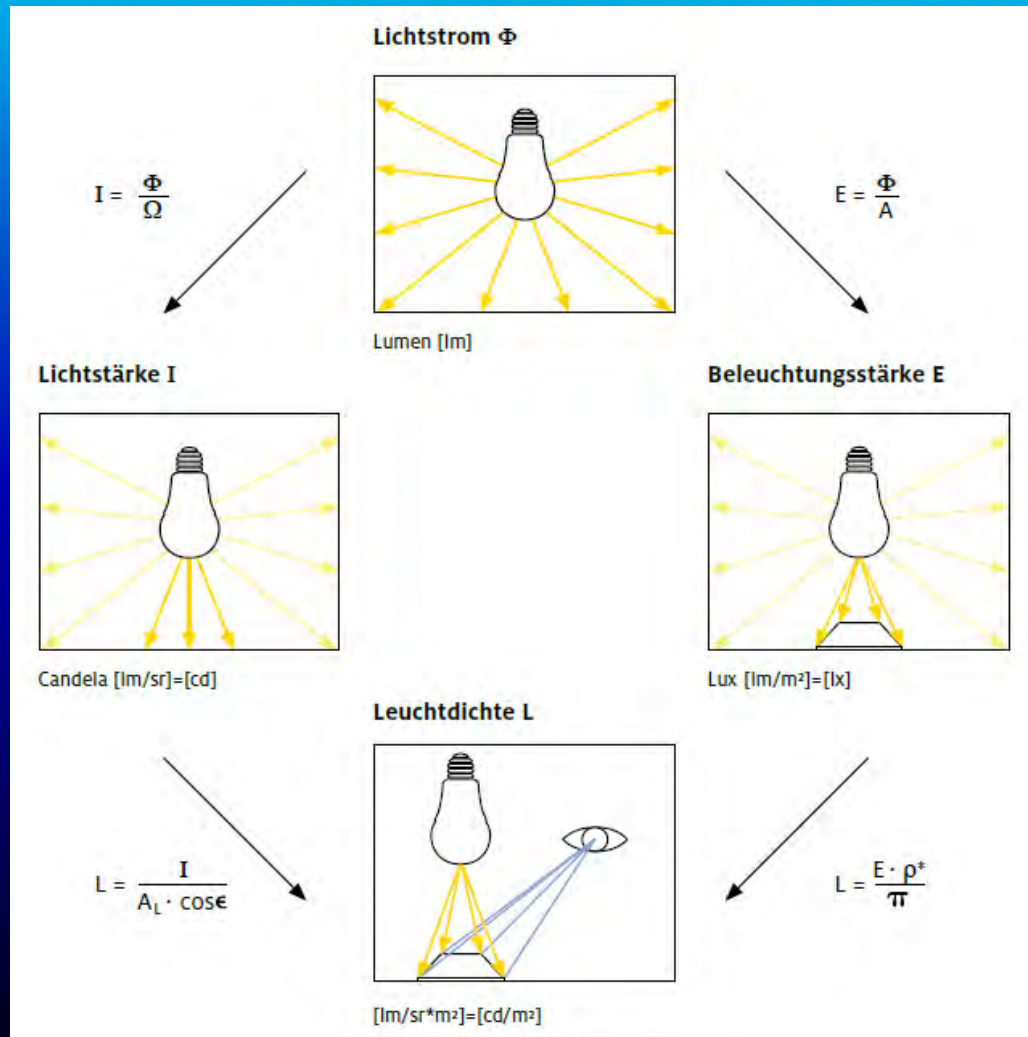
Standard	Bereich von χ_p	q_0 in $\frac{\text{cd}/\text{m}^2}{\text{lx}}$
R1	$\chi_p \leq 0,22$	$0,10 \pm 0,03$
R2	$0,22 < \chi_p \leq 0,33$	$0,07 \pm 0,02$
R3	$0,33 < \chi_p \leq 0,44$	$0,08 \pm 0,02$
R4	$0,44 < \chi_p \leq 0,55$	$0,08 \pm 0,02$
C1	$\chi_p = 0,11$	0,08
C2	$\chi_p = 0,33$	0,07

3-5 Reflexionsklassen von Fahrbahnoberflächen



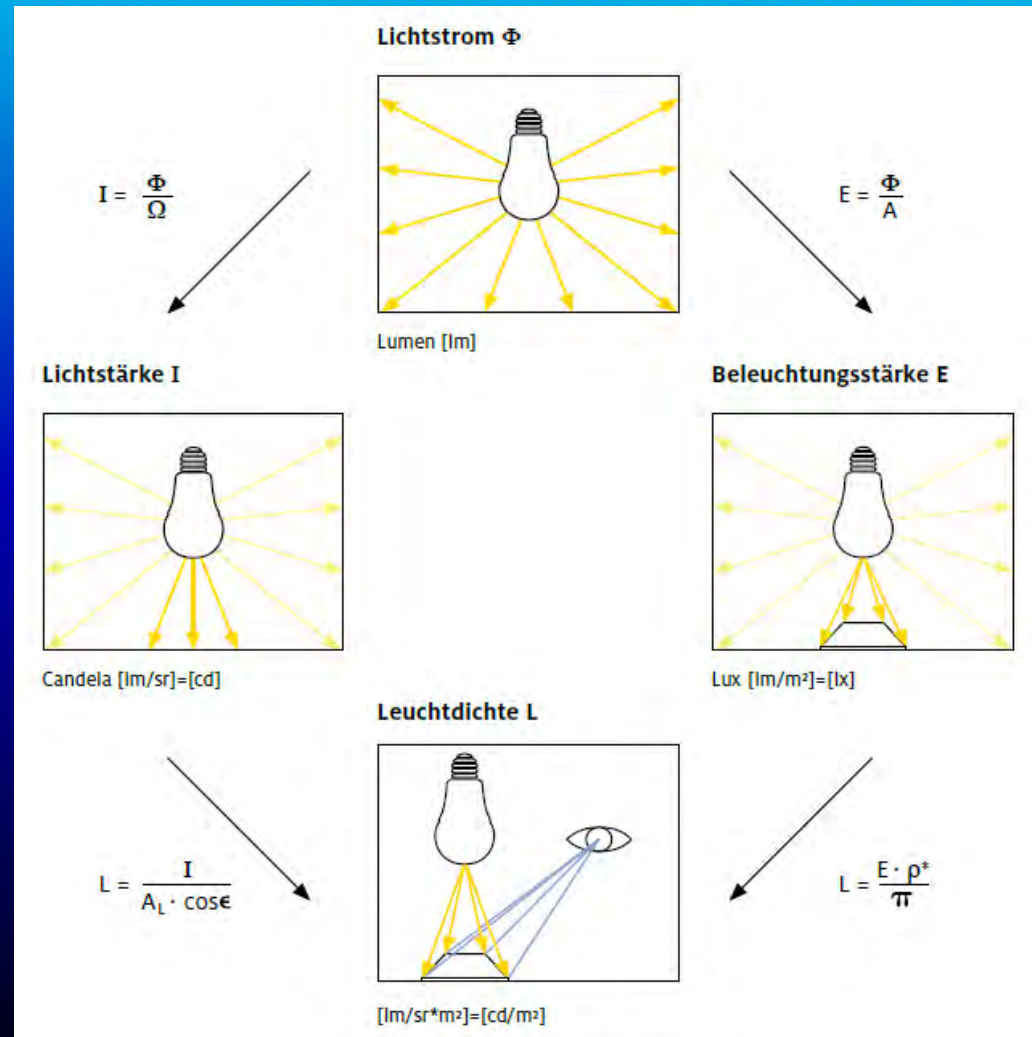
Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Sehen



Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Sehen



Grundgrößen der Lichttechnik

Lichtstrom – Lichtstärke – Beleuchtungsstärke – Leuchtdichte

Ω = Raumwinkel, in den der Lichtstrom abgestrahlt wird

A = Fläche, auf die der Lichtstrom trifft

$A_L \cdot \cos \epsilon$ = gesehene Fläche der Lichtquelle

ρ = Reflexionsgrad der Fläche

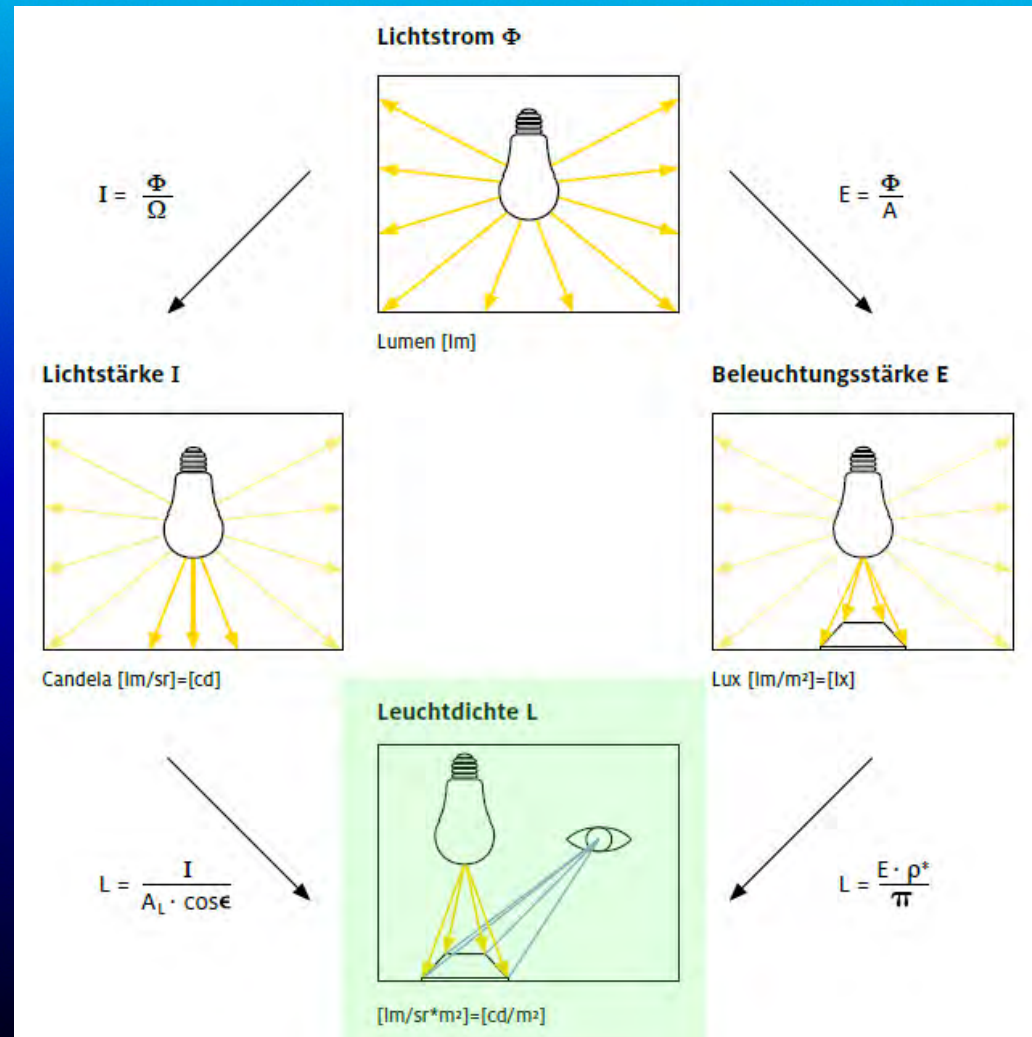
$\pi = 3,14$

* = für diffuse Oberflächen



Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Sehen



Grundgrößen der Lichttechnik

Lichtstrom – Lichtstärke – Beleuchtungsstärke – Leuchtdichte

Ω = Raumwinkel, in den der Lichtstrom abgestrahlt wird

A = Fläche, auf die der Lichtstrom trifft

$A_L \cdot \cos \epsilon$ = gesehene Fläche der Lichtquelle

ρ = Reflexionsgrad der Fläche

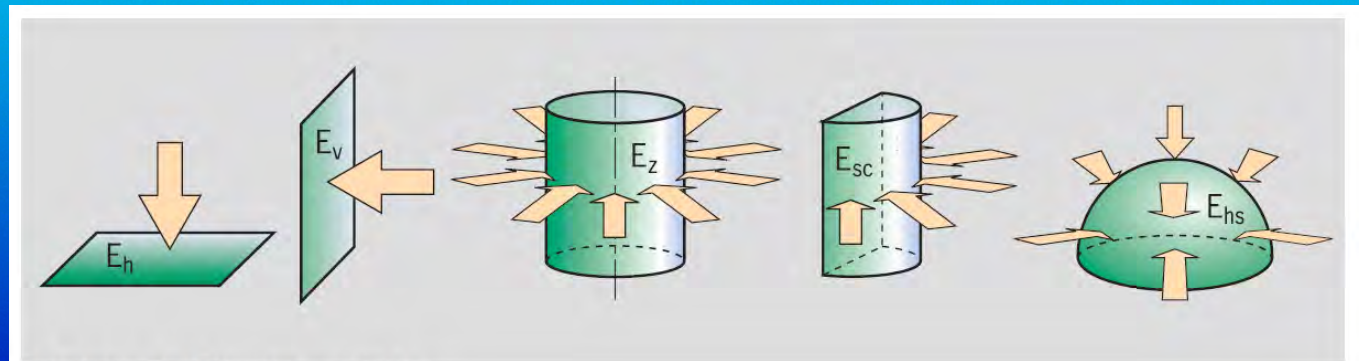
$\pi = 3,14$

$*$ = für diffuse Oberflächen



Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Sehen



2-1 Arten der Beleuchtungsstärke



2-15 Lichttechnische Anlagenwerte für Fußgänger- und Radfahrbereiche nach den Beleuchtungsklassen S und A nach DIN EN 13201-2

Klasse	Horizontale Beleuchtungsstärke	
	$\bar{E}_m$ in lx Wartungswert	E_{min} in lx Wartungswert
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	unbestimmte Anforderung	unbestimmte Anforderung

Klasse	Halbspärische Beleuchtungsstärke	
	$\bar{E}_{hs}$ in lx Wartungswert	U_0
A1	5	0,15
A2	3	0,15
A3	2	0,15
A4	1,5	0,15
A5	1	0,15
A6	unbestimmte Anforderung	unbestimmte Anforderung

2-16 Lichttechnische Anlagenwerte für die halbzylindrische und vertikale Beleuchtungsstärke nach den Beleuchtungsklassen ES und EV nach DIN EN 13201-2, die zu keiner Zeit und an keiner Stelle der Bewertungsrichtung bzw. der Bewertungsebene unterschritten werden dürfen

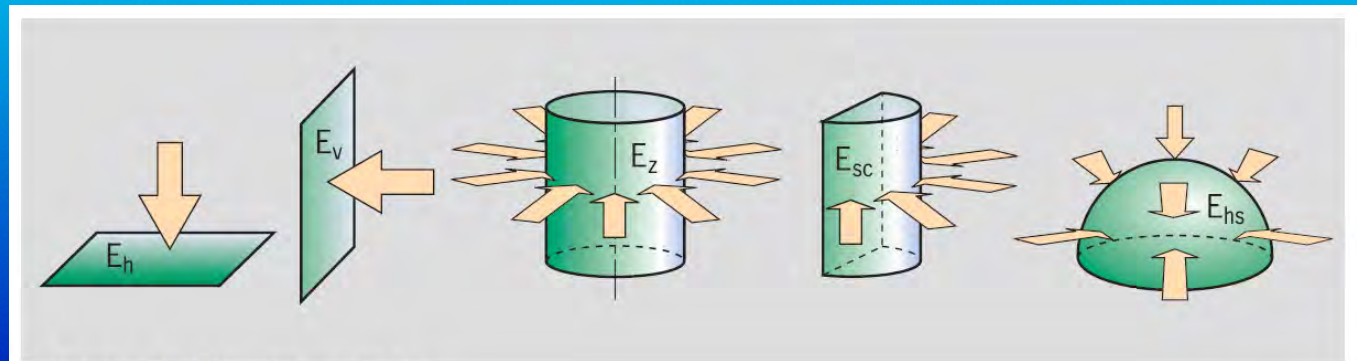
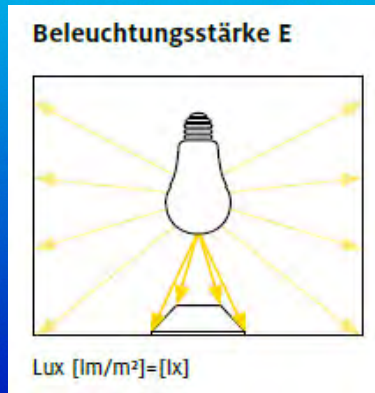
Klasse	Halbzylindrische Beleuchtungsstärke	
	$E_{sc,min}$ in lx Wartungswert	
ES1	10	
ES2	7,5	
ES3	5	
ES4	3	
ES5	2	
ES6	1,5	
ES7	1	
ES8	0,75	
ES9	0,5	

Klasse	Vertikale Beleuchtungsstärke	
	$E_{v,min}$ in lx Wartungswert	
EV1	50	
EV2	30	
EV3	10	
EV4	7,5	
EV5	5	
EV6	0,5	



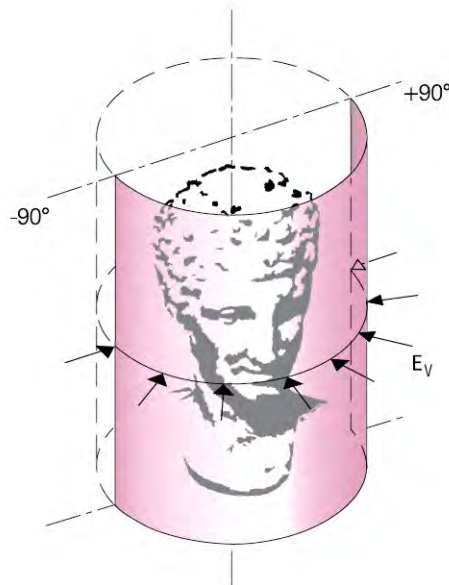
Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Sehen



2-1 Arten der Beleuchtungsstärke

Halbzylindrische Beleuchtungsstärke

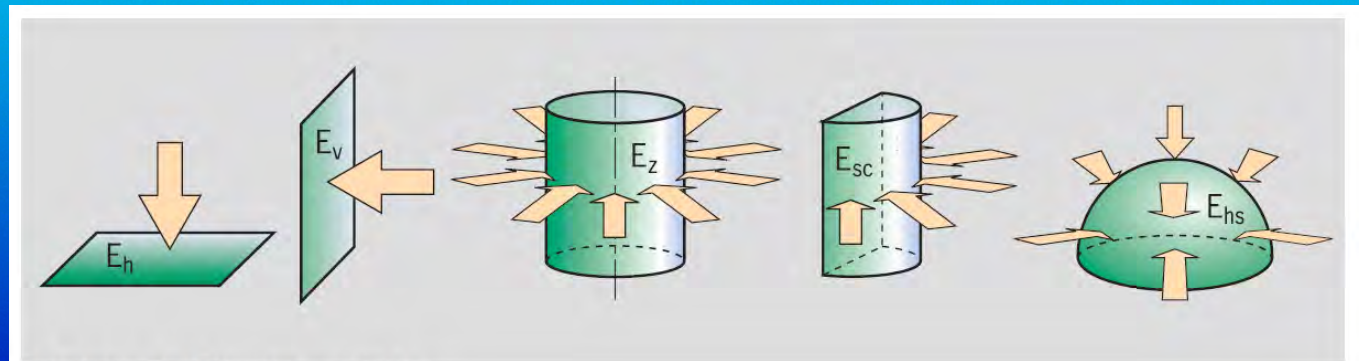
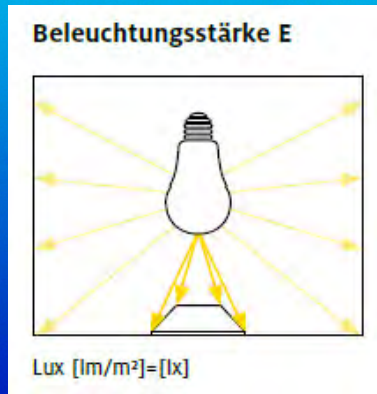


$$E_{sc} = \frac{1}{\pi} \int_{\varphi=-90^{\circ}}^{\varphi=90^{\circ}} E_v \cdot d\varphi$$

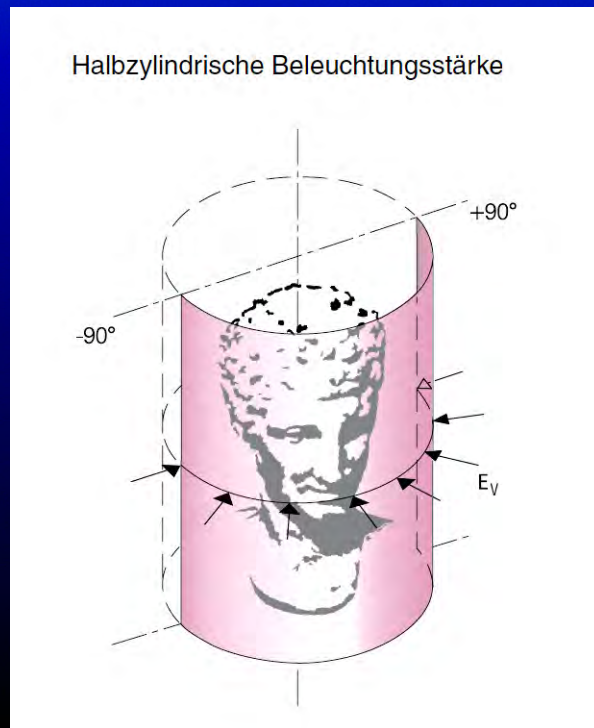


Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Sehen



2-1 Arten der Beleuchtungsstärke



Regularien für Straßenbeleuchtung Excurs: Licht und Umwelt

Licht gehört gemäß § 3 Abs. 2 BImSchG zu den Immissionen und gem. § 3 Abs. 3 BImSchG zu den Emissionen i. S. des Gesetzes. Lichtimmissionen gehören nach dem BImSchG zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen.



Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Umwelt





Abb. 02 Insekten umschwirren das Kunstlicht
[Foto: U. Grün, Seligenstadt]

2.1 Schutz der Umwelt, Menschen und Tiere

Zukunftsweisendes Lichtkonzept zum Schutz der Umwelt, Menschen und Tiere

Beleuchtung in der Stadt kann Sicherheit und Atmosphäre schaffen, aber zugleich sowohl die Existenzbedingungen einzelner Tiergruppen wie Insekten, Vögel, Gewässerorganismen als auch die Gesundheit der Menschen beeinträchtigen. Daher sind die Sicherheits- und Gestaltungsanforderungen an die Beleuchtung im Stadtraum mit den ökologischen Schutzgütern in Einklang zu bringen. In naturnahen Räumen gelten dabei andere Kriterien als in Siedlungsbereichen mit größerem Wohnanteil oder in zentralen urbanen Bereichen.

Grundsätzlich müssen folgende potentielle Wirkungsbereiche von Lichtemissionen bei der Planung in den Abwägungsprozess einbezogen werden:

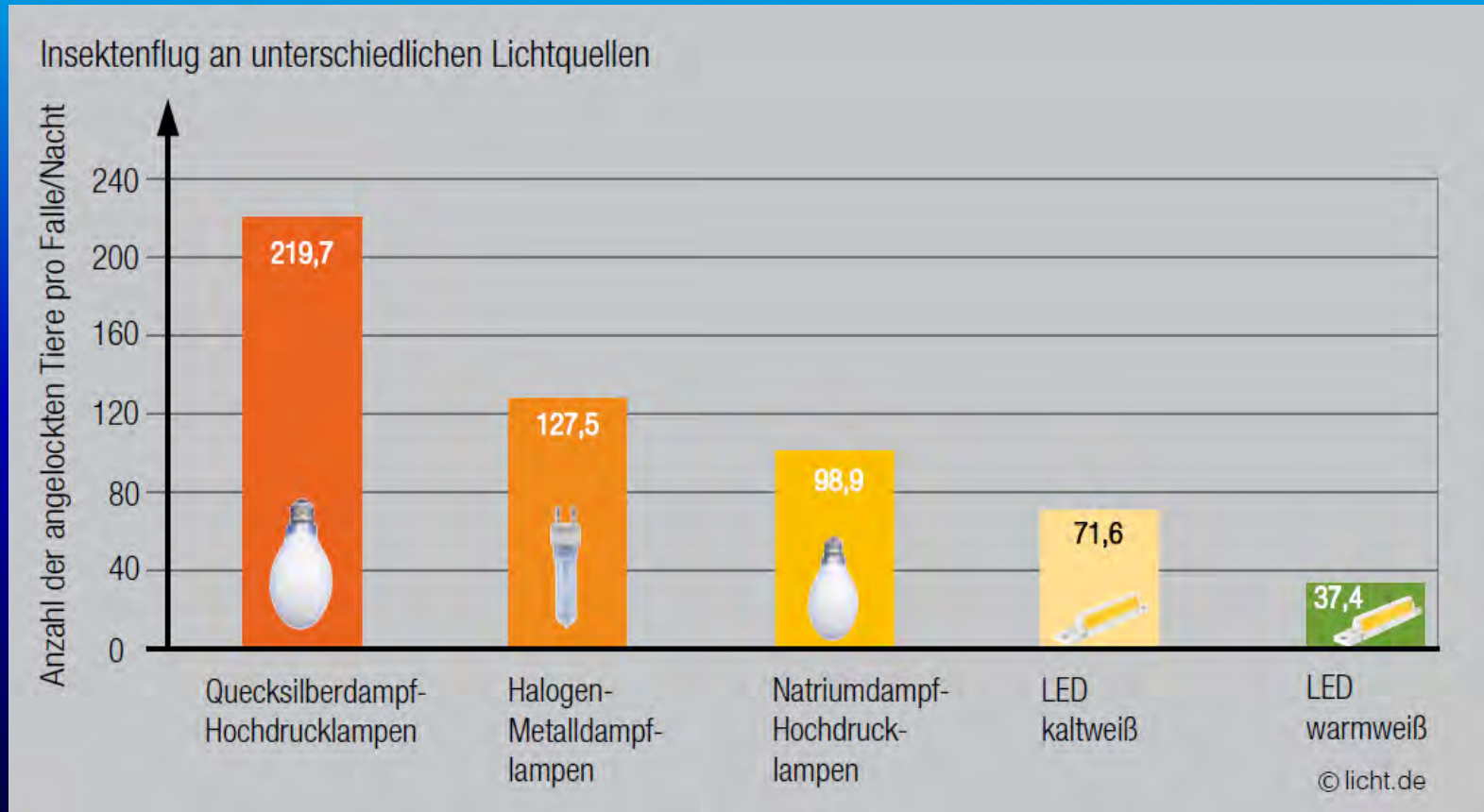
- energetische und technische Aspekte [Energieeffizienz, Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen]
- landschaftliche Aspekte [Beeinträchtigung natürlicher Nachtlandschaften]
- ökologische Aspekte [Verhaltensänderungen nachtaktiver Tiere sowie Beeinträchtigung von Ökosystemen]
- chronobiologische und medizinische Aspekte [Einfluss auf Hormonsystem und die «innere biologische Uhr»]

Um sowohl energieeffizient als auch natur- und gesundheitsverträglich zu beleuchten, bieten sich nach dem jetzigen Stand der Forschung zwei Alternativen für die Beleuchtung lichtsensitiver Gegenden an. Entweder durch einen Verzicht von Lichtemissionen im UV- und blauen Spektralbereich oder durch ein niedrigeres Lichtniveau bei Anwendung von warmweißem Licht. Bei letzterem rechtfertigen die gute Farbwiedergabe und die deutlich bessere Erkennbarkeit von Gegenständen, Menschen und Bewegungen das niedrigere Lichtniveau.



Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Umwelt



Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Umwelt



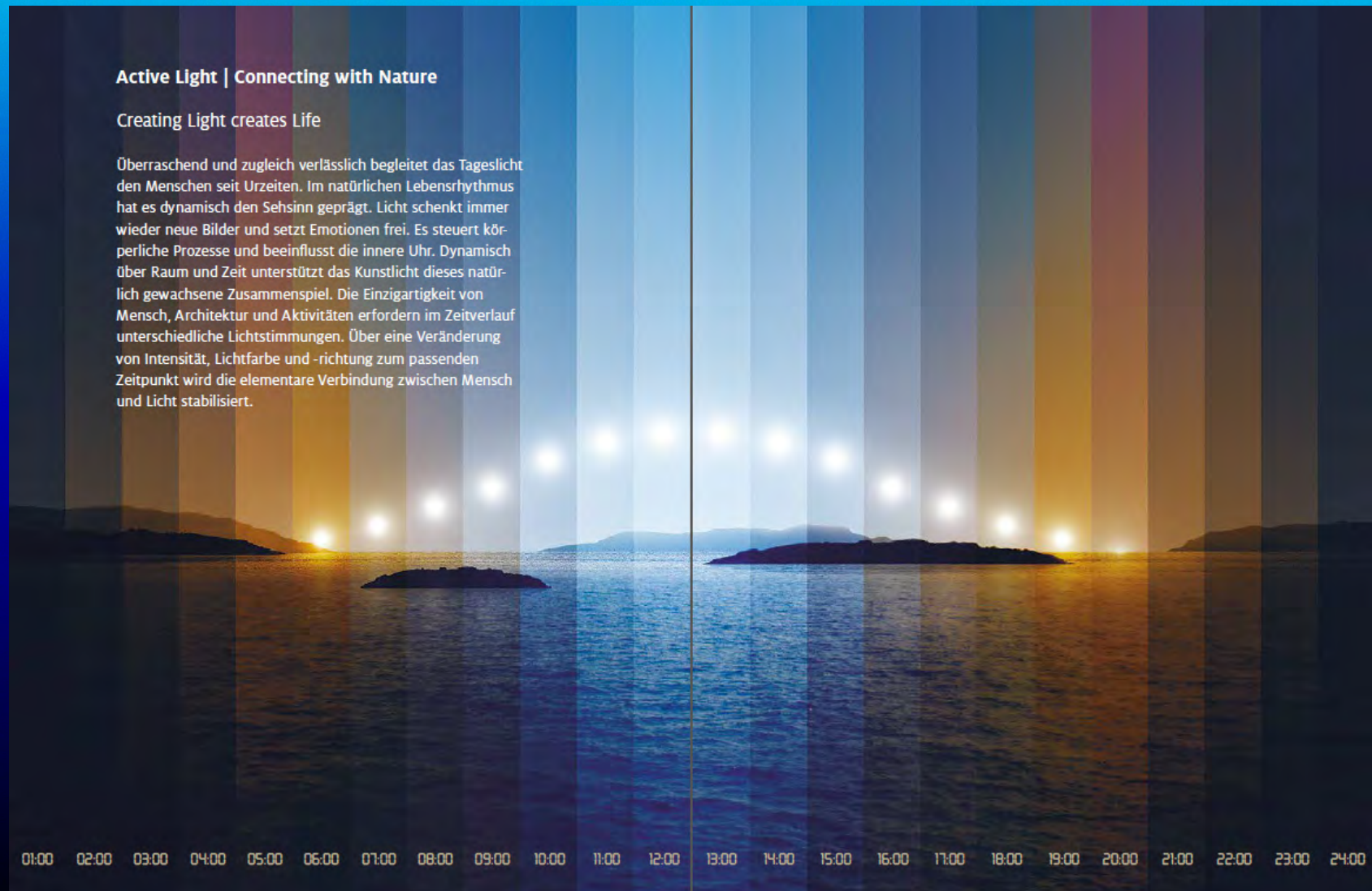
Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Licht und Umwelt



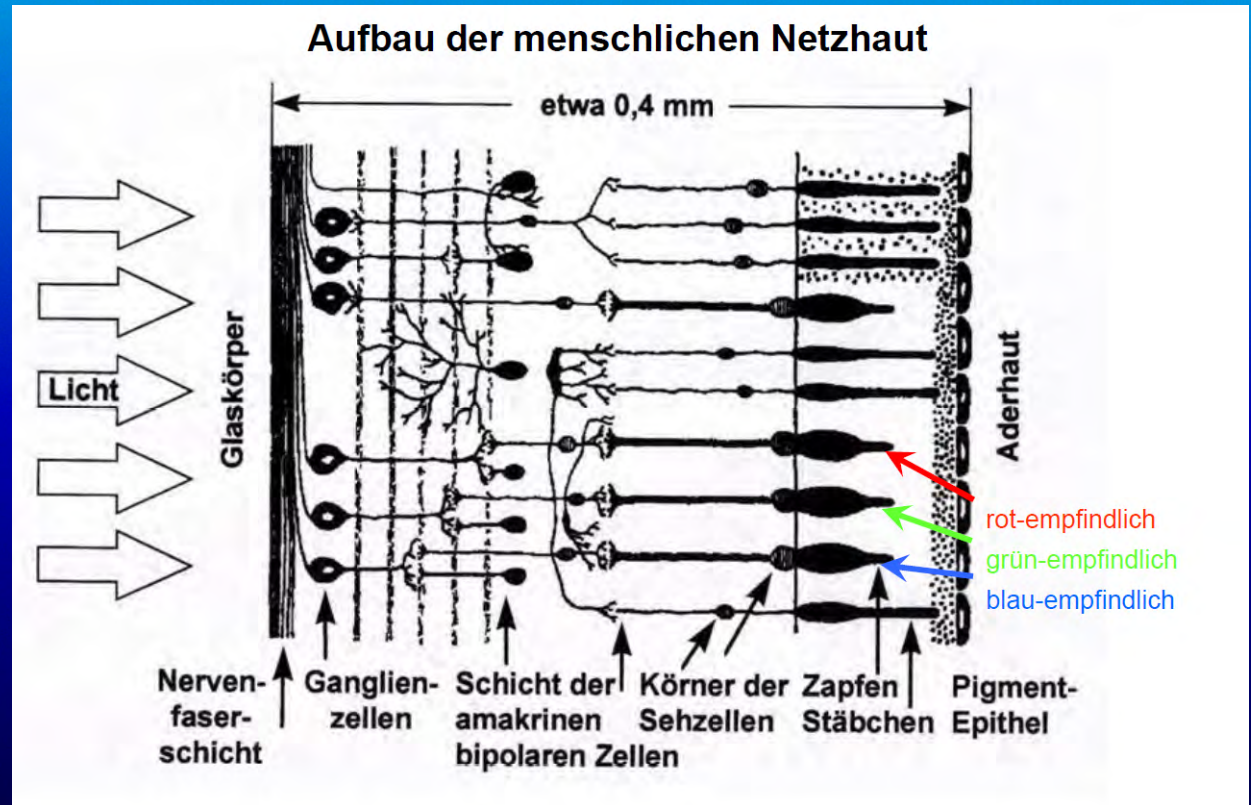
Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Sehphysiologie



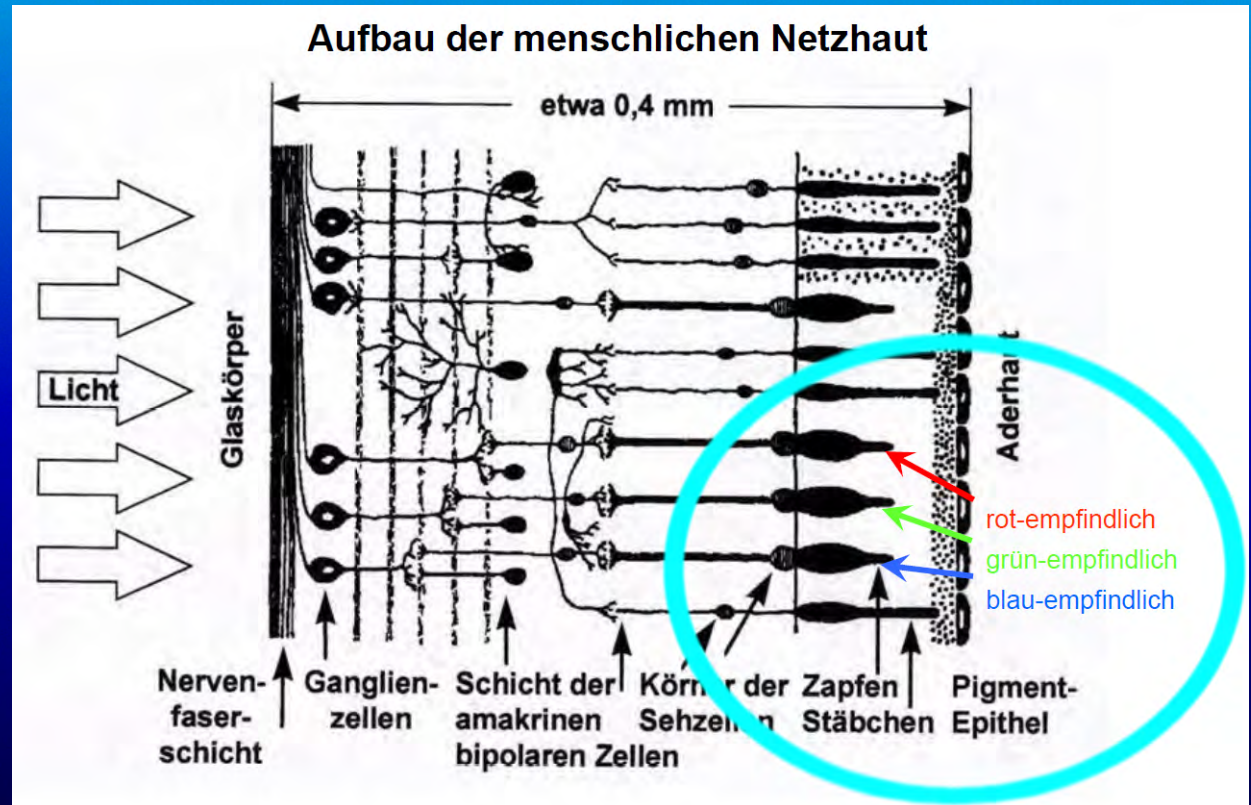
Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Sehphysiologie



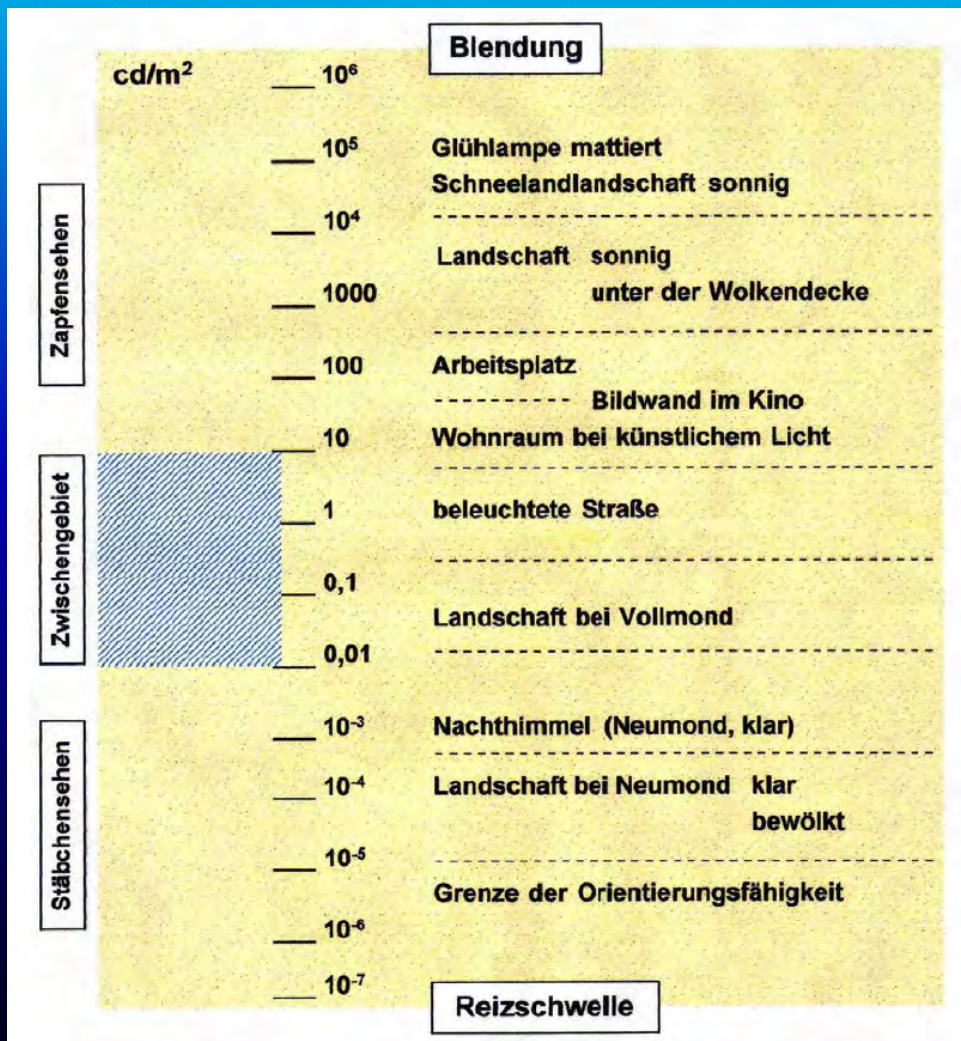
Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Sehphysiologie

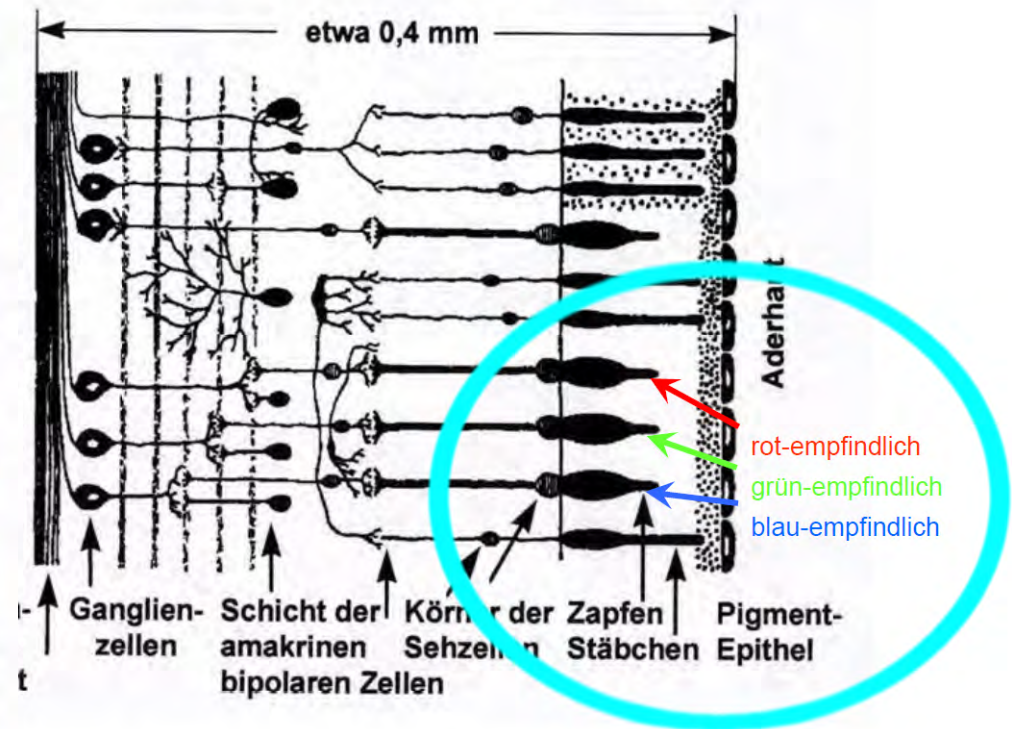


Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Sehphysiologie

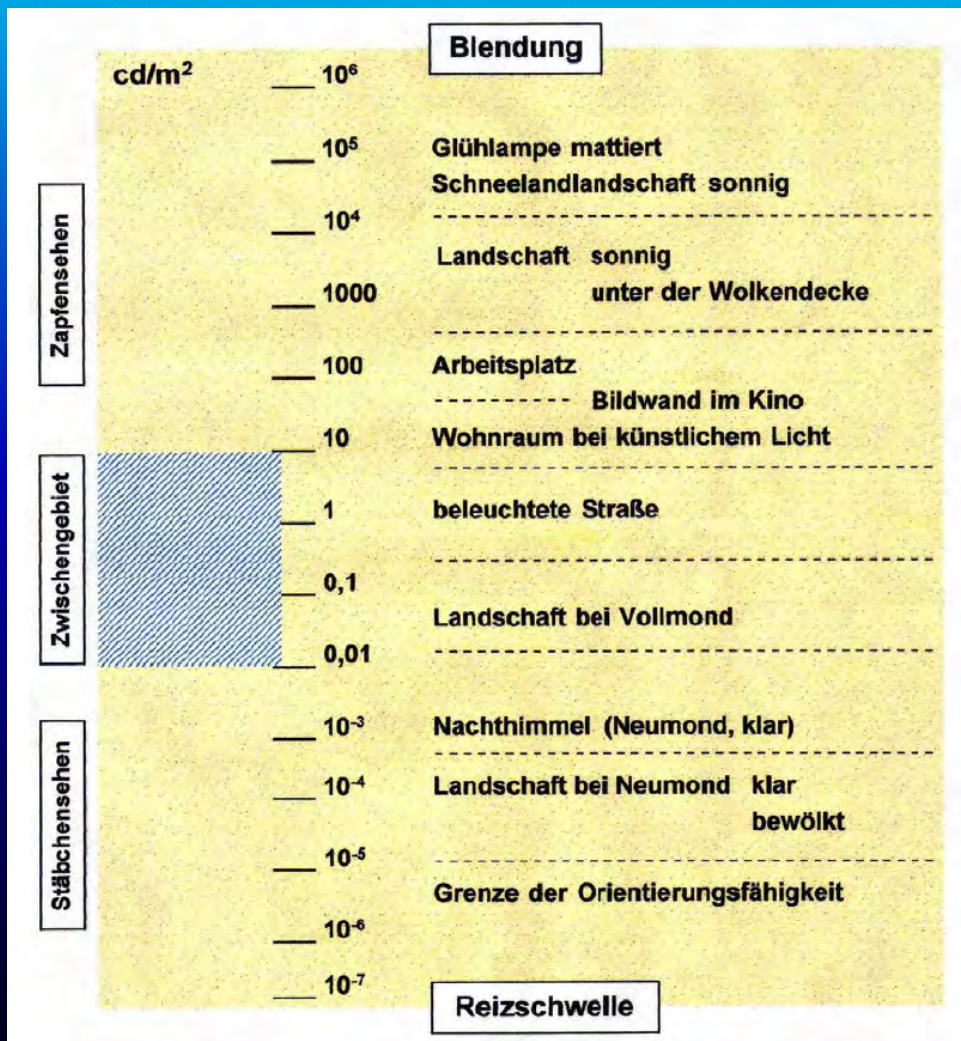


Aufbau der menschlichen Netzhaut

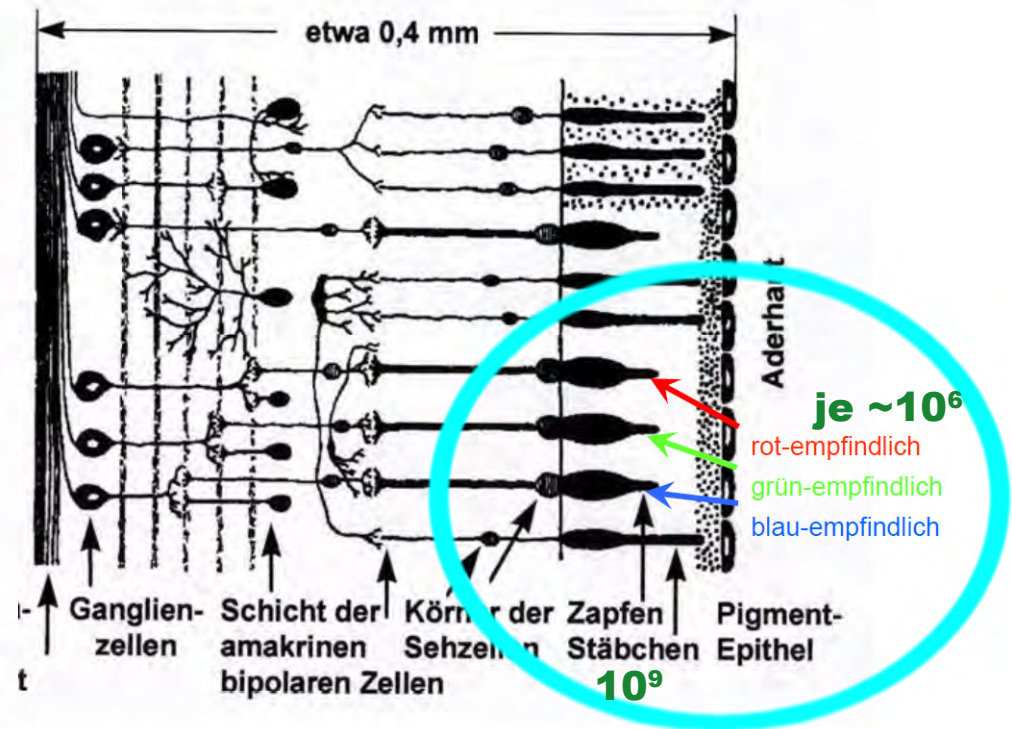


Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Sehphysiologie

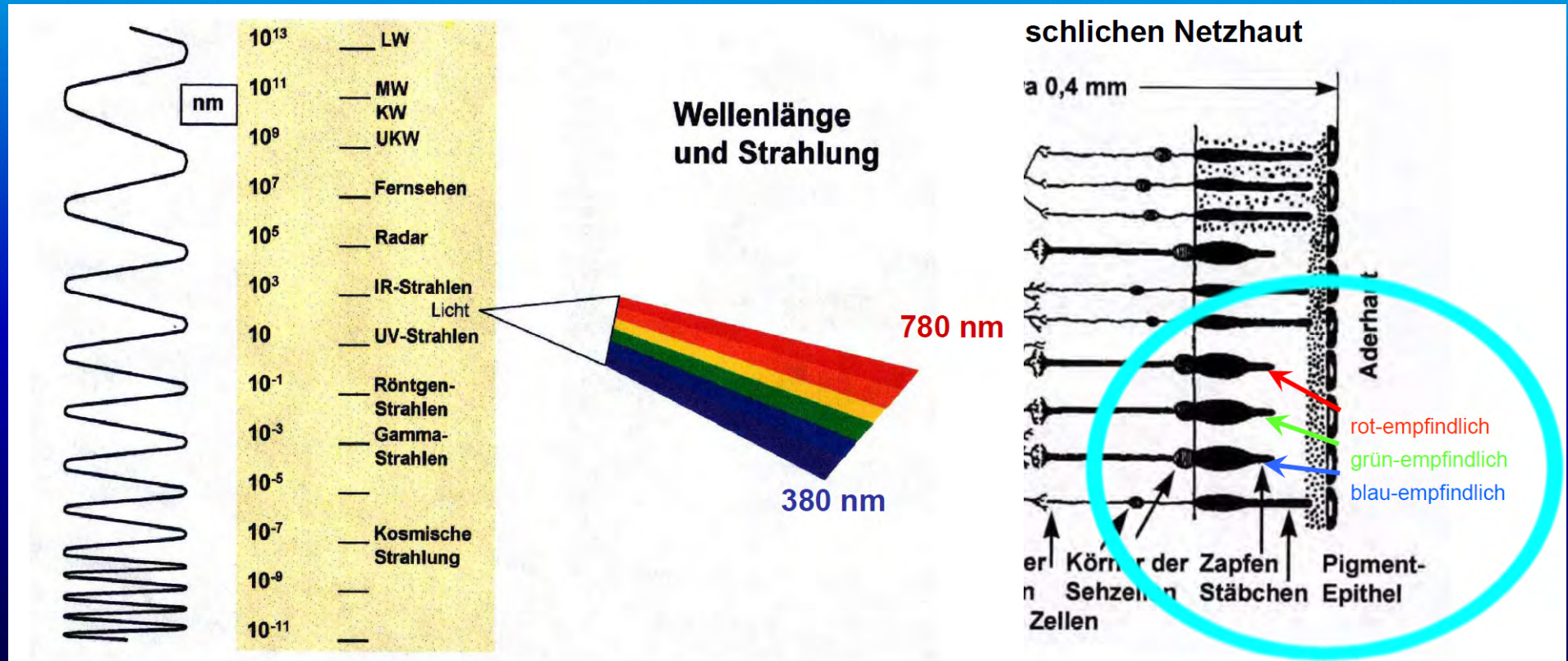


Aufbau der menschlichen Netzhaut



Regularien für Straßenbeleuchtung

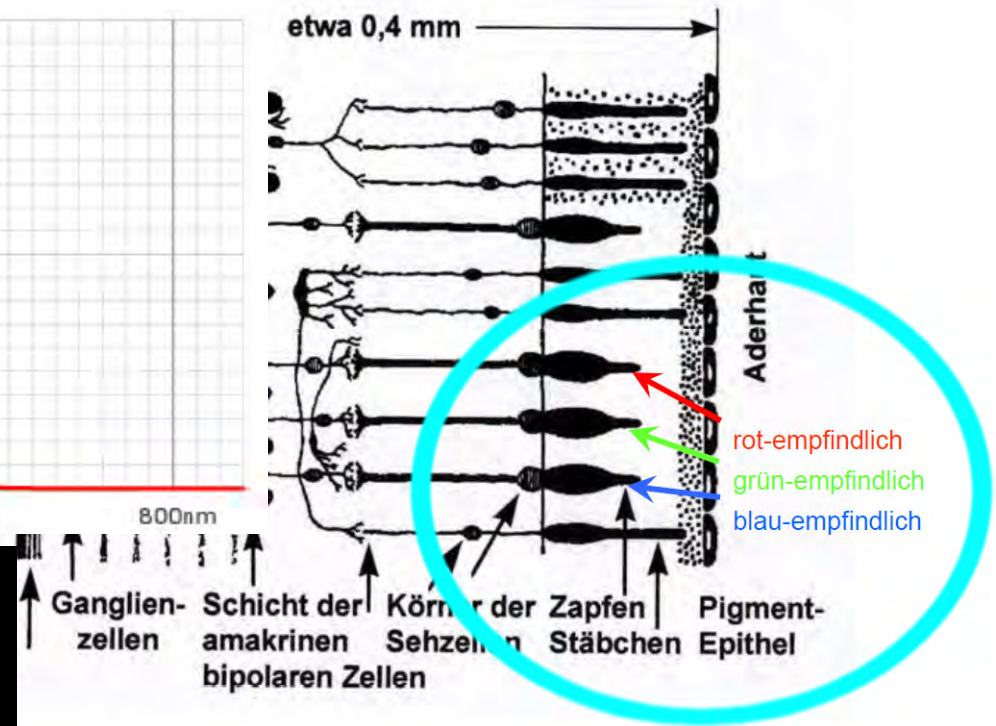
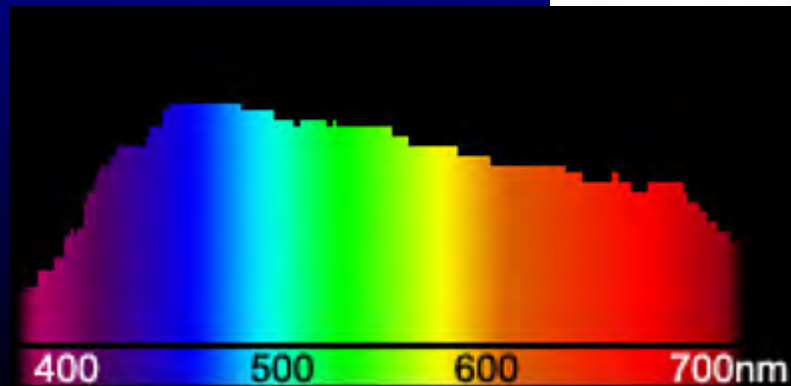
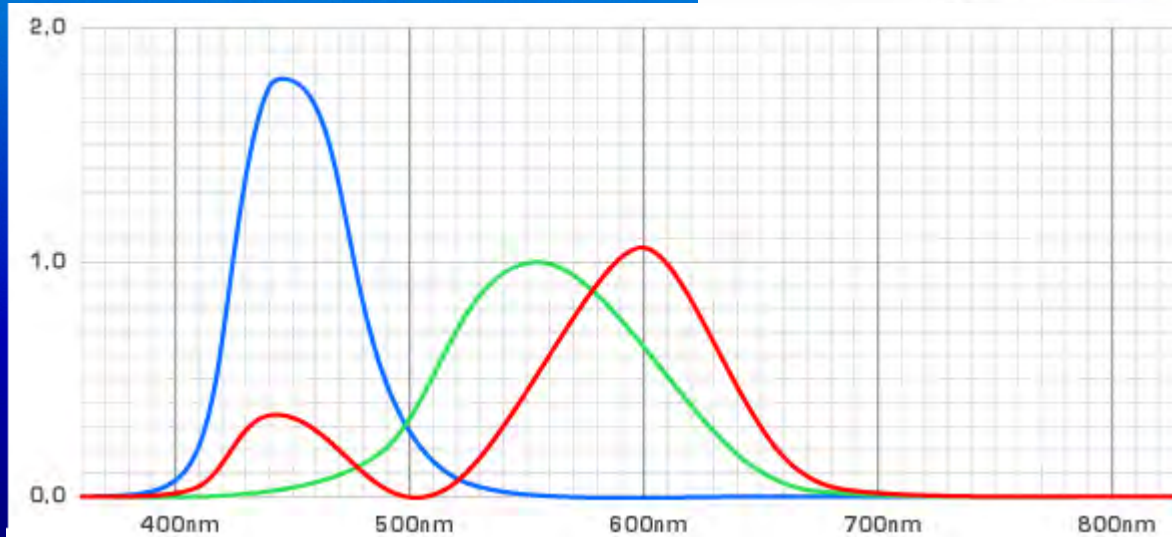
Excurs: Sehphysiologie



Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Sehphysiologie

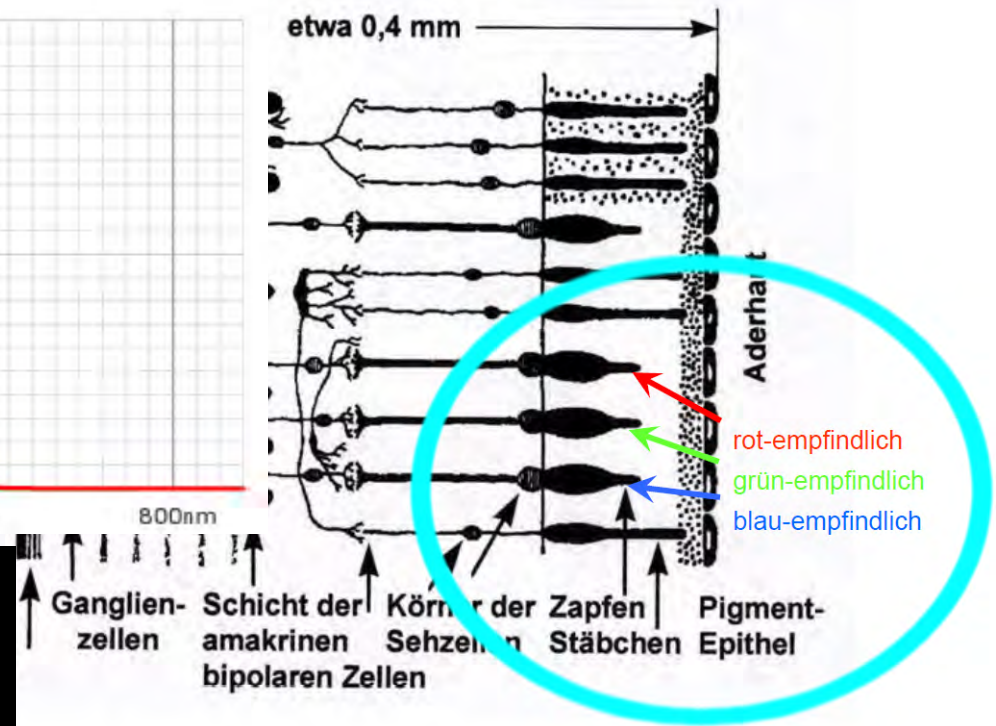
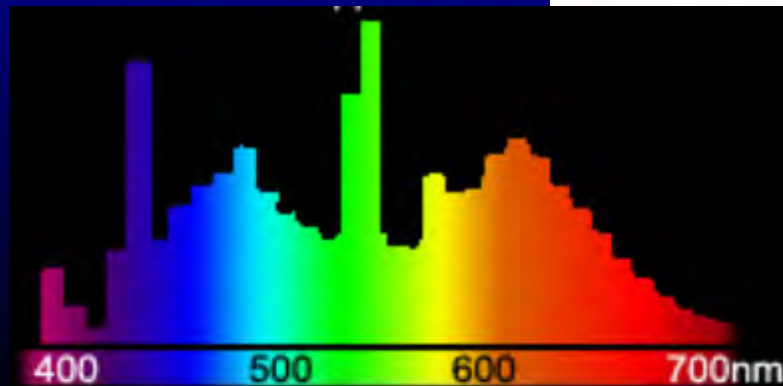
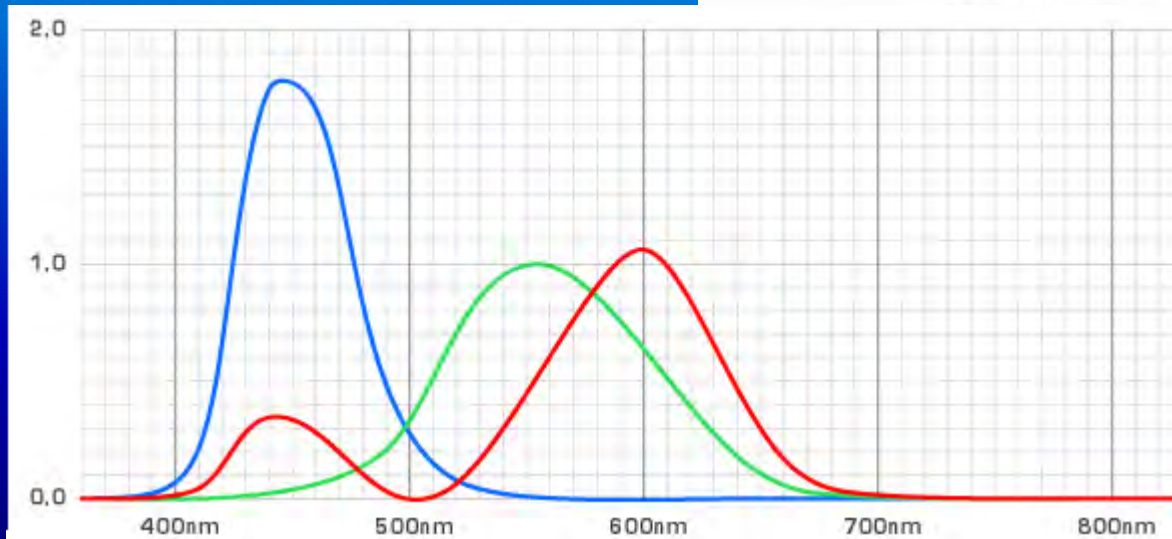
Aufbau der menschlichen Netzhaut



Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Sehphysiologie

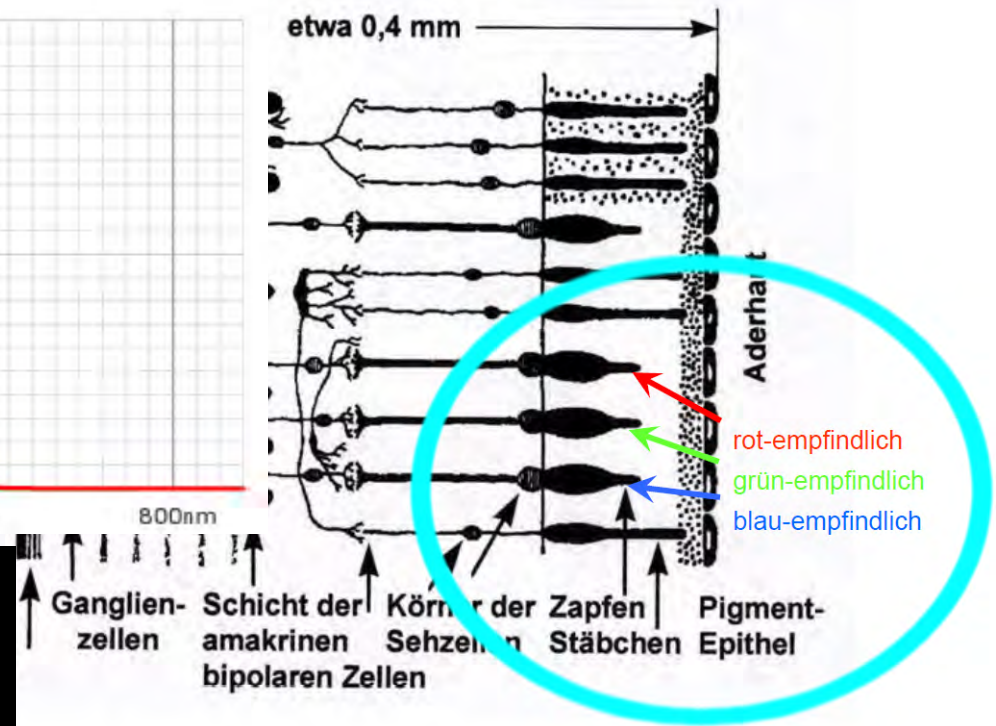
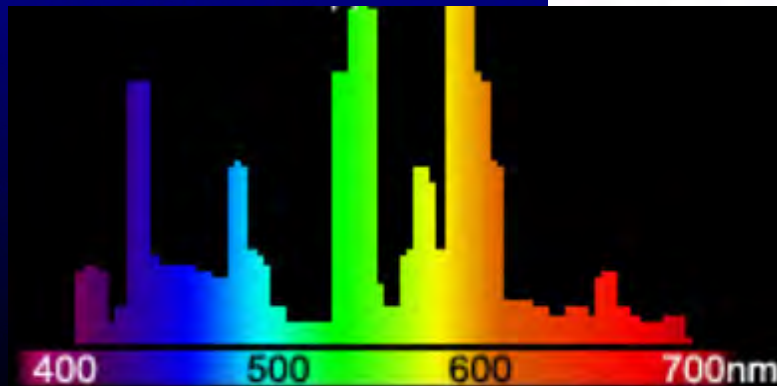
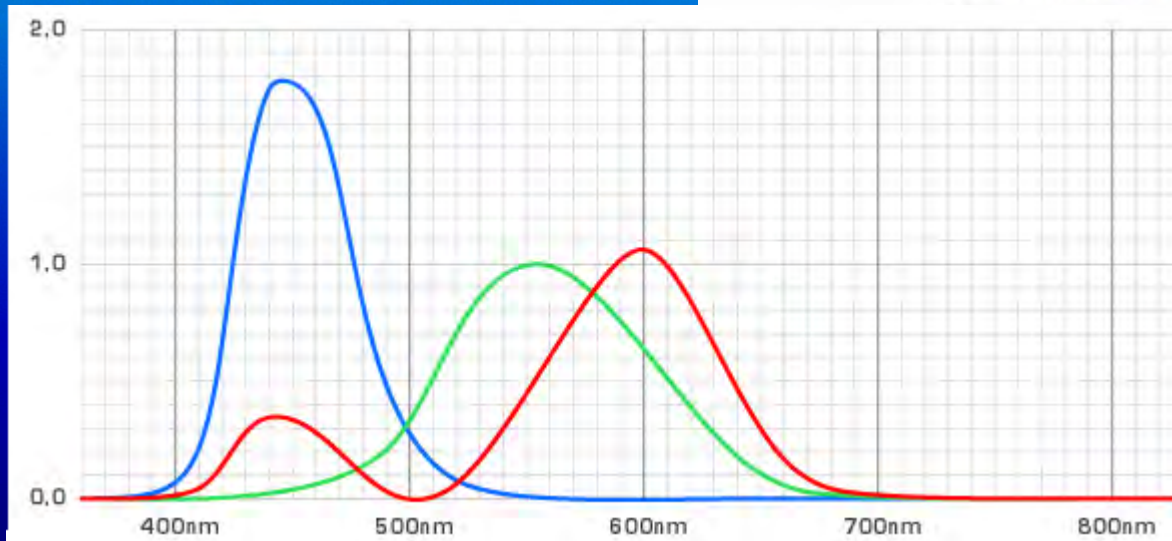
Aufbau der menschlichen Netzhaut

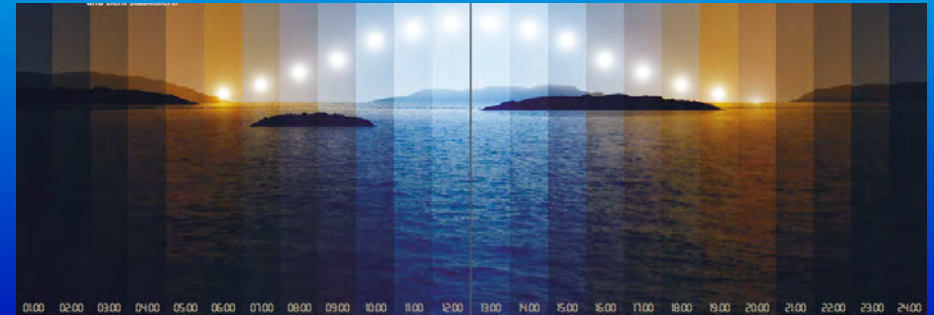
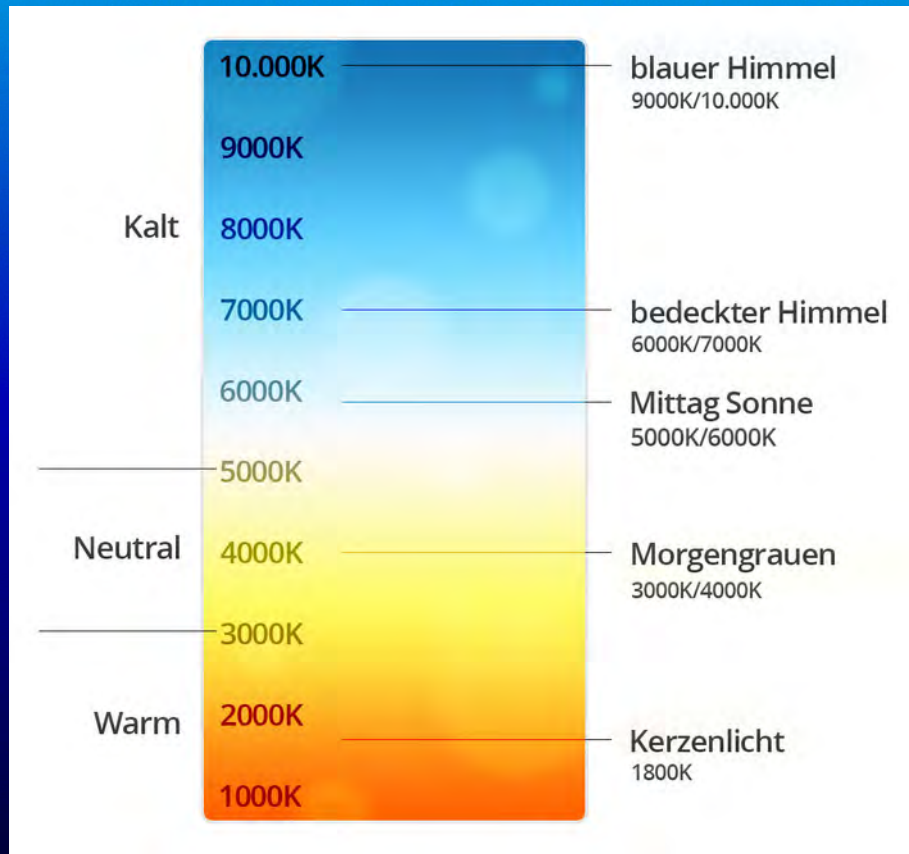


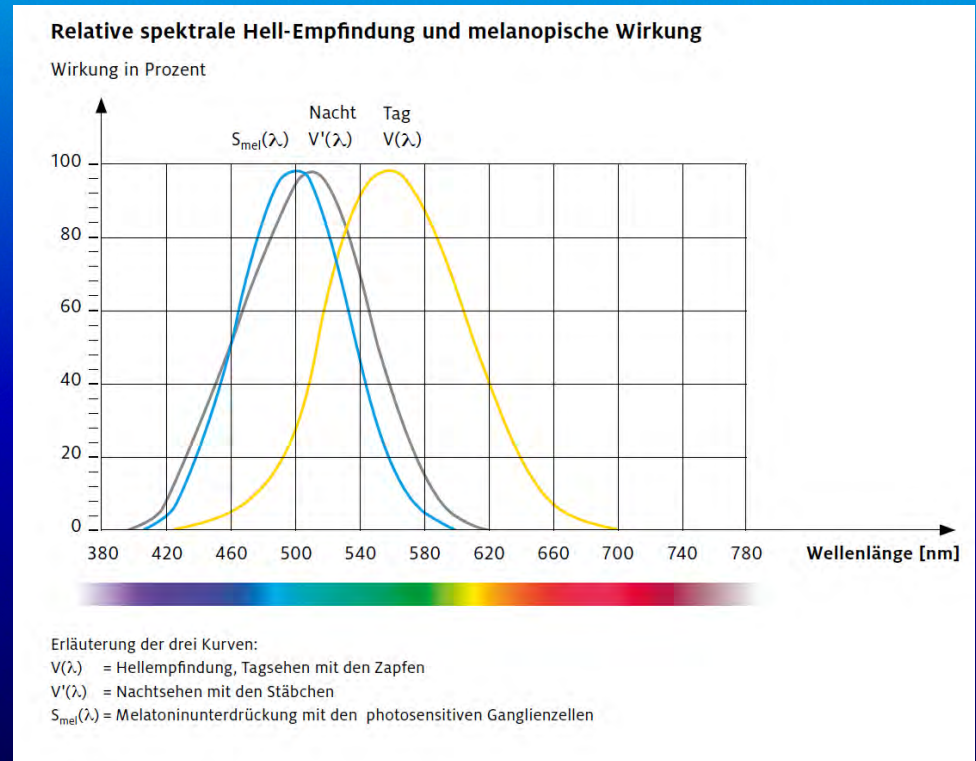
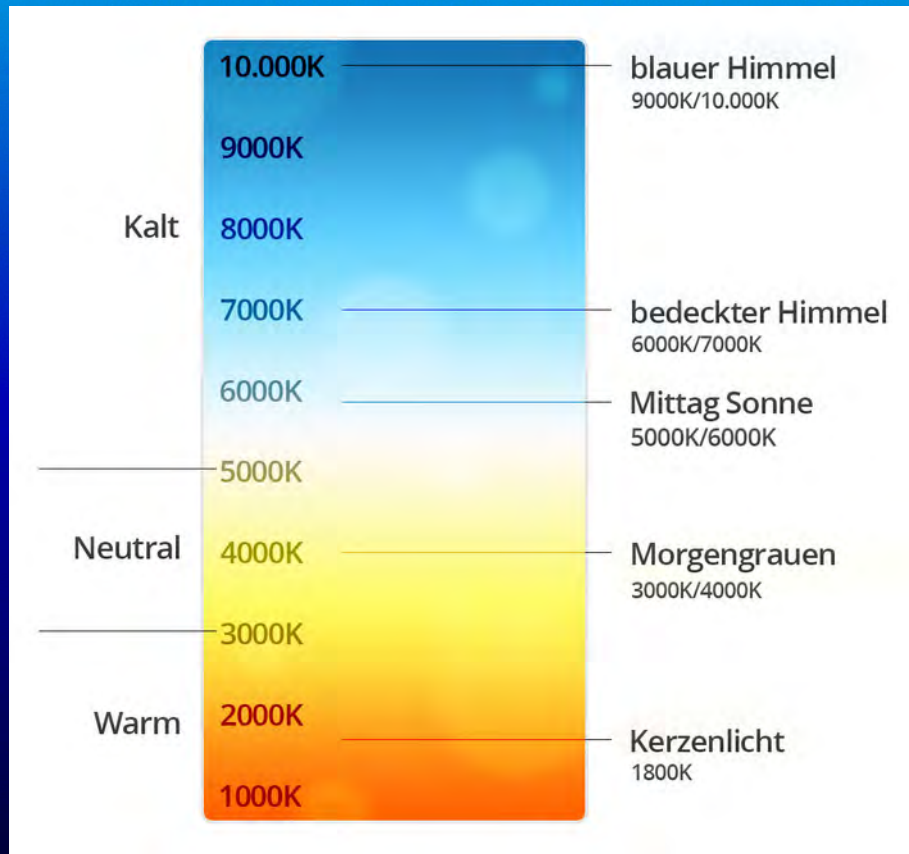
Regularien für Straßenbeleuchtung

Excurs: Sehphysiologie

Aufbau der menschlichen Netzhaut







Straßenbeleuchtung nachts ohne Blauanteil
Farbtemperatur < 3000K (warmweiß)



Farbwiedergabe

Die Farbwiedergabe ist die Eigenschaft einer Lichtquelle, Oberflächenfarben (8 Testfarben R_1 bis R_8) so getreu wie möglich im Vergleich zu einer Referenzlichtquelle wiederzugeben. Sie wird gekennzeichnet durch den Farbwiedergabeindex R_a (engl.: Colour Rendering Index CRI). Für die beste Farbwiedergabe steht der $R_a = 100$.

Lichtquellen werden in Farbwiedergabestufen eingeteilt:

$R_a > 90$ sehr gute Farbwiedergabe

$R_a > 80$ gute Farbwiedergabe

Eine geringere Farbwiedergabe als 80 sollte an Arbeitsplätzen nicht gewählt werden.

Werden in Ausnahmefällen Lichtquellen mit einem geringeren Farbwiedergabeindex als 80 eingesetzt, muss sichergestellt sein, dass Sicherheitsfarben problemlos erkannt werden.

Gelegentlich werden auch die gesättigten Testfarben R_9 bis R_{14} herangezogen, um besondere Fähigkeiten einer Lichtquelle zu benennen. Die Wiedergabe dieser Farben wird dann separat angegeben.

R_1	Altrosa		R_5	Türkisblau	
R_2	Senfgelb		R_6	Himmelblau	
R_3	Gelbgrün		R_7	Asterviolett	
R_4	Hellgrün		R_8	Fliederviolett	
R_9	Rot		R_{12}	Blau	
R_{10}	Gelb		R_{13}	Hautfarbe	
R_{11}	Grün		R_{14}	Blattgrün	

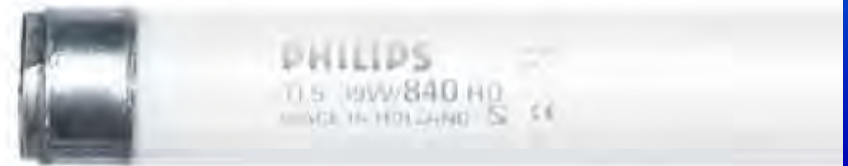


Farbcode

Der Farbcode ist ein dreistelliger Zahlenwert (z. B. 840), der die Lichtqualität einer weißen Lichtquelle beschreibt. Die erste Ziffer steht für die Farbwiedergabe, die zweite und dritte Ziffer stehen für die Farbtemperatur (Lichtfarbe).

Beispiel:

840 → 8xx Farbwiedergabeindex > 80
→ x40 Farbtemperatur 4000 K



Regularien für Straßenbeleuchtung

DIN EN 13201

Teil 1 „Auswahl der Beleuchtungsklassen“ (nur DE)

Teil 2 „Gütemerkmale“

Teil 3 „Berechnung der Gütemerkmale“

Teil 4 „Methoden zur Messung der Gütemerkmale
von Straßenbeleuchtungsanlagen“

Teil 5 „Energieeffizienzindikatoren“

BundesImmissionsSchutzGesetz

Sehphysiologie des Menschen

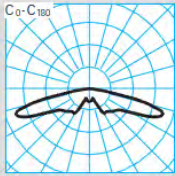
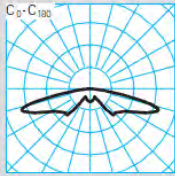


Was nun?

Beachtung aller Regelparameter
kann zu Kopfschmerzen
führen – aber allwissende
Computerprogramme helfen

(oder Herstellerkataloge)

Alternative:
Ignoranz aller Vorgaben

Leuchte	9711R...		9321R...	
				
				
Bestückung	HST 50W	HST 70W	HST 50W	HST 70W
Lichtstrom	4400 lm	6500 lm	4400 lm	6500 lm
Wartungsfaktor	0,8	0,8	0,8	0,8
Vorgaben				
– Verkehrsfluss Radfahrer	hoch	hoch	hoch	hoch
– Kriminalitätsrisiko	normal	normal	normal	normal
– Gesichtserkennung	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
– Leuchtdichte der Umgebung	niedrig	mittel	niedrig	mittel
– Beleuchtungsklasse	S5	S4	S5	S4
– Wartungswert der Beleuchtungsstärke	3 lx	5 lx	3 lx	5 lx
– Minimale Beleuchtungsstärke	0,6 lx	1 lx	0,6 lx	1 lx
Planung				
– Radwegbreite	2,5 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m
– Lichtpunkthöhe	5,0 m	5,0 m	5,0 m	5,0 m
– Lichtpunktüberhang	– 0,5 m	– 0,5 m	– 0,5 m	– 0,5 m
– Lichtpunktabstand	46,0 m	44,0 m	47,0 m	45,0 m
– Wartungswert der Beleuchtungsstärke	3,2 lx	5,0 lx	3,3 lx	5,0 lx
– Minimale Beleuchtungsstärke	0,6 lx	1,1 lx	0,6 lx	1,0 lx
– Anzahl der Leuchten je km	22	23	22	22

4-9 Beispiele für die Beleuchtung von Radfahrwegen



Alternative: Ignoranz aller Vorgaben

Von: Rieger
Gesendet: Mittwoch, 13. März 2019 16:22
An: Banaschak
Cc: Wiese
Betreff: Stellungnahme zum Protokoll

Hallo Herr Banaschak,

zu Top 6:

Es gibt keine Vorschrift wie, wo oder in welchem Abstand die Straßenbeleuchtung aufzustellen ist. Es ist immer verschieden und obliegt der Gemeinde wo und in welchen Abständen die Beleuchtung aufgestellt werden soll. Die jetzige Gestellung ist so gewählt worden, wie es damals als das Beste angenommen wurde. Es ist gut möglich, dass es an einigen Stellen dunkler ist, als an anderen. Wahrscheinlich aber auch daher, dass an solchen Stellen, zu der damaligen Zeit, noch keine Wohnbebauung gab und man die „Dunkellücken“ deswegen größer gewählt hat, was natürlich auch aus Kostengründen gemacht wurde. Weniger Helligkeit, weniger Stromverbrauch, weniger Kosten.



Vielen Dank für Geduld und Aufmerksamkeit



