

Empfehlung für die Beleuchtung öffentlicher Straßen, Wege und Plätze

Allgemeingültige Grundsätze, zusammengestellt von paten-der-nacht.de



Grundsätzlich gilt: Stets sollte überprüft werden, ob überhaupt eine **Notwendigkeit** zur Beleuchtung besteht (Wo? Dauer? Menge? Qualität?). Und: **Umweltfreundlichkeit**⁽¹⁾ sollte stets vor der Energie-Effizienz stehen. Umweltfreundlichkeit bedeutet: geringstmögliche Beeinträchtigung von Menschen, Tieren, Pflanzen. Wichtig: Es gibt **keine generelle Verpflichtung** für die Beleuchtung von öffentlicher Straßen, Wege und Plätze.

1 Lichtfarbe

Nicht über 2700-3000 K (Farbtemperatur) – also gelbliches bis warmweißes Licht mit **sehr geringen Ultraviolett- und Blauanteilen**⁽²⁾. Das wird grundsätzlich auch als sehr angenehm empfunden. Sehr empfehlenswert sind 2200 K (goldfarben) bzw. für ländliche Wohngebiete durchaus auch nur 1800 K (orangefarben). Handelsnamen „amber“ und „pcamber“. Moderne LED bieten mittlerweile auch bei gelblich bis warmweißem Licht einen guten Farbwiedergabeindex (CRI) und haben nur eine geringfügig mäßigere Energieeffizienz als neutralweiße 4000 K LED⁽³⁾.

Allgemein gilt: Je höher die Farbtemperatur der Lichtquelle, desto höher die Blauanteile im abgestrahlten Spektrum. Und **je höher die Blauanteile**, desto:

- stärker die Blendwirkung (Sicherheitsgefährdung)
- intensiver die Lichtglockenbildung in der Atmosphäre
- stärker die Anziehungskraft auf Insekten (Insektensterben)
- schlechter der Schlaf tagaktiver Lebewesen (u.a. bei Menschen)

2 Richtung & Höhe

Alles **Licht nur nach unten**, wo es benötigt wird (Gehweg/Straße). Es sollten nur **vollgeschirmte** Leuchten zum Einsatz kommen (ULR=0%, Lichtstärkeklasse G6⁽⁴⁾), deren Leuchtflächen immer waagrecht montiert und immer komplett **plane Unterseiten** haben sollten (also keine nach außen gewölbten Schutzgläser). Das gilt auch für lichtlenkende LED-Systeme. Die zugehörigen Linsen müssen somit rückversetzt verbaut sein, damit ein planes Schutzglas überhaupt möglich ist. Gleichzeitig sollten auch die Mast- bzw. vielmehr die **Lichtpunkthöhen** möglichst niedrig sein. Für eine gute Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung genügen bereits Lichtpunkthöhen von nur 4 Metern⁽⁵⁾.

Das alles reduziert die benötigten Lichtmengen (und spart Energie). Zudem ist gewährleistet, dass kein Licht seitlich und nach oben abgestrahlt wird. Es kommt somit zu keiner unnötigen Blendung, Energieverschwendung, Himmelsaufhellung, Schadwirkung auf die Natur. Und Anwohner werden vor fehlgeleitetem Licht bewahrt, das störend/belästigend in deren Wohnräume leuchten würde.

3 Lichtmenge & Management

Die Lichtleistung sollte grundsätzlich **so gering wie möglich** dimensioniert sein. In vielen Wohngebieten ist eine Beleuchtung oftmals gar nicht unbedingt nötig. Und wenn es um Sicherheit geht, sollten nicht Straßen, sondern vornehmlich **Fuß- und Fahrradwege** beleuchtet werden⁽⁶⁾.

Zudem: Energie-Effizienz und Umweltverträglichkeit werden verbessert, wenn das Beleuchtungsniveau mithilfe eines intelligenten **Lichtmanagements**⁽⁷⁾ ab 20 Uhr zeitlich dem tatsächlichen Bedarf angepasst wird. Gute Lösungen hierfür sind: Nachtabstimmung, Nachtdimmung oder eine "Follow me"-Dimmung durch Bewegungsmelder bzw. „Mitwanderndes Licht“. Hier wird allerdings oft der Fehler begangen, dass die „An“-Stufe der maximal möglichen Helligkeit der LED entspricht, was eigentlich immer **viel zu hell** ist. Um die 10-30% davon sind mehr als ausreichend⁽⁸⁾.

Empfehlung für die Beleuchtung öffentlicher Straßen, Wege und Plätze

Allgemeingültige Grundsätze, zusammengestellt von paten-der-nacht.de



4 Ausleuchtung & Sicherheit

Sehr helle Lichtquellen sind grundsätzlich ein **Risikofaktor** im Straßenverkehr. Egal ob grell-weiße LED-Straßenlaternen, blendende Werbebeleuchtung am Straßenrand oder die immer öfter zu sehenden bläulich-grellen LED-Autoscheinwerfer, die einem entgegenleuchten. Je moderater und dafür aber **gleichmäßiger** Verkehrsflächen ausgeleuchtet sind, desto besser erkennt man nachts Verkehrsteilnehmer und desto kleiner wird das Unfallrisiko. **Starke Hell-/Dunkelkontraste** sollten deshalb immer und überall **vermieden werden!** Denn das Auge adaptiert stets auf die hellsten Punkte/Bereiche und so sieht es in den dazwischenliegenden dunklen Bereichen dann schlecht oder gar nichts mehr. Für moderne LED-Leuchten ist eine solche gleichmäßig-moderate Ausleuchtung mit einem maximalen Mastabstand von ca. 30-40m gut realisierbar.

Angst vor Gewalttaten wird oft in Zusammenhang mit einer Beleuchtungsreduzierung geäußert. Doch bislang bestätigt das keine wissenschaftliche Studie. Licht bringt meist nur ein gefühltes (subjektives) Plus an Sicherheit. Starke Hell-/Dunkelmuster sind eher kontraproduktiv.

5 Umrüstung & Sanierung

Grundsätzlich gilt: Abwägen, ob es zukünftig an der Stelle überhaupt (noch) eine Beleuchtung braucht. Eventuell war diese bislang sogar völlig überdimensioniert. In jedem Fall sollte die bisherige Beleuchtungsstärke durch den Einsatz von LED **nicht überschritten** werden. Und: Am besten immer gleich den gesamten Leuchtenkopf gegen einen besseren tauschen. Werden nur neue LED-Lampen eingesetzt, dann mögen diese zwar energieeffizienter sein als die bisherigen Lampen, nicht aber auch automatisch besser bezüglich ihres räumlichen Abstrahlverhaltens. Ein oft gesehenes **Negativbeispiel**: LED Retrofits in Maiskolbenform, die bisherige Lampen ersetzen. Sollten entgegen der unbedingten Empfehlung dennoch 4000 K LED eingesetzt werden, sollte die Lichtmenge in jedem Fall dauerhaft **um mind. 30% reduziert** werden ⁽⁹⁾.

Vorhandene Masten sollten nur dann ohne weitere Maßnahmen mit LED-Leuchtenköpfen bestückt werden, wenn die Masthöhen niedrig und der Mastabstand maximal etwa 30-40m beträgt. ⁽¹⁰⁾

Natriumdampf-Lampen: sie können ggf. noch weiter benutzt werden. Gerade die Natrium-Hochdrucklampe (NAV) hat sehr geringe Blauanteile (ähnlich moderner LED bis etwa 2200 K). In jedem Fall sollte über eine Dimmung nachgedacht werden (dafür gibt's spezielle Dimm-Module). Aber: die Gesamt-Effizienz und Abstrahlcharakteristik moderner LED-Leuchtenköpfe sind mittlerweile besser, als die von bestehenden Leuchten mit Natriumdampflampen (Verluste durch Trafo, Spiegel, Abdeckung). Eine Umrüstung auf LED wird also oftmals die bessere Wahl sein.

6 DIN EN 13201: Richtschnur für Straßenbeleuchtung?

Sie bietet nur eingeschränkt nutzbare Richtwerte für die Ausgestaltung von Beleuchtung. Sie ist **keine Rechtsnorm!** Sie gibt nicht vor, ob und zu welcher Uhrzeit beleuchtet werden soll, sondern nur wie! Als quasi offizielle Anleitung und in Nachfolge der Vorläufernorm DIN 5044 wird sie bei der **Dimensionierung von Lichtmengen** ⁽¹¹⁾ bei Umrüstungen und Sanierungen herangezogen. In Summe führt das zu einem umfänglichen und übermäßigen Anstieg des **Beleuchtungsniveaus** ⁽¹²⁾. Der Deutsche Städtetag bemängelt seit vielen Jahren die zu hohen Helligkeitsstandards der Norm. Flächendeckend eingehalten wurde sie bisher sowieso nicht (trotzdem kam es in über 60 Jahren nie zu einer Verurteilung wegen nicht ausreichender Beleuchtung). Grundsätzlich sollte immer die niedrigstmögliche Lichtstärke-Klasse gewählt werden. Und sie sollte nach dem **nächtlichen** Verkehrsaufkommen gewählt werden, nicht nach den 24h-Werten.

Aus rechtlicher Sicht gibt es für die Kommunen in jedem Fall **Gestaltungsspielräume**, so dass eigene Standards in puncto Technik und Helligkeit (zeitlich/räumlich) festgelegt werden können und auch sollten. **Abweichungen** von Normwerten nach unten sind begründbar durch die in der Fachwelt umstrittenen Beleuchtungsklassen / Helligkeitsvorgaben dieser Norm.

Hinweise und Ergänzungen

- (1) Licht zählt laut §3 des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) zu den Immissionen, welche Gefahren, erhebliche Nachteile oder Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeiführen können. Schädliche Umwelt-Einwirkungen durch Licht sollten somit möglichst gering gehalten werden.
- (2) Im weißen Licht sollten diejenigen Anteile, die unterhalb von 500 nm (Nanometer) liegen, auf 15% der gesamten sichtbaren Strahlung (entsprechend einer äquivalenten Farbtemperatur von 3000 K) begrenzt sein. Bei Licht in naturnahen Anlagen auf 7%.
- (3) Moderne, warmweiße LED (2200 bis 3000 K) sind mittlerweile annähernd ähnlich energieeffizient wie neutralweiße 4000 K LED. Bis etwa 10% machen die Unterschiede nur aus bzw. sind die Serienstreuungen innerhalb der Produkte bereits höher. Dies trifft in ähnlicher Weise mittlerweile auch für die Preise der jeweiligen LED zu.
- (4) Bessere Blendungsbegrenzung wird aber auch mit Leuchten der Lichtstärkeklasse FCL3 erreicht.
- (5) Zumindest wenn die vorhandenen Mastabstände das übliche Maß von ca. 30 bis 40 Meter nicht übersteigen. Zu beachten ist: Bei gleicher Helligkeit am Boden führt eine Verdopplung der Lichtpunkthöhe zu einer Vervierfachung des Energiebedarfs.
- (6) Helligkeit auf Wegen: Schon bei Beleuchtungsstärken von 1 lx sind Hindernisse selbst von weniger gut sehenden (älteren) Menschen bereits gut erkennbar (siehe im Vergleich dazu die Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung in Gebäuden nach DIN EN 1838). Zum Vergleich: der Vollmond erzeugt eine (maximale horizontale) Beleuchtungsstärke von gerade einmal 0,3 lx.
- (7) Lichtmanagement: Bedarfsgerechte Reduzierung ab 20 Uhr in Korrelation mit der Abnahme der Verkehrsdichte. Angestrebt werden sollte eine Reduzierung um 70% spätestens ab 23 Uhr. Realisierbar durch Dimmung. Wichtig: Reduzierungen von 50% werden vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen, so lange kein unmittelbarer Vergleich gegeben ist. Im Falle einer Abschaltung der öffentlichen Beleuchtung ist dies jeweils mit einem roten Ring (Zeichen 394 StVO) zu kennzeichnen.
- (8) Das Auge benötigt für die Adaption (Hell-Dunkel, Dunkel-Hell) stets etwas Zeit. Das Hochdimmen auf den 1 Lux-Wert (siehe Hinweis Nr. 6) sowie das nachfolgende Herunterdimmen sollte deshalb je ca. 2-3 Sekunden dauern. Diese Schaltung wird somit auch nicht als blinkend (störend) wahrgenommen. Statt ganz Aus, kann eine geringe Basishelligkeit fallbezogen sinnvoll sein.
- (9) Weißes Licht erscheint uns Menschen in der Nacht subjektiv viel intensiver (das liegt in der Natur des Auges). Wird eine 4000 K LED um 50% gedimmt, reduziert sich deren Blauanteil bereits unter die Menge, die eine 3000 K LED abstrahlt. Somit ist Dimmung von bereits bestehenden 4000 K LED eine mehr als empfehlenswerte Maßnahme (falls Umrüstung nicht möglich)!
- (10) Bei (vorhandenen) Mastabständen größer 50 m herrscht bereits eine mangelhafte Lichtsituation. Durch die Umrüstung auf LED wird allenfalls eine Linderung erreicht. Besser wäre es vielmehr, nicht einfach nur die Leuchtenköpfe zu tauschen, sondern gleich eine komplette Neuerstellung der Beleuchtung mit adäquaten Mastabständen und Masthöhen in Erwägung zu ziehen.
- (11) Die **DIN EN 13201** bietet Straßenplanern Richtwerte, wie hell sie in Abhängigkeit von Verkehrsdichte und Uhrzeit beleuchten sollen. Sie gibt allerdings (vermutlich nach dem Motto „sicher ist sicher“) sehr hohe Helligkeitswerte an. Entscheidend ist, dass diese Norm nicht vorgibt, ob und zu welcher Uhrzeit beleuchtet werden soll. Dies ist von den Kommunen demokratisch festzulegen – also unter Einbeziehung aller Interessen, so auch diejenigen des Umwelt- und Artenschutzes. Vereinbart die Gemeinde eine Planung nach DIN EN 13201, sind von ihr die zu beleuchtenden Straßen den Beleuchtungs-Klassen dieser Norm zuzuordnen. Um eine Überbeleuchtung zu verhindern (d.h. nicht mehr als mindestens nötig) ist diese Beleuchtungsklasse verantwortungsvoll auszuwählen. Hier jetzt verbindliche Werte zu benennen, ist wegen der Vielfalt der dafür nötigen Arbeitsschritte nicht möglich. Die Klassen sind nach Kategorien eingeteilt:
 - M (Autobahnen, Landstraßen, Hauptstraßen innerorts >60km/h, Sammelstraßen innerorts >30km/h)
 - C (wie M aber mit Ermittlung der Helligkeit lx statt der Leuchtdichte cd/m²)
 - P (Bereiche, die von motorisierten Verkehrsteilnehmern genutzt werden, die sich mit bis zu 50 km/h z.B. auf Sammel-Straßen, Wohn- und Anliegerstraßen, Parkstreifen sowie in Parkbuchten längs oder quer zur Fahrbahn bewegen).

Innerhalb dieser Kategorien gibt es Ziffern 1 bis 6 zur Klassifizierung. 1 hat den höchsten Helligkeitswert, 6 den niedrigsten. Diese Ziffer wird durch Beurteilungskriterien ermittelt. Zu beachten sind dabei die Zeitklassen der Beleuchtung (t0, t1 und t2). Diese Wahl der Beleuchtungsklassen steht in der Freiheit der Gemeinden als Vorgabe für die Planer/Errichter. Ein typisches Beispiel ergibt für eine Ortsdurchgangsstraße in einer Gemeinde mit 5000 Einwohnern, geringem gemischtem Verkehr, gelegentlichen beleuchteten Schaufenstern, die Klasse P6 mit einer horizontalen Soll-Helligkeit auf dem Weg/der Straße (gem. DIN EN 13201 Teil 2) als Mindestwert 0,4 lx und als Mittelwert 2lx (die ebenso mögliche Klasse C5 ergäbe bereits einen Mindestwert von 7,5 lx!). Für Fußgänger ist die sichere Erkennung von Hindernissen schon bei 1 lx möglich (s. DIN EN 50172 Sicherheitsbeleuchtung), 1 lx entspricht bereits der 3-fachen Beleuchtungs-Stärke des Vollmond-Lichts. **Kurios:** Die Blendung, also die sichtbare Lampe, darf dabei höchstens 1,35-mal so hell sein wie die Umgebung. Eine Forderung der DIN EN 13201, die in der Praxis von z.B. Straßenlaternen NIE eingehalten wird.

- (12) Ursache hierfür ist auch die von Gemeinden praktizierte Methode, die Planung von Leuchten-Herstellern kostenlos ausführen zu lassen, statt umweltorientierte Lichtplaner mit herstellerunabhängiger Planung und individueller Lichtberechnung zu beauftragen.

Ganz allgemein: Aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Wahrnehmung von Licht wäre es dringend nötig, die für die Straßenbeleuchtung bisher angewandten Messgrößen und Messmethoden zu überarbeiten. Demzufolge müsste insbesondere bei der Nutzung von weißem Licht (das wir Menschen subjektiv als viel intensiver empfinden) das zugehörige Beleuchtungsstärke-Niveau deutlich reduziert werden. Dort, wo es auf eine sehr gute Erkennbarkeit (also gutes Kontrastsehen) ankommt, kann weißes Licht durchaus Sinn machen. Doch dann sollte die Lichtstärke unbedingt stark reduziert werden.

Basis dieser von uns hier zusammengestellten Grundsätze und Empfehlungen sind wissenschaftliche Erkenntnisse, Beratung durch professionelle Lichtplaner, gesammelte Erfahrungen aus Städten/Gemeinden und auch aus den vier IDA-zertifizierten Sterneparks in Deutschland sowie der Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternenfreunde.
Und durch Inhalte dieser wertvollen Broschüre: **Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungs-Anlagen**, herausgegeben vom Bundesamt für Naturschutz Anfang 2020 ► www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript543.pdf

Bestehen gesetzliche Beleuchtungsstandards? Stellungnahme Bayerischer Gemeindetag:



- **Beleuchtungsaufgabe** innerhalb geschlossener Ortslage (Art. 51 Abs.1 StrWG) lässt Gemeinden **große Spielräume**. (Begrenzt wird diese Aufgabe von der Leistungsfähigkeit der Gemeinde). Z.B. Halbnachtsabschaltung in Anwohnerstraßen
- **Straßenbeleuchtungs-Normen, wie die DIN EN 13201, haben keine Verbindlichkeit**, da kein gesetzlicher Verweis auf „allgemein anerkannte Regeln der Technik“
- **Haftungsrisiken können sich nur aus der Verkehrssicherungspflicht ergeben**, die sich aber nicht aus der Beleuchtungsaufgabe, sondern der Schaffung von Gefahren ableitet (z.B. nachts stärker frequentierte, unübersichtliche Kreuzung)