



Empfehlungen zur Reduzierung von Lichtimmissionen

Angesichts massiver Rückgänge im Bereich der Biodiversität sind die von Außenbeleuchtung ausgehenden Umweltbeeinträchtigungen auf tag- und nachtaktive Flora und Fauna sowie die zunehmende und weitreichende Aufhellung des Nachthimmels durch Kunstlichtquellen so gering wie möglich zu halten. Dies dient zudem der Energieeinsparung, der Gesundheit der Bevölkerung, sowie dem Erhalt eines nächtlichen Landschafts- und Orts- oder Stadtbilds und des Blicks auf den Sternenhimmel. Bei allen Beleuchtungsanlagen sind Außenwirkungen auf angrenzende potenzielle Lebensräume nachtaktiver oder nachts ruhebedürftiger Lebewesen (inkl. Menschen) grundsätzlich zu vermeiden. Insbesondere sind Raumaufhellungen, nachbarschaftliche Störungen und Blendungen zu vermeiden. Bei der Planung von künstlicher Außenbeleuchtung sind daher grundsätzlich folgende Anforderungen zu erfüllen.

Grundsätze

1. Künstliches Licht darf nur eingesetzt werden, wo es begründet notwendig ist, z.B. zur Sicherung eines Arbeitsplatzes oder zur Vorbeugung vor Gefahren, etwa an Treppen.
2. Es darf nur die mindestens die für den Bedarf notwendige Lichtmenge eingesetzt werden, Überbeleuchtung ist zu vermeiden.
3. Künstliches Licht darf nur dann eingeschaltet sein, wenn es benötigt wird, etwa zur Arbeitsplatzbeleuchtung, und soll außerhalb der Nutzungszeit gedimmt (um mindestens 70 %) oder abgeschaltet werden. Die Leuchtdauer sollte durch Schalter, Zeitschaltuhren, Bewegungsmelder, SmartHome Techniken auf die Nutzungszeit begrenzt werden. So wird Energie besonders effektiv gespart und unnötiger Lichtverschwendung vorgebeugt.
4. Künstliches Licht darf nur dorthin strahlen wo es unbedingt nötig ist. Zur Vermeidung ungerichteter Abstrahlung sind daher voll-abgeschirmte Leuchten einzusetzen, die nur unterhalb der Horizontalen abstrahlen. Auf aufgeneigte Leuchten, Bodenstrahler, Skybeamer, Kugelleuchten oder nicht abgeschirmte Röhren ist zu verzichten. Dadurch wird eine effektive Reduzierung der Blendung erreicht. Zudem wird der Beleuchtungswirkungsgrad verbessert.
5. Es sind nur Leuchtmittel mit geringen Ultraviolett (UV)- und Blauanteilen zu verwenden, daher nur bernsteinfarbenes bis warmweißes Licht mit Farbtemperaturen von 1800 bis maximal 3000 Kelvin (K) einsetzen. Amber-LED mit bernsteinfarbenem (auch als Gold oder Vintage vermarktet) Licht ersetzen die bekannten insektenfreundlichen Natriumdampfhochdrucklampen, haben jedoch diesen gegenüber eine bessere Farbwiedergabe
6. Die Lichtpunkthöhen sind möglichst niedrig zu halten, da hoch montierte Leuchten oft weit über den eigentlich zu beleuchtenden Nutzungsraum hinaus wirken, während die Lichtkegel bei niedrigen Leuchten besser konzentriert werden können.
7. Werbebeleuchtung und Anstrahlungen großer Flächen sind aufs Nötigste zu begrenzen. Werbeanlagen außerhalb zusammenhängend bebauter Gebiete und unmittelbar neben Naturräumen sind unzulässig.

Umsetzungsmöglichkeiten

Diese Empfehlungen können als **freiwillige Verpflichtung** formuliert werden, wie es in den anerkannten Sterneparks geschieht. Dazu können auch Beleuchtungs-, Lichtmasterpläne oder Lichtsatzungen auf der Basis von Gestaltungssatzungen gehören. Bei Beschaffungen können sie als Grundlage für die Ausschreibung gelten.

Da künstliches Licht gemäß § 3 Bundesimmissionsschutzgesetz je nach Art, Ausmaß und Dauer als schädliche Umwelteinwirkung definiert ist, darf die Planung von Lichtanlagen in **Bebauungsplänen und Baugenehmigungen** nicht unberücksichtigt bleiben. Die Empfehlungen können daher als Grundlage für verbindliche Vorgaben genutzt werden.

Anwendungen:

Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen

Diese Empfehlungen gelten für öffentliche und nichtöffentliche Beleuchtungsanlagen:

- Für die einzusetzenden Lichtmengen werden oft die DIN-EN 13201 Normen herangezogen, die jedoch keine gesetzliche Regelung darstellen. Stattdessen sollte man sich am vorhandenen Beleuchtungsniveau und der Verkehrsdichte während der Nacht orientieren. Insbesondere sind die Auslegungsspielräume durch Wahl der Beleuchtungsklasse möglichst nach unten zu verwenden, so dass einem Überfluss an Licht vorgebeugt wird. Soll die Planung nach Norm erfolgen, gelten folgende Lichtmengen zur Orientierung:
Hauptstraßen: Die erforderliche mittlere Leuchtdichte (gemessen in Candela pro Quadratmeter, cd/m^2) ist abhängig vom Verkehrsaufkommen, den erlaubten Höchstgeschwindigkeiten, der Anzahl der Kreuzungsbereiche, den Konfliktzonen und bewegt sich in den meisten Fällen zwischen $0,3 \text{ cd}/\text{m}^2$ (Beleuchtungsklasse M6) bzw. praktikabler $7,5 \text{ Lux (lx)}$ mittlere Beleuchtungsstärke (Beleuchtungsklasse C5) und $1 \text{ cd}/\text{m}^2$ (Beleuchtungsklasse M3) bzw. praktikabler 15 lx mittlere Beleuchtungsstärke (Beleuchtungsklasse C3).
Anwohnerstraßen: Die mittlere Beleuchtungsstärke soll 3 lx (Beleuchtungsklasse P5) nicht übersteigen.
Parkplätze sollten mit mittleren Beleuchtungsstärken bis max. 10 lx beleuchtet werden.
- Es sind nur voll abgeschirmte Leuchtenkörper zu verwenden, die im installierten Zustand kein Licht horizontal oder nach oben abstrahlen: Upward Light Ratio = 0 %; besser: Lichtstärkeklasse G6 nach DIN/EN 13201, bzw. FCL3 nach DIN/EN 12032.
- Die Beleuchtung wird im Laufe der Nachtstunden (etwa ab 20 Uhr, spätestens ab 23 Uhr) mit Abnahme der Verkehrsdichte bedarfsorientiert reduziert. Eine Reduzierung um mindestens 70 % oder Abschalten ist anzustreben.
- Es darf nur bernsteinfarbenes bis warmweißes Licht mit geringem Ultraviolett(UV)- und Blauanteil eingesetzt werden. Die Blauanteile im weißen Licht sind für Wellenlängen unter 500 Nanometern (nm) auf 7 % der gesamten sichtbaren Strahlung (entsprechend äquivalenten Farbtemperaturen von 1700 - 2200 K) in naturnahen Beleuchtungsanlagen, ansonsten auf 15 % (entsprechend einer Farbtemperatur von 3000 K) zu begrenzen.
- Statt zusätzlicher künstlicher Beleuchtung sollten helle Markierungen und Reflektoren eingesetzt werden.

Außenbeleuchtung für Industrie- und Gewerbe

Hier gelten die oben genannten Grundsätze, sofern die Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 nicht andere Anforderungen stellen. Die Werte der ASR A3.4 sollen dabei nicht überschritten werden.

Es ist darauf zu achten, dass Licht nicht wesentlich über die Nutzfläche hinausstrahlt, was besonders den Einsatz von asymmetrischen Planflächen- oder äquivalenten LED-Strahlern mit horizontaler Montage bedingt. Eine bedarfsorientierte Reduzierung der Lichtmenge ist vorzusehen.

Freistrahkende Lichtquellen (z.B. Röhren) dürfen nicht ohne Abschirmung nach oben und zur Seite eingesetzt werden.

Werbebeleuchtung und Anstrahlungen

Diese Empfehlungen gelten für öffentliche und nichtöffentliche Beleuchtung, dabei wird nicht zwischen selbstleuchtenden und angestrahlten (daher kurz: strahlenden) Flächen unterschieden:

- Grundsätzlich ist zu klären, welche Beleuchtungen oder Anstrahlungen notwendig sind. Dies kann beispielsweise durch einen Licht-Masterplan geregelt werden.
- Generell müssen die folgenden Grenzwerte für die Leuchtdichten eingehalten werden:
Bei großen Flächen (größer als 10 m^2) soll die Leuchtdichte im urbanen Raum $5 \text{ cd}/\text{m}^2$, im ländlichen Raum $2 \text{ cd}/\text{m}^2$ nicht übersteigen.
Bei kleinen Flächen (weniger als 10 m^2) soll die Leuchtdichte nicht heller als $50 \text{ cd}/\text{m}^2$ im dörflichen Bereich oder $100 \text{ cd}/\text{m}^2$ im urbanen Raum sein.

Als Anhalt kann dienen, dass übliche Leuchtdichten (Helligkeitseindruck) der Straßenfläche oft unter $1 \text{ cd}/\text{m}^2$ liegen.

- Anstrahlungen müssen so erfolgen, dass die gesamte Lichtmenge auf die anzustrahlende Fläche fällt, insbesondere darf kein Licht direkt in den oberen Halbraum gelenkt werden. Gegebenenfalls sind entsprechende Maßnahmen (z.B. Blenden, GOBO-Technik) einzusetzen.
- Die Leuchtdauer ist auf die Nutzungszeit zu begrenzen, danach ist die Lichtmenge deutlich (um mindestens 70%) zu reduzieren oder abzuschalten. Für gewerbliche Objekte sollte das spätestens 1 Stunde nach Nutzungsende, ansonsten um 22 Uhr, spätestens um 0 Uhr, erfolgen.
- Bei selbstleuchtenden Flächen sollen die größten Flächenanteile in dunklen Farben gehalten werden, helle, insbesondere weiße Hintergründe sind zu vermeiden.
- Schaufensterbeleuchtung darf nicht störend in den Außenraum wirken. Die horizontale Beleuchtungsstärke auf dem Boden unmittelbar vor einem Schaufenster darf die Straßenbeleuchtung um nicht mehr als das Zweifache überschreiten.

Beleuchtung von Sportstätten

Dafür gelten ebenfalls die oben genannten Grundsätze. Bei der Beleuchtung von einfachen Sportstätten dürfen die einschlägigen Empfehlungen für die Beleuchtungsstärke (z.B. 75 lx Fußball Klasse III) nicht überschritten werden.

Es ist darauf zu achten, dass Licht nicht wesentlich (max. 10%) über die Nutzfläche hinausstrahlt, was besonders den Einsatz von asymmetrischen Planflächen- oder äquivalenten LED-Strahlern mit horizontaler Montage bedingt. Eine bedarfsorientierte Reduzierung der Lichtmenge ist vorzusehen.

Privatbeleuchtung

- Es sollen nur voll abgeschirmte Leuchten (besonders Wandleuchten) eingesetzt werden, die das Licht ausschließlich nach unten abstrahlen (gelegentlich "down-lights" genannt)
- Treppen- und Gehwegbeleuchtung sollen nur nach unten auf die zu beleuchtenden Flächen strahlen. Dabei sollten möglichst niedrige Lichtpunkthöhen eingesetzt werden.
- Auf Anstrahlung von Bäumen, Büschen oder Gewässer soll verzichtet werden.
- Fassadenanstrahlungen sollen vermieden werden und eine Leuchtdicht von 5 cd/m² nicht überschreiten.
- LED-Strahler sollen horizontal (nicht aufgeneigt!) montiert werden, da sie sonst extrem blenden. Dadurch kann der Lichtstrom auf 500 lm bis max. 800 lm reduziert werden, was für die Ausleuchtung der meisten Flächen ausreichend ist.
- Es sollen keine rundum abstrahlenden Dekoleuchten (Kugelleuchten, Solarkugeln) eingesetzt werden, die einem Lichtstrom von mehr als 50 lm haben.
- Die Beleuchtungsdauer soll durch Schalter, Zeitschaltuhren, Bewegungsmelder oder SmartHome-Techniken auf kurze Beleuchtungszeiten eingeschränkt werden. Bewegungsmelder sind so zu montieren, dass sie nur ansprechen, wenn Licht wirklich benötigt wird.
- Es darf nur warmweißes Licht mit Farbtemperaturen von unter 3000 K, besser 2200 - 2700 K eingesetzt werden.

Diese Vorgaben basieren zum Zeitpunkt der Erstellung (Okt. 2020) auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, Erfahrungen in Kommunen vor allem der deutschen Sterneparks; u.a. des Sternepark UNESCO Biosphärenreservat Rhön.

Erarbeitet von der Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternfreunde in Kooperation mit dem Sternepark UNESCO Biosphärenreservat Rhön, dem NABU Kreisverband Fulda und der RhönEnergie Fulda.

Sternepark UNESCO Biosphärenreservat Rhön
 c/o Landkreis Fulda, Wörthstraße 15, 36037 Fulda
www.biosphaerenreservat-rhoen.de/sternepark

Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternfreunde
 Kontakt: ahaenel@uos.de
www.lichtverschmutzung.de

Weitere Informationen zum Thema Licht und Artenschutz gibt es unter

Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen, https://www.laiimmissionsschutz.de/documents/lichthinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur_aus_03_2018_1520588339.pdf

Technische Regeln für Arbeitsstätten: Beleuchtung, ASR A3.4, https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A3-4.pdf?__blob=publicationFile

Positionspapier zur Berücksichtigung von Vorgaben zur Vermeidung von Lichtverschmutzung in der Genehmigungspraxis, Landkreis Fulda

TAB-Arbeitsbericht Nr. 186: Ursachen, Ausmaß und Auswirkungen der Lichtverschmutzung, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, 2020, <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/aktuelles/20200722.html>

Bundesamt für Naturschutz: Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung, BfN-Skripten 543, 2019: <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript543.pdf>

Bundesamt für Naturschutz: Analyse der Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Biodiversität. Naturschutz und biologische Vielfalt, Heft 168, Münster, 2020

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz : Broschüre „Nachhaltige Außenbeleuchtung, Informationen und Empfehlungen für Industrie und Gewerbe“ <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/luft-laermlicht/Lichtimmissionen>

UNESCO Biosphärenreservat Rhön: I. Beleuchtungsrichtlinien des Sternenpark Rhön http://www.sternenpark-rhoen.de/das-projekt/subdir2/m_31876 II. Planungshilfen für verschiedene Beleuchtungsbedarfe und Grafiken zum Download: <https://biosphaerenreservat-rhoen.de/handlungsempfehlung-nachhaltige-beleuchtung>

EU Kommission: „EU-Kriterien für die umweltorientierte öffentliche Beschaffung von Straßenbeleuchtungen und Lichtsignalanlagen“: <http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/traffic/DE.pdf>

Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten (Eurobats) https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/EUROBATS_PS08_DE_RL_web_neu.pdf

Vereinigung der Sternfreunde: Resolution „Für eine natürliche Nacht zum Schutz von Mensch und Umwelt“ http://www.lichtverschmutzung.de/zubehoer/download.php?file=Resolution_gegen_Lichtverschmutzung.pdf

Informationsdienst der Juristinnen/Juristen im Umweltrecht e.V. (IDUR): Lichtverschmutzung in der Bauleitplanung <https://idur.de/wp-content/uploads/2019/11/IDUR-Sonderdruck-Lichtverschmutzung-10.2019.pdf>

Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestag: Sachstand Lichtverschmutzung – Rechtliche Regelungen zur Beschränkung von Beleuchtung in Deutschland und ausgewählten europäischen Staaten: <https://www.bundestag.de/resource/blob/632966/7ba7c4cd1cfef87380d58376f1c2f165/WD-7-009-19-pdf-data.pdf>

Huggins B., Schlacke S. (2019) Schutz von Arten vor Glas und Licht. Schriftenreihe Natur und Recht. Springer, Berlin, Heidelberg, https://doi.org/10.1007/978-3-662-58257-2_1