Licht-Richtlinie
der Kreisstadt Groß-Gerau

Liebe Bürgerinnen und Bürger,
sehr geehrte Bauherrschaft,

die Kreisstadt Groß-Gerau, zertifizierte Stadt für Fachkräfte, mit ihren Stadtteilen ist ein Mittelzentrum. Die Innenstadt von Groß-Gerau, aber auch die Bauwerke in den Ortskernbereichen der jeweiligen Stadtteile Berkach, Dornberg, Dornheim und Wallerstädten sind mitgeprägt von historischen Fachwerkhäusern. Zugleich zeichnet sich die Stadt durch Grün- und Bachzonen, Grünanlagen, Sportanlagen sowie die Stadtteile umgebende landwirtschaftlich geprägte Kultur- und Grünflächen aus. Darüber hinaus wird unser Stadtbild, durch die den Zeitgeist widerspiegelnde Wohnbebauung gestaltet, welche das Wachstum der Kreisstadt belegbar macht. Hinzu kommen Gewerbegebiete, vorwiegend im nördlichen Bereich der Kernstadt. Mitgeprägt wird Groß-Gerau durch seine Lage im Rhein-Main-Gebiet und im „Speckgürtel“ von Frankfurt am Main sowie durch die Nähe zum Flughafen Frankfurt am Main. Die Lage in der Rhein-Main-Region gewährleistet Lebensqualität, wirtschaftliche Stabilität und bringt zugleich eine besondere Verantwortung für ökologische Zusammenhänge mit sich.

Folge der Lage im Rhein-Main-Gebiet ist, dass die Siedlungsdichte, Gewebebetriebe, Erfordernisse der verkehrssichernden Straßen- sowie Wegebeleuchtung und der Frankfurter Flughafen eine intensive Beleuchtung zu Nachtzeiten mit sich bringt. Selbst bei Wolkenlosigkeit lassen sich die Sterne am Himmel über Groß-Gerau kaum wahrnehmen. Die Folge des Betriebs von Beleuchtung wird im umweltpolitischen Kontext als „Lichtverschmutzung“ bezeichnet.

Mit dem Begriff der „Lichtverschmutzung“ wird der Focus auf die Frage der

- notwendigen, angemessenen, sicherheitsgerechten,
- ökonomisch sowie energetisch vertretbaren,
- gesundheitsbeachtenden und
- flora- und faunagerechten

Beleuchtung gerichtet. Zu viel und vor allem falsch gerichtetes, schlecht gesteuertes Licht in zu kalten Lichtfarben führt zu einer Aufhellung des Himmels. Diese Lichtglocke beeinträchtigt nachweislich das Leben vieler nachtaktiver Arten, stört Pflanzen und belastet die Gesundheit der Menschen.

Ziel ist, künstliches Licht standort- und bedarfsgerecht einzusetzen, um die negativen Folgen der Lichtverschmutzung zu verringern. Gleichzeitig lassen sich so die Kosten senken und durch die Energieeinsparung ein Beitrag zum Klimaschutz leisten. Bei intelligentem Einsatz von künstlichem Licht lassen sich Einschränkungen in Komfort und Sicherheit ausschließen.

Mit dieser Licht-Richtlinie will der Magistrat dazu beitragen, das Erscheinungsbild der Stadt Groß-Gerau vor Verunstaltung und Überinszenierung durch falsch eingesetztes Licht zu schützen. Eine optimierte nächtliche Beleuchtung der Straßen und Plätze, Gewerbebetriebe und privaten Liegenschaften wird das Klimabewusstsein unserer Kreisstadt unterstreichen.

Angestrebt wird zudem die Einhaltung der IDA-Kriterien für International Dark Sky Communties/Sternenstädte https://www.darksky.org/, die im Wesentlichen den Einsatz von bedarfsorientierten Lichtmengen, voll abgeschirmten Leuchten, und einer Farbtemperatur von weniger als 3000 Kelvin umfasst.

Vor diesem Hintergrund werden die Stadt, der Eigenbetrieb der Stadtwerke Groß-Gerau, die Netzbetreiber sowie alle Bürgerinnen und Bürger, Bauherren und Gewerbetreibenden dazu aufgefordert, im Sinne dieser Richtlinie mit Licht verantwortungsvoll umzugehen.

Mit freundlichen Grüßen

Erhard Walther
Bürgermeister

Licht-Richtlinie der Kreisstadt Groß-Gerau zum nachhaltigen Umgang mit künstlichem Licht im Außenbereich

1. Präambel

Ziel dieser Richtlinie ist es, die in Groß-Gerau erforderliche künstliche Nachtbeleuchtung nachhaltig, umweltfreundlich, bedarfsorientiert und blendfrei einzurichten. Dies dient der Energieeinsparung und Ressourcenschonung, der Reduzierung der negativen Auswirkungen auf die Natur und die Artenvielfalt (u.a. Schutz von Insekten, Vögeln, Fledermäusen). Zudem wird der Gesundheitsschutz der Bevölkerung, die Rücksicht auf die Nachbarschaft vor störendem Licht, der Erhalt und die Verbesserung des nächtlichen Landschafts- und Orts- oder Stadtbilds und der Blick auf den Sternhimmel als Kulturgut verfolgt.

Die Stadt Groß-Gerau gibt sich diese Richtlinie als Selbstverpflichtung für die kommunale öffentliche sowie betriebseigene Beleuchtung auf. Die Vorgaben finden zudem verbindlich Berücksichtigung in Festsetzungen bei zukünftigen Bebauungsplänen (Rechtsgrundlage: § 1 Abs. 6 Nr. 1, 5 und 7 Buchst. a BauGB i.V.m. § 9 Abs. 1 Nr. 20, 24 BauGB, örtliche Bauvorschriften), im Baugenehmigungsverfahren, bei Ausschreibungen sowie bei der Aufstellung und Änderung von Gestaltungssatzungen und Werbeanlagenbestimmungen nach Maßgabe des Landesbauordnungsrechts. Die Richtlinie kann ferner der Erarbeitung von Lichtplanungen, wie etwa eines Lichtmasterplans, zugrunde gelegt werden.

Die Richtlinie erfüllt Bestimmungen des Bundes und der Länder mit weitergehenden Regelungen zur Vermeidung von störenden oder umweltbeeinträchtigenden Lichtimmissionen.

Die Stadt Groß-Gerau kann im begründeten Einzelfall anlassbezogene Abweichungen der im Folgenden genannten Grundsätzen, insbesondere temporäre Ausnahmen, vorsehen, um atypische Fallkonstellationen oder Härtefälle zu bewältigen, wobei die Grundsätze so weit wie möglich zu berücksichtigen sind.

2. Grundsätze

Folgende allgemeingültige Grundsätze sollen umgesetzt werden:

1) Künstliches Licht soll grundsätzlich nur eingesetzt werden, wenn es einen begründet notwendigen Beleuchtungszweck erfüllt.

2) Es darf nur die geringste notwendig begründete Lichtmenge (Lichtstrom) eingesetzt werden.

3) Künstliches Licht darf nur dorthin strahlen, wo es unbedingt benötigt wird und soll nicht über die Nutzfläche hinausstrahlen. Insbesondere darf es nicht in Naturräume leuchten.

4) Aus diesem Grunde sind auch die Lichtpunkthöhen dem Bedarf angepasst möglichst niedrig zu halten.

5) Künstliches Licht darf nur dann eingeschaltet sein, wenn es benötigt wird, andernfalls soll es bedarfsorientiert reduziert werden bis hin zur Abschaltung.

6) Künstliches Licht darf nur geringe Blauanteile enthalten, weshalb nur bernsteinfarbene bis warmweiße Farbtemperaturen von 1700 bis 2700 Kelvin, maximal 3000 Kelvin (K), Verwendung finden sollen.

Diese Grundsätze werden im Folgenden konkretisiert.

2.1 Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen

1) Grundsätzlich ist zu begründen, welche Fläche aus welchem Grunde beleuchtet werden muss und im Vorfeld ist der tatsächliche Beleuchtungsbedarf festzustellen; z.B. durch Messungen des Verkehrsaufkommens.

   <u>Hinweis:</u> Für die Planung der Straßenbeleuchtung werden oft die DIN-EN 13201 Normen herangezogen, die jedoch als Industrienorm keine gesetzliche Regelung darstellen und weder Beleuchtung einfordern noch Reduzierungen und Abschaltungen ausschließen. Da Zeiten hoher Verkehrsfrequenz andere Leuchtdichten/Beleuchtungsstärken als späte Abendstunden erfordern und sowohl die Neufassung der DIN-EN 13201-1 als auch die Förderstellen bei Inanspruchnahme öffentlicher Mittel die Anpassung der Beleuchtung an unterschiedliche Verkehrsdichten vorsehen, sind deutliche Reduzierungen bis hin zur Abschaltung (zu kennzeichnen am Mast durch das Verkehrszeichen 394 – roter Laternenring) anzustreben, um eine energie- und ressourcensparende Anwendung der Norm zu gewährleisten.

2) Sollte die Planung dennoch nach DIN EN 13201 erfolgen, sollen folgende, konkretisierende Vorgaben bezüglich der eingesetzten Lichtmengen eingehalten werden:

- **Hauptverkehrsstraßen und Sammelstraßen:** Die erforderliche mittlere Beleuchtungsstärke[1] ist abhängig vom Verkehrsaufkommen, den erlaubten Höchstgeschwindigkeiten, der Anzahl der Kreuzungsbereiche, den Konfliktzonen, und bewegt sich in den meisten Fällen zwischen 7,5 Lux (lx) mittlere Beleuchtungsstärke (entsprechend der Mindestbeleuchtungsstärke der Beleuchtungsklasse C5) und 15 lx mittlere Beleuchtungsstärke (entsprechend der Mindestbeleuchtungsstärke der Beleuchtungsklasse C3).

- **Anliegerstraßen, verkehrsberuhigte Bereiche und Wege:** Die mittlere Beleuchtungsstärke darf 3 lx (entsprechend der Mindestbeleuchtungsstärke der Beleuchtungsklasse P5) nicht übersteigen.

- **Parkplätze** sollen mit mittleren Beleuchtungsstärken bis max. 10 lx beleuchtet werden und nach Nutzungsende deutlich reduziert oder abgeschaltet werden. Es ist zu prüfen, ob die Beleuchtung einer Teilfläche ausreicht.

3) Zur Vermeidung ungerichteter Abstrahlung sind nur voll-abgeschirmte Leuchten einzusetzen (full-cut-off). Das bedeutet, dass das Beleuchtungsgehäuse so abschirmt und montiert sein muss, dass kein Licht in oder oberhalb der Horizontale abgestrahlt wird (Upward Light Ratio ULR = 0%). Eine bessere Blendungsbegrenzung wird mit Leuchten der Lichtstärkeklasse G6 (nach DIN EN 13201-2) erreicht.

4) Die Beleuchtung von Verkehrsflächen außerhalb des besiedelten Bereichs ist zu vermeiden.

5) Die Beleuchtung wird im Laufe der Nachtstunden (etwa ab 20 Uhr, spätestens ab 23 Uhr) bedarfsorientiert entsprechend der Abnahme der Verkehrsdichte reduziert. Eine Abschaltung oder Reduzierung um mindestens 70 % ist anzustreben. Für Abschaltungen ist das Verkehrszeichen 394 der Straßenverkehrsordnung (roter Laternenring) am Mast anzubringen. In den Morgenstunden (etwa ab 5 oder 6 Uhr) wird die Beleuchtung bedarfsorientiert wieder eingeschaltet oder erhöht.

6) Es darf nur bernsteinfarbenes bis warmweißes Licht mit geringem Blauanteil eingesetzt werden. Die Blauanteile im weißen Licht sind für Wellenlängen unter 500 Nanometern (nm) auf 10 % bzw. 15 % der gesamten sichtbaren Strahlung zu begrenzen. Den äquivalenten Farbtemperaturen entsprechend gilt:

   - Außerhalb von bebauten Bereichen sowie in naturnahen Räumen (Ortsränder, keine zusammenhängende Bebauung, Grünflächen in Siedlungen, etc.) vorzugsweise 1700 K (bernsteinfarben) bis max. 2200 K

   - Alle anderen Bereiche 1700 K – 2700 K, max. 3000 K

[1] Nach der DIN-EN 13201 soll für diesen Anwendungszweck die Beleuchtungsklasse M angewendet werden mit der Angabe der Leuchtdichte cd/m². Da diese in der Praxis erheblich variiert (z.B. trockene / nasse Straßen) und für Planungen oft Standardreflektivitäten angesetzt werden, wird hier die leichter messbare Beleuchtungsstärke angegeben entsprechend den C-Klassen.

Straßen-, Wege- und Platzbeleuchtung

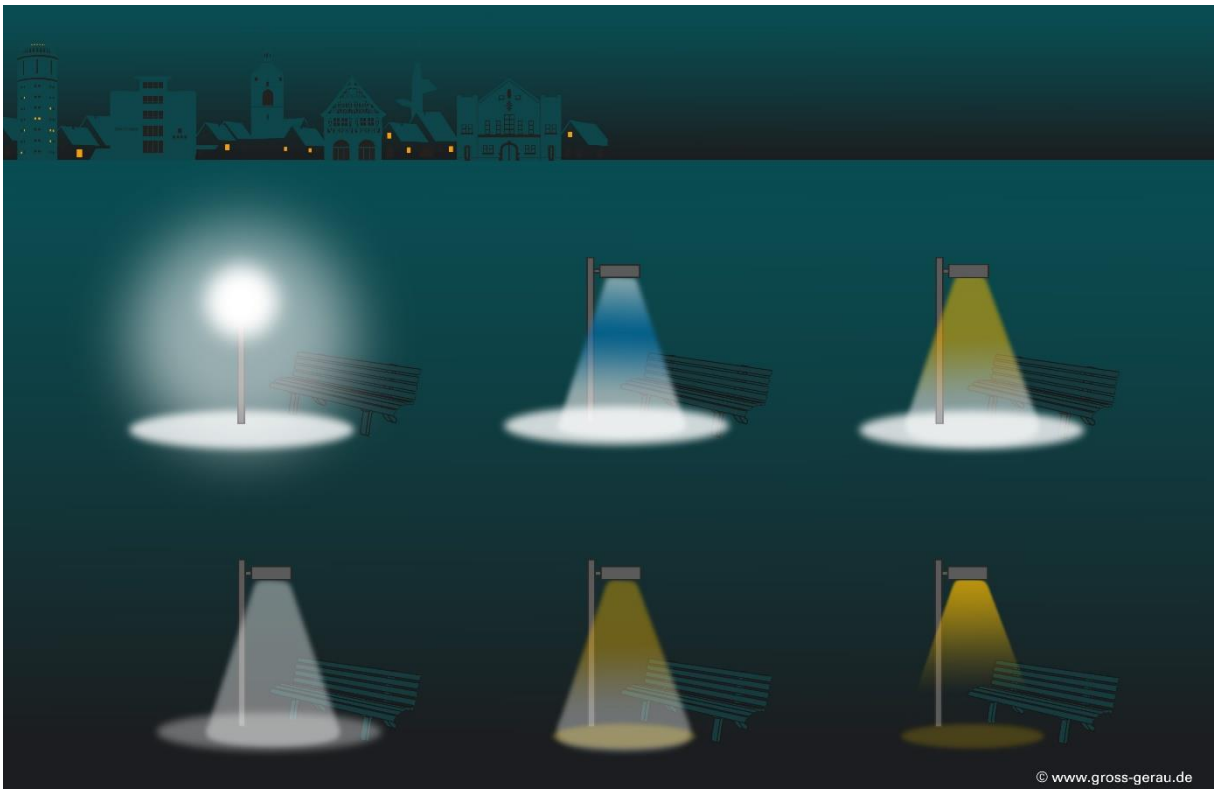


Illustration für gute Beleuchtungspraxis der Parameter Abstrahlungsgeometrie, Lichtfarbe und Beleuchtungsstärke in der Straßenbeleuchtung.

2.2 Werbebeleuchtung und Anstrahlungen

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

1) Grundsätzlich ist zu klären, welche Beleuchtungen oder Anstrahlungen notwendig sind; z.B. aus öffentlichem Interesse.

2) Generell müssen folgende Grenzwerte für die Leuchtdichten eingehalten werden: Für große **(größer als 10 m²)** strahlende Flächen darf die Leuchtdichte nicht heller als **2 cd/m² im ländlichen Raum** und nicht mehr als **5 cd/m² im urbanen Bereich** sein. Für kleine **(weniger als 10 m²)** strahlende Flächen darf die Leuchtdichte nicht heller als **50 cd/m² im ländlichen Raum** und nicht mehr als **100 cd/m² im urbanen Bereich** sein.

3) Selbstleuchtende Hinweistafeln von **allgemeinem öffentlichem Interesse** (z.B. Kliniken) sollen Leuchtdichten von mehr als **200 cd/m²** nicht überschreiten.

4) Anstrahlungen müssen so erfolgen, dass die gesamte Lichtmenge auf die anzustrahlende Fläche fällt, insbesondere darf kein Licht in den oberen Halbraum gelenkt werden. Daher sollte die Anstrahlung möglichst von oben nach unten gerichtet erfolgen. Gegebenenfalls sind entsprechende Maßnahmen (z.B. Blenden) einzusetzen. Anstrahlungen ohne Informationsvermittlung (sog. Effektbeleuchtung wie z.B. Wand ohne Logo/Namen) sind nicht gestattet. Es dürfen keine Uplights (insbesondere Bodenstrahler und freistrahlende Wandleuchten) verwendet werden.

5) Die Lichtfarbe sollte mit der Architektur, dem Material und der Oberfläche abgestimmt sein. Zulässig ist der Einsatz von weißem, statischem Licht mit einem Anteil von 4% bis max. 15% kurzwelliger (ultraviolettes und blauem Licht) Strahlung unter einer Wellenlänge von 500 nm. Dieses warmweiße Licht entspricht etwa einer äquivalenten Farbtemperatur von 2000 Kelvin (K) bis max. 3000 K und ist schonend für Menschen, Insekten und nachtaktive Tiere.

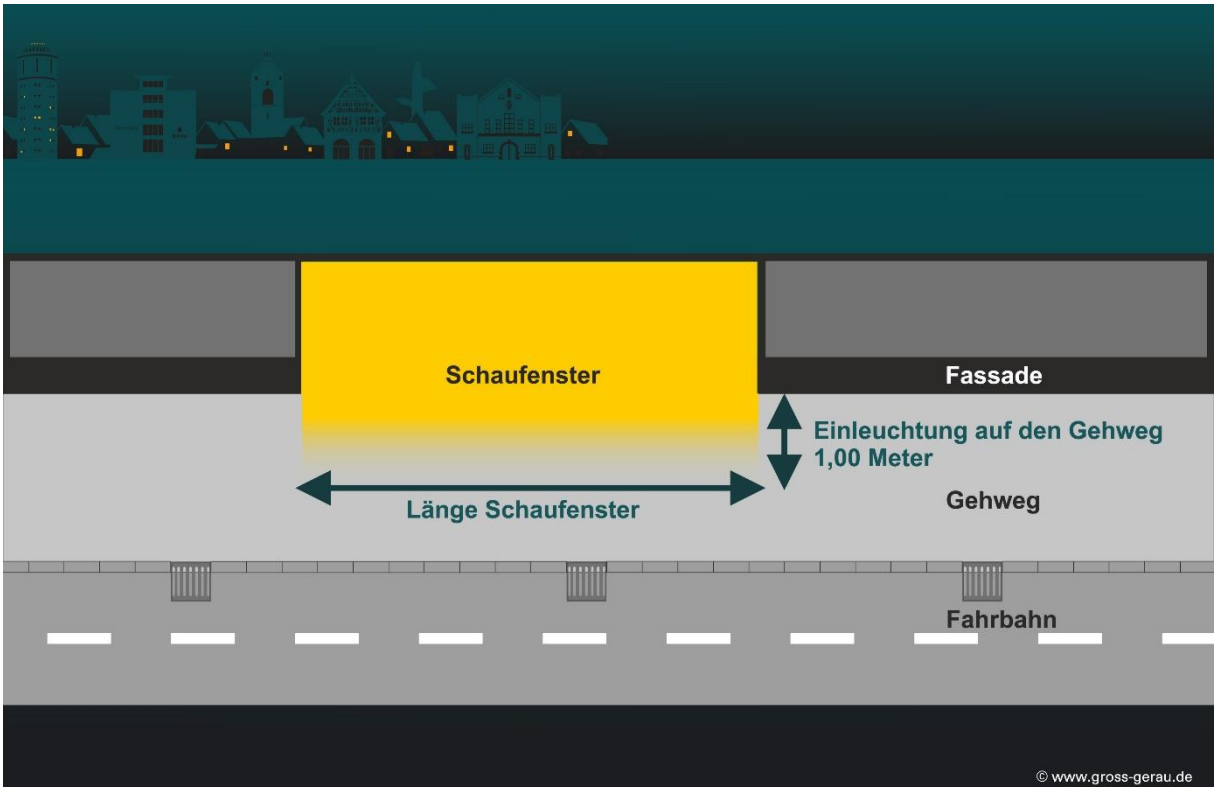
6) Die Leuchtdauer ist auf die Nutzungszeit zu begrenzen, danach ist die Lichtmenge deutlich (um mindestens 70%) zu reduzieren oder abzuschalten. Für gewerbliche Objekte sollte das spätestens 1 Stunde nach Nutzungsende, ansonsten um 22 Uhr, spätestens um 0 Uhr, erfolgen.

7) Bei selbstleuchtenden Flächen sollten die größten Flächenanteile in dunklen Farben gehalten werden, helle, insbesondere weiße Hintergründe sind zu vermeiden.

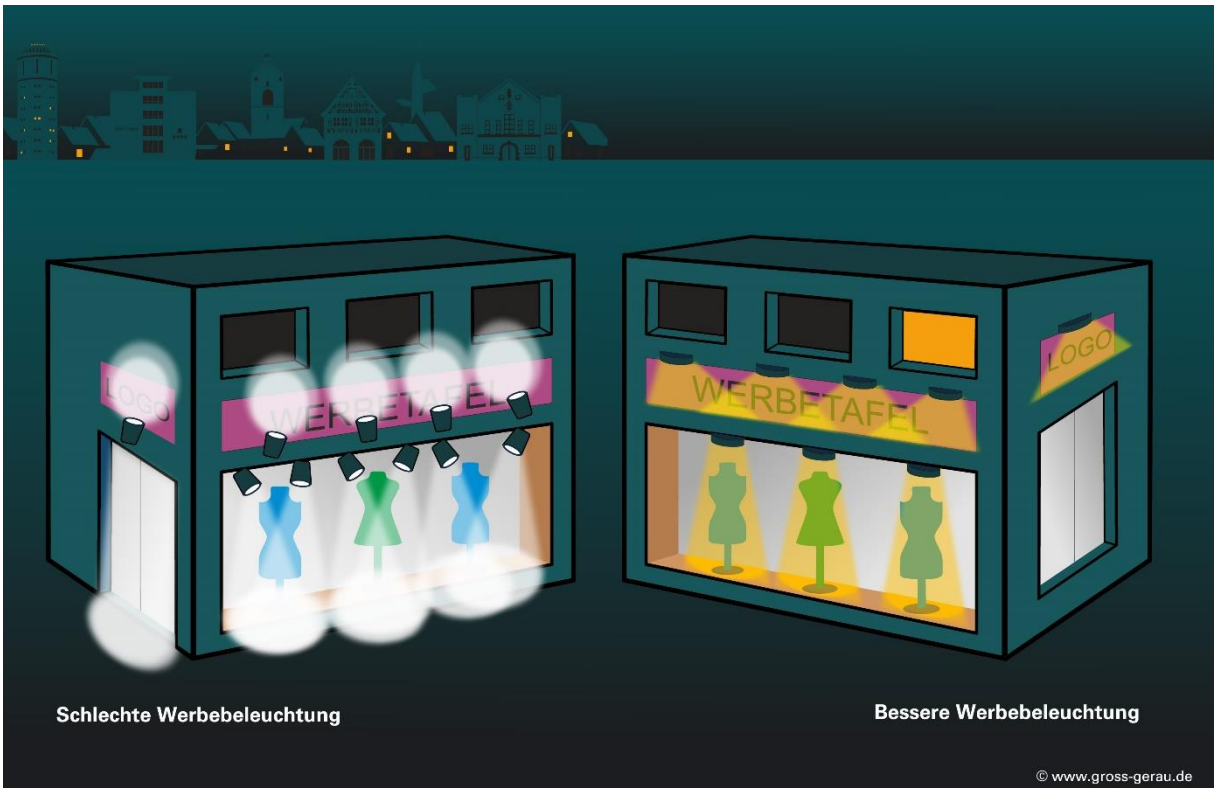
8) Unzulässig ist die Errichtung oder der Betrieb von **dynamischem** und **blinkendem Licht**, sowie von Licht mit **Wechselwirkung an Gebäuden** und Gebäudeteilen. Als dynamisches Licht gelten Beleuchtungsanlagen, die als Träger statischen Lichts im Betrieb äußerlich oder innerhalb einer geschlossenen Konstruktion bewegt werden. Als blinkendes Licht gelten Beleuchtungsanlagen, bei denen der Lichtwechsel durch vollständiges Ein- und Abschalten im Wechsel ohne weitere Effekte vorgenommen wird.

Definition: Als Licht mit Wechselwirkung gelten Beleuchtungsanlagen bei denen:
- sich leuchtende Flächen, Linien oder aus Linien zusammen gesetzte Flächen, Schriften oder Zeichen in der Helligkeit ununterbrochen, mit langsamen und weichen Übergängen, ohne Dunkelphase verändern;
- zwischen den verschiedenen Wechseln das Licht abgeschaltet wird, so dass Dunkelphasen entstehen;
- die Lichtquelle in der Weise gespalten wird, dass der Eindruck laufender Schrift, bewegter Figuren oder Zeichen entsteht.

9) Schaufensterbeleuchtung darf nicht störend in den Außenraum wirken, da diese indirekt zur Himmelsaufhellung beiträgt und den Sehkomfort im öffentlichen Raum einschränkt. Licht soll auf auszustellende Objekte und Waren ausgerichtet sein und eine Abstrahlung in den Stadt-/Straßenraum vermieden werden. Der Grenzwert liegt bei einer mittleren Beleuchtungsstärke von max. 40 lx auf der Fläche 1,0 m vor und über die gesamte Länge der Schaufensterfläche, gemessen auf dem Boden. Die Schaufensterbeleuchtung ist bedarfsgerecht auf Betriebszeiten zu begrenzen: als Nachtruhe gilt grundsätzlich der Zeitraum von 22:00 Uhr – 6:00 Uhr bzw. abweichende Zeiten bei Festen und Veranstaltungen.



Bewertungsfeld vor dem Schaufenster



Falsch beleuchtete Schaufenster (linkes Bild) tragen in den Städten zum Lichtsmog bei. Richtig beleuchtet (rechtes Bild) kommen die Auslagen sogar noch effektvoller zur Wirkung.

2.3 Außenbeleuchtung für Industrie- und Gewerbe

Hier gelten die oben genannten Grundsätze, sofern die Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 nicht andere Anforderungen stellen (z.B. bei nächtlicher Produktion, wenn die Ausleuchtung tatsächlich genutzt wird). Die Werte der ASR A3.4 sollen dabei nicht erheblich (max. 10 %) überschritten werden. Außerhalb der Nutzungszeiten ist die Beleuchtung erheblich zu reduzieren oder auszuschalten.

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

Wo aus Sicherheitsgründen eine nächtliche Beleuchtung erforderlich ist, soll die Gesamtlichtmenge von 35 lm/m² für zu beleuchtende Flächen (z.B. Stellplätze, Zuwegungen etc.) in der Regel nicht überschritten werden.
In Sonderfällen, z.B. zur sicheren Durchführung von Arbeiten und Aufgaben, ist eine Gesamtlichtmenge von 100 lm/m² zulässig. Sonderfallbeleuchtungen sollten mit Bewegungsmeldern oder Zeitschaltungen versehen sein, die sicherstellen, dass die Leuchten nicht länger in Betrieb sind als erforderlich.

2.4 Außenbeleuchtung im Privatbereich

Die folgenden Vorgaben sind Empfehlungen für private Haushalte. Sie werden in zukünftigen Bebauungsplänen/Baugenehmigungen als Vorgabe enthalten sein.

1) Es dürfen nur Leuchten (besonders Wandleuchten) eingesetzt werden, die das Licht ausschließlich nach unten abstrahlen. Störende, insbesondere blendende Beleuchtung in öffentliche oder Nachbarräume ist zu vermeiden.

2) Treppen- und Gehwegbeleuchtung darf nur nach unten auf die zu beleuchtenden Flächen strahlen. Dabei sollten möglichst niedrige Lichtpunkthöhen eingesetzt werden.

3) Auf ein Anstrahlen von Bäumen, Büschen und Gewässer (insbesondere ohne Informationsvermittlung) ist zu verzichten; flächige Fassadenanstrahlungen sind unzulässig.

4) Flache LED-Strahler sind horizontal (nicht aufgeneigt!) zu montieren, da von ihnen erhebliche Blendwirkungen ausgehen. Ein Lichtstrom von max. 1000 lm für die meisten Arbeitsaufgaben ausreichend.

5) Die Gesamtlichtmenge für befestigte und zu beleuchtende Flächen soll max. 10 lm/pro m² [i.d.R. 5-7 lm/m²] betragen.

6) Es dürfen keine rundum strahlenden Leuchten (Kugelleuchten, Solarkugeln) mit einem Lichtstrom von mehr als 50 lm eingesetzt werden.

Private Beleuchtungsmöglichkeiten

7) Die Beleuchtungsdauer ist durch Schalter, Zeitschaltuhren, Bewegungsmelder oder smarte Technologien auf kurze Beleuchtungszeiten einzuschränken. Bewegungsmelder sind so zu montieren und einzustellen, dass sie nur ansprechen, wenn Licht wirklich benötigt wird.

8) Es darf nur warmweißes Licht mit Farbtemperaturen von 2700 K oder weniger eingesetzt werden.

9) Innenbeleuchtung soll möglichst so abgeschattet werden, dass sie wenig störend in den Außenraum wirkt.

3. Definitionen und Abkürzungen

Lichtstrom (lm)

Der Lichtstrom gibt an, wie viel - für das menschliche Auge wahrnehmbares - Licht eine Lichtquelle pro Zeitspanne insgesamt (in alle Richtungen) abstrahlt. Er wird in der Maßeinheit Lumen (lm) angegeben.

Eine früher im Außenbereich übliche konventionelle Glühlampe mit 25 Watt oder eine LED mit 2-3 Watt gibt einen Lichtstrom von 300 Lumen ab. Eine konventionelle Glühlampe mit 75 W oder eine LED mit 10 W gibt einen Lichtstrom von 1 000 lm ab (Technikstand 2022). Der Lichtstrom ist auf Verpackung oder Lampe angegeben.

Beleuchtungsstärke (lx)

Die Beleuchtungsstärke gibt den Lichtstrom an, den eine Lichtquelle auf eine Fläche strahlt. Sie hängt ab vom Lichtstrom der Lichtquelle, von der Abstrahlcharakteristik und dem Abstand der Lichtquelle von der beleuchteten Fläche und wird mit der Maßeinheit Lux (lx) gemessen.

Eine rundum abstrahlende Lampe mit 1000 lm, erzeugt in 1 m Entfernung eine Beleuchtungsstärke von etwa 200 lx.

Leuchtdichte (cd/m²)

Die Leuchtdichte beschreibt die „Helligkeit“ einer leuchtenden Fläche. Gemessen wird sie in Candela/Quadratmeter, cd/m².

Die Leuchtdichte trockener beleuchteter Straßen liegt um 1 cd/m², Bildschirme bei einigen 100 cd/m².

Farbtemperatur (K)

Die äquivalente Farbtemperatur ist ein Maß zur Beschreibung des Farbeindrucks von Lichtquellen. Sie wird in Kelvin (K) angegeben. Niedrige Farbtemperaturen unter 3300 K werden als „warmweiß“, zwischen 3300 und 5300 K als „neutralweiß“ und über 5300 K als „tageslichtweiß“ bezeichnet. Die Farbtemperatur ist auf Verpackungen oder Leuchtmitteln angegeben.

4. Herleitung der Werte, Rechtsgrundlagen, Referenzen, Quellen

Arbeitshilfe zur naturschutzfachlichen Einschätzung von Licht zum Schutz der Artenvielfalt der Hansestadt Hamburg (2022), https://www.hamburg.de/content-blob/15225428/dd5450ab944f7d0b884f1d9bb1687cd7/data/download-licht-naturschutz-arbeitshilfe.pdf
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz: Leitfaden zur Eindämmung der Lichtverschmutzung - Handlungsempfehlungen für Kommunen http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_natur_0025.htm

Beleuchtung Fassaden baulicher Anlagen der öffentlichen Hand, Himmelsstrahler analog § 21 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg, https://www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/page/bsbawueprod.psml/action/portlets.jw.MainAction?eventSubmit_doNavigate=searchInSubtreeTOC&showdoc-case=1&doc.id=jlr-NatSchGBW2015V2P21

Bericht des Bundes zu Lichtverschmutzungen, https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/umlaufBericht2020_66.pdf

Bericht Grundzüge Konzept Sternenstadt Fulda: https://www.energie.de/netzpraxis/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/grundzuege-des-beleuchtungskonzepts-der-sternenstadt-fulda/np/2

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Entwurf 3. Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes https://www.bmuv.de/gesetz/gesetzentwurf-eines-dritten-gesetzes-zur-aenderung-des-bundesnaturschutzgesetzes/

Bundesamt für Naturschutz: Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft: https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript_336.pdf

Bundesamt für Naturschutz: Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung, BfN-Skripten 543, 2019: https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-543-leitfaden-zur-neugestaltung-und-umruestung-von

Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ Punkt 6 und Anhang 1 - „Hinweise über die schädliche Einwirkung von Beleuchtungsanlagen auf Tiere insbesondere auf Vögel und Insekten – und Vorschläge zu deren Minderung“, https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/lichthinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur_aus_03_2018_1520588339.pdf

Empfehlungen des Hessischen. Ministeriums für Umwelt für „Nachhaltige Beleuchtung für Industrie und Gewerbe“https://umwelt.hessen.de/Luft-Laerm-Licht/Lichtimmissionen

UNESCO Biosphärenreservat Rhön: I. Beleuchtungsrichtlinien des Sternenpark Rhön, II. Planungshilfen für verschiedene Beleuchtungsbedarfe und Grafiken zum Download: https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/natur/sternenpark-rhoen/ruecksichtsvolle-beleuchtung

EU Kommission „EU Kriterien zur grünen öffentlichen Anschaffung von Straßenbeleuchtung und Verkehrszeichen“https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/181210_EU_GPP_criteria_road_lighting.pdf
Huggins, B. (2020), Bewertung von Lichtimmissionen, Zeitschrift für Immissionsschutzrecht und Emissionshandel (I + E), 202, S. 10-18, https://www.researchgate.net/publication/340979212_Bewertung_von_Lichtimmissionen

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

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

Messungen der Leuchtdichten von beleuchteten Flächen, A. Hänel, 2019, aktualisiert 2022, http://lichtverschmutzung.de/dokumente/Empfehlungen_zur_Leuchtdichte_2022.pdf

Resolution zur „EU-Biodiversitätsstrategie für 2030: Mehr Raum für die Natur in unserem Leben“, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0277_DE.html (Reduzierung Einsatz von künstlichem Licht)

TAB-Arbeitsbericht Nr. 186: Ursachen, Ausmaß und Auswirkungen der Lichtverschmutzung, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, 2020, https://www.tab-beim-bundestag.de/news-2020-07-22-ursachen-ausmass-und-auswirkungen-der-lichtverschmutzung.php

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

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

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