

Lichtverschmutzung reduzieren – unsere Umwelt schonen und Kosten reduzieren!

Erfahrungen aus dem Kooperationsprojekt
IHK Stadt und Landkreis Fulda und Sternenpark Rhön
#lichtbewusstsein

#lichtbewusstsein inkl. Uniper Staudinger 2025

Sabine Frank, B.A. Sozial- und Kulturwissenschaften, Hess. Netzwerk Lichtverschmutzung

Landkreis Fulda, Fachstelle Sternenpark UNESCO Biosphärenreservat Rhön

Wissenschaftliche Begleitung: Dr. Andreas Hänel Foto: Peter Bentz



Hessisches
Netzwerk gegen
Lichtverschmutzung

Fachverband für Außenbeleuchtung



Außenbeleuchtung Gewerbe - was oft falsch gemacht wird!



Zu hohe Leuchtdichten und helle Farben bei Anstrahlungen und Leuchtschildern hellen die Nacht weithin auf und erzeugen unnötige Lichtimmissionen.

Breitstrahlende und schlecht ausgerichtete Strahler vergeuden Licht und blenden.

**THE SOUP
COMPANY**

Licht brennt die ganze Nacht.



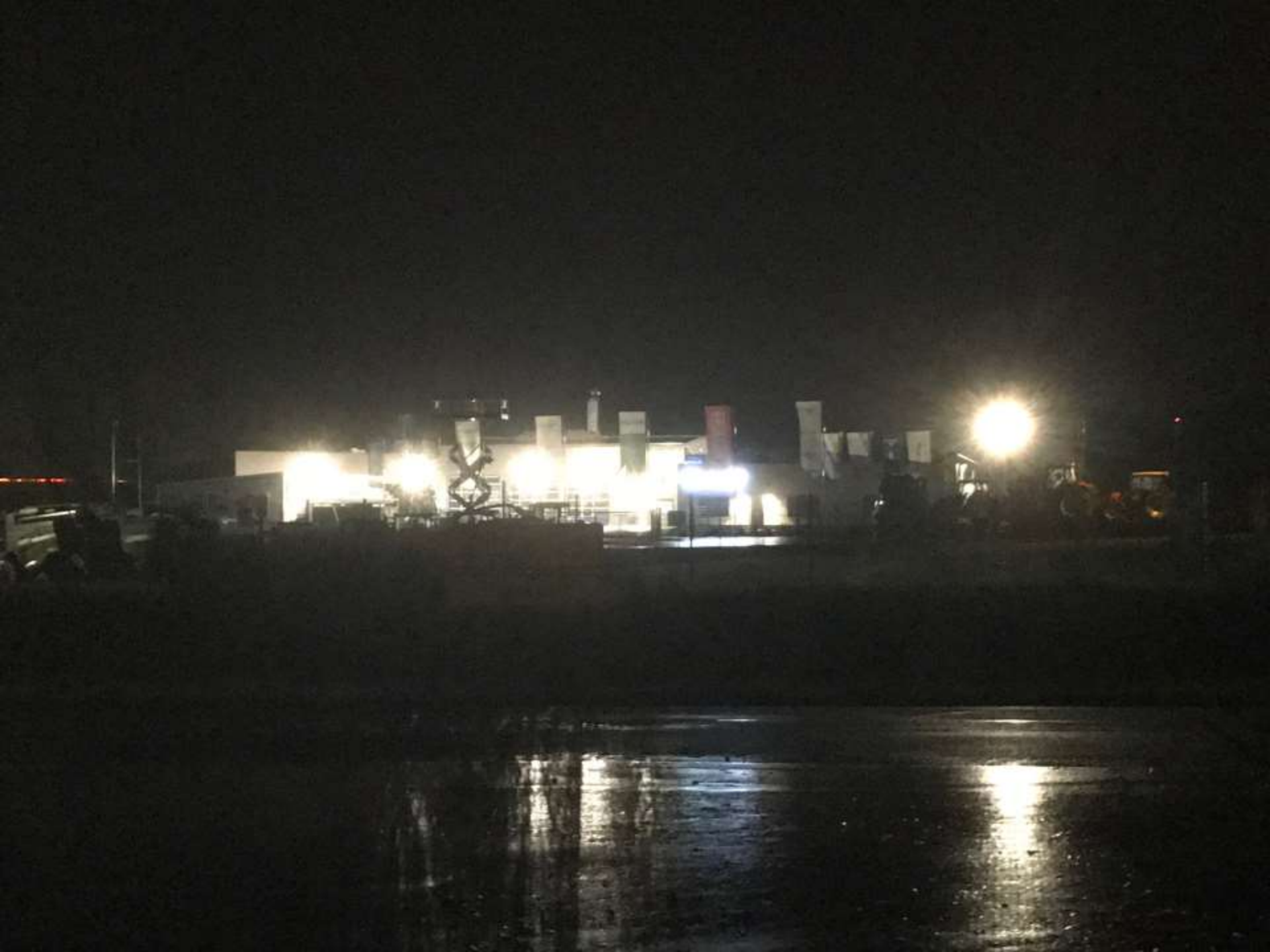
Parkplatz-Leuchten werden zu hoch und schräg montiert.

Kaltweißes Licht mit hohen Blauanteilen, das stark blendet und die Tierwelt stört und verwirrt.

Normwerte werden oft wesentlich überschritten.

Fehlende Abschirmung erzeugt Streulicht und blendet.





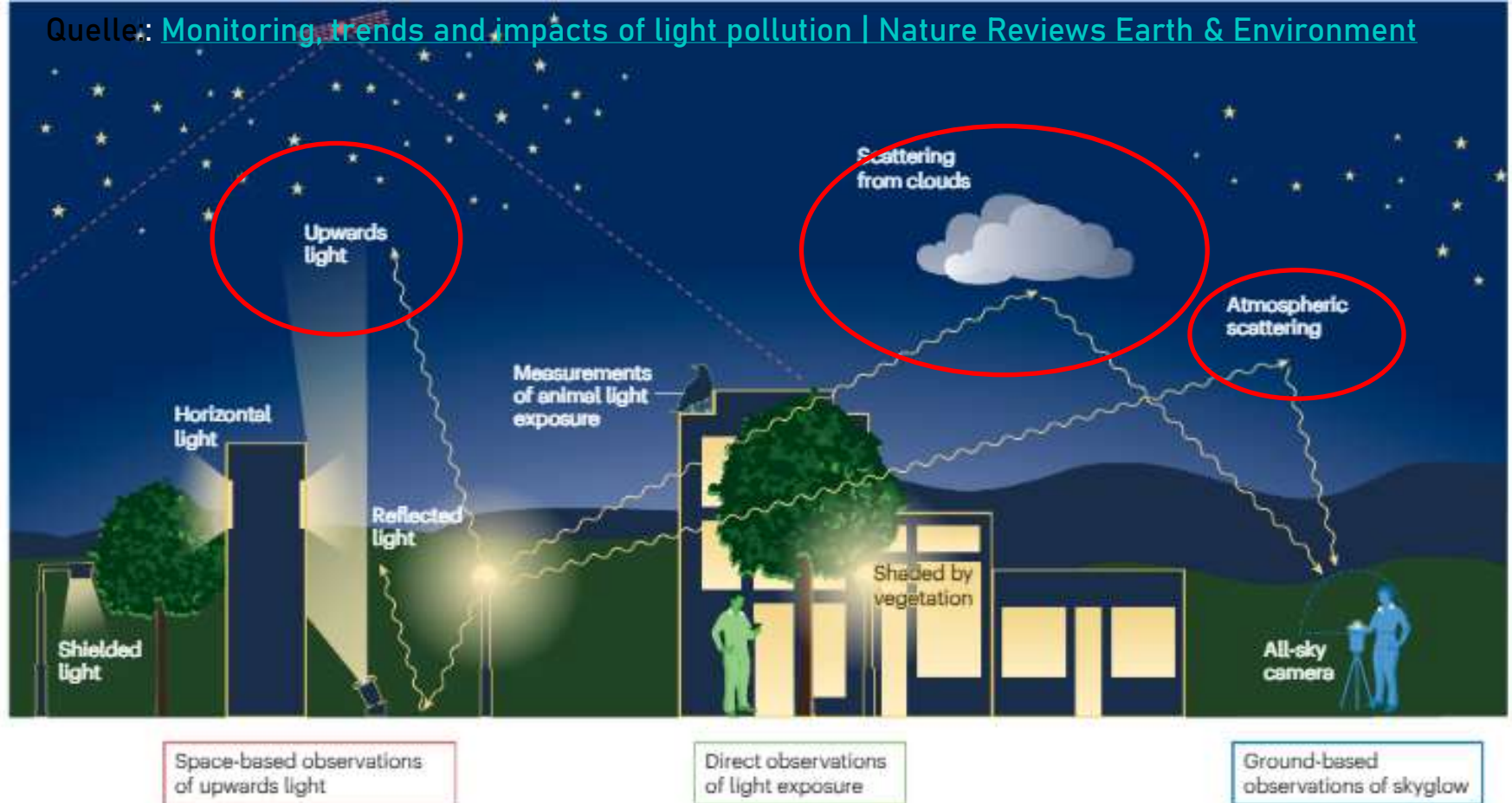


Fig. 2 | Approaches to measure light at night. Space-based measurements performed by satellites (red) detect direct and reflected upwards light; however, shading from vegetation can prevent a satellite from detecting some light emissions. Ground-based (blue) techniques include all-sky cameras, which measure light from all directions that has been scattered downwards by clouds

and the atmosphere. Direct observations (green), including measurements with a camera or from radiometers attached to animals, can measure horizontal light. Therefore, a combination of measurement techniques are required to quantify light exposure.

Upward Flux Ratio (ULR)

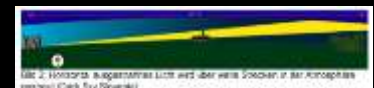
Der "Upward Flux Ratio" (RUF, Aufwärtslichtstromverhältnis) ist ein Begriff für die unerwünschte Himmelsaufhellung, bei dem der gesamte Lichtstrom, der direkt oder indirekt durch Reflexion in den Himmel gelangt, ins Verhältnis zum minimal benötigten Lichtstrom für die Sehaufgabe gesetzt wird. Im Gegensatz zum einfacheren Upward Light Ratio (ULR), das nur direkt nach oben abgestrahltes Licht betrachtet, bezieht der RUF auch das von Flächen reflektierte Licht mit ein.



Durch Streuung an Wolken werden die Außenbereiche/Schutzgebiete durch größere Siedlungen besonders belastet.



Wolken verstärken das Problem der Lichtverteilung innerhalb der Siedlung (Dauervollmond) und reflektieren es in die Außenbereiche und Schutzgebiete (Lorenz-Mie-Streuung an Partikeln und Aerosolen)



Mie-Streuung über Staub- und Wasserteilchen

Tiere/Pflanzen/Lebensräume – im Kunstlicht

Siehe: Sammlung Auswirkungen von Kunstlicht bei Nacht – Naturnacht Fulda-Rhön



Insekten / Nachtfalter

- Staubsaugereffekt
- **Verharrungseffekt**
- Verbrennen
- Reduktion Pheromonproduktion
- Beeinträchtigung der Entwicklungsstadien

Fledermäuse

- **Anziehung (Prädation, Unfälle)**
- Viele lichtempfindliche Arten (Meidung, Orientierungsverlust)
- Alle Arten lichtempfindlich an Quartier und Trinkstellen

Pflanzen

- **später Laubabwurf**
- frühe Knospenbildung
- oxydativer Stress
- Vergrößerung Blattoberflächen
- länger geöffnete Poren



Vögel / Zugvögel

- **Änderung Aktivitätszyklus**
- Anlockung
- Verharren/Kreisen
- **Vergrämung**
- Ablenkung, **Desorientierung**
- Blendung/Kollisionen
- Unnatürliche Partnerwahl



Amphibien und Reptilien

- **Blendung**
- **Stress**
- **Prädationsrisiko**
- Unterbindung Paarung
- R: Steuerung elementarer Vorgänge durch lichtempfindliches Gehirnorgan



Andere Säugetiere

- **Meidung/Umwege**
- **verkleinerte Fortpflanzungsorgane**
- **Stress**
- Änderung Geburtenzeitpunkte
- **Verkürzte Zeit für Nahrungsaufnahme**

[illegible]

Problem:

- Lichtverschmutzung entsteht fast ausschließlich **in** Siedlungen wirkt jedoch auch außerhalb

Konflikte:

- Naturschutz
- Immissionsschutz
- Landschaftsbild
- Energieverbrauch

Ziel:

- Anforderung Neuplanung
- Verbesserung Bestand
- Reduzierung in den Siedlungen: Umrüsten, Abschalten, Reduzieren
- Dadurch weniger Belastung innerhalb u. Außenbereich durch weniger Streuung



Anforderungen Neuplanungen/ Verbesserung Bestand:


- **Start and stay with natural darkness:** Vermeiden, hinterfragen, Bedarf prüfen, Außerbetriebnahme, Eigenverantwortung stärken, mit Dunkelheit anfreunden
- **Alternativen zu ortsfester Beleuchtung:** spürbare Markierungen, Reflektoren, Änderung Wegführung, kontrastreiche Anstriche, Warnschilder, eigenverantwortliche Nutzung von mobilem Licht (Fahrzeuge, Taschenlampen)
- **Falls nicht vermeidbar: technische und ökologische Anforderungen:**
 - Weniger ortsfeste Lichtpunkte
 - Reduzierter Lichtstrom, Steuerung, Reduzierung und Abschaltungen
 - **Einsatz von dimmbaren Leuchten**
 - Gute Abschirmung, keine rückwärtige Abstrahlung
 - Niedrige Lichtpunkthöhe, dunkle Masten und dunkle Flächen
 - Geringe schädliche Blauanteile, max. 7 % Wellenlängenanteile unter 490 nm; entsprechend max. 2200 Kelvin, nicht höher 2700 Kelvin

Verbesserung Bestandsbeleuchtung:

Notwendigkeit prüfen, Ausrichtung, Spektrum optimieren durch z.B. Reduzierung Lichtstrom, Farblinsen und - Folien

Nachtnimmelqualität der Rhön; max. 21.77 mag/arcsec²
Definition natürliche Nachtlanschaft: 21.4 mag/arcsec²



- 
- Sensibilisierung auf allen Ebenen; z.B. in Publikationen, Webseiten,
 - Mit gutem Beispiel voran bei eigenen Liegenschaften
 - „Immer in 24 h denken“ - Anwendung aller naturschutzrechtlichen Verpflichtungen aus BImSchG/BNatSchG auch auf die Dunkelstunden: z.B. in allen naturschutzfachlichen Stellungnahmen, Planungen, Genehmigungen
 - Einberufung eines „Lichtgremiums“, um Umweltbelange zu priorisieren –
Kümmerer – Ökologie, Augenkunde, Ästhetik, Klima

EINWIRKEN AUF:

- Anpassung Förderprogramme/Ausschreibungen (Bauvorhaben, Flutlicht etc.)
- Festsetzungen Baulleitverfahren inkl. Baugenehmigung
- Kooperationen, z.B. mit IHK
- Maßnahmenplan für Optimierung der Bestandsbeleuchtung
- Arbeitskreis Lichtverschmutzung gründen, Citizen Science, KÜMMERER
- DAS WICHTIGSTE:
- Ent-Irrlichtern – alle „Gesetze“, „Pflichten“, hinterfragen und belegen lassen

Insekten im Licht

Staubsaugereffekt Barriere

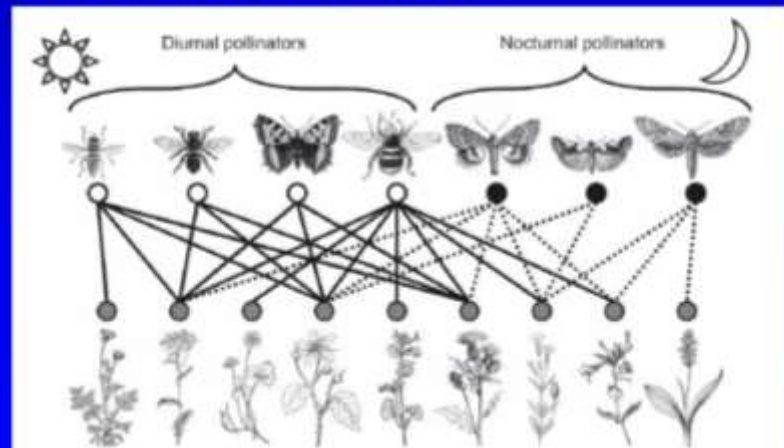
Blendung (sehr lichtempfindlich!)

verenden im Gehäuse

verbrennen

Prädatoren (Fledermäuse, Spinnen)

Pollentransport (MacGregor, 2016)



[Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz im NABU - Downloads \(ilnbuehl.de\)](http://ilnbuehl.de)

1994

UMWELT POLITIK



A. Schanov
V. Späth

§ 35 Abs. 2: Spektrale
Zusammensetzung

Überbelichtet
Vorschläge für eine umweltfreundliche
Außenbeleuchtung

4000 K

3000 K

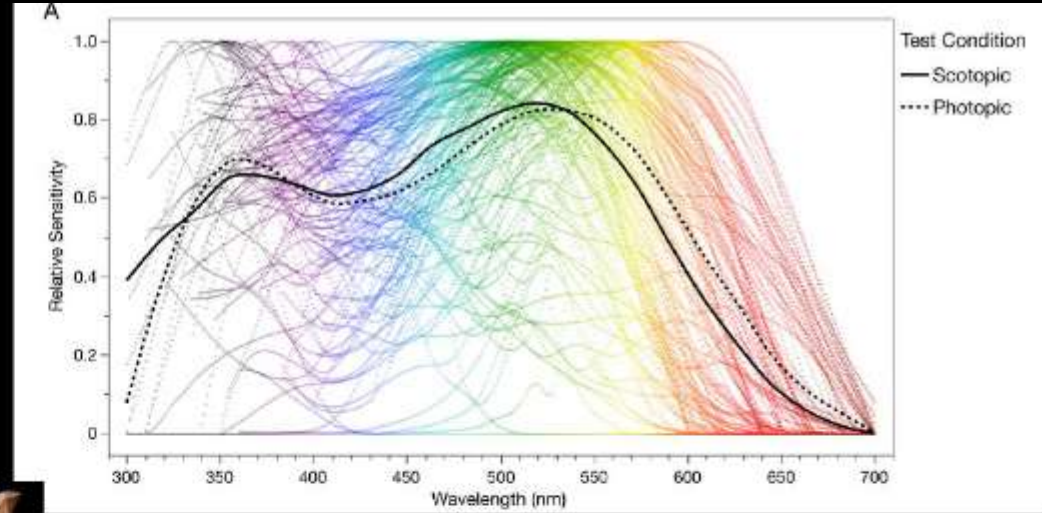
bis 2000

Empfehlung der Lichtimmissionsrichtlinien zum BImSchG =
Spektrum der NAV; ca. 1800 – 2000 Kelvin

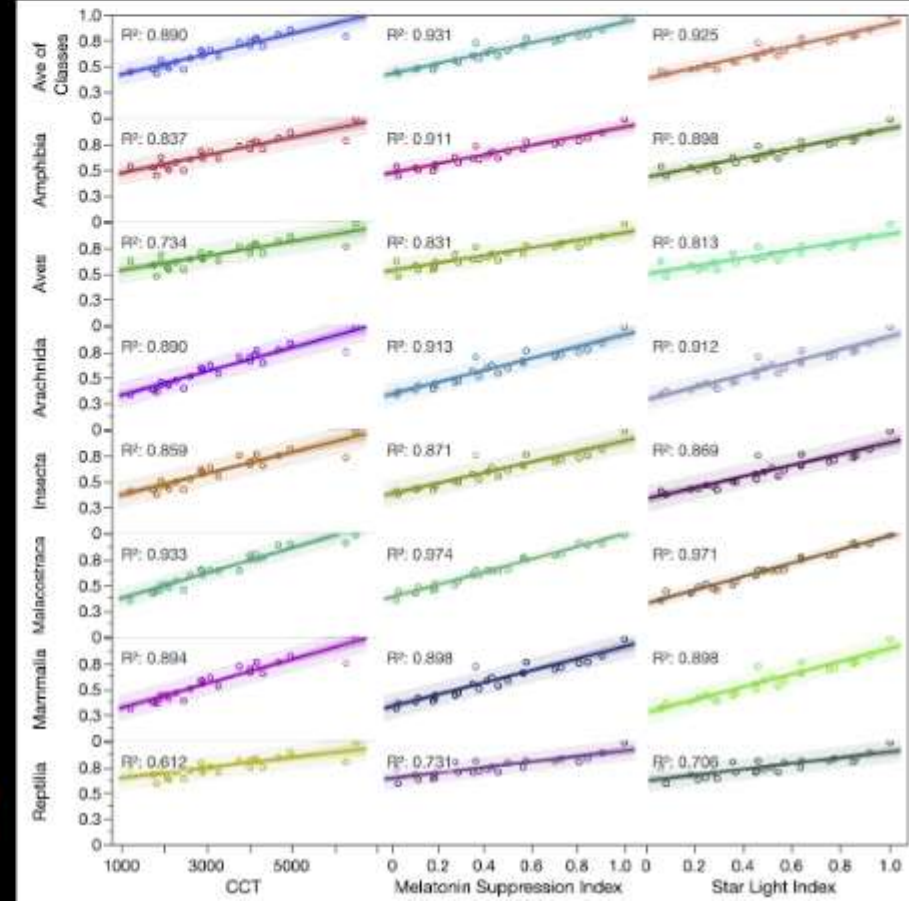
Tiere und LED

Travis Longcore u.a. (2023)

Zugvögel, Fledermäuse



Wikipedia



**generell: geringere Blauanteile
und niedrige Lichtströme**

Prädikat #lichtbewusstsein

verliehen an

Max Mustermann GmbH

für den bewussten Einsatz von Beleuchtung zum Schutz der Nacht.
Das Prädikat hat eine Gültigkeit von drei Jahren.

Fulda, 18. März 2022


Dr. Christian Gebhardt
IHK-Präsident



Industrie- und Handelskammer
Fulda


Dr. Heiko Wingenfeld
Oberbürgermeister

FULDA
UNSERE STADT


Bernd Wolde
Landrat

LANDKREIS
FULDA 

Ab 2022: Prädikat **#lichtbewusstsein** - Kooperation zwischen Stadt, Landkreis und IHK Fulda:

Anspruch: Unternehmen sollen ihre Beleuchtung(spraxis) hinterfragen; auch bezüglich Beleuchtungspflichten vs. Komfort

Ziel: Eindämmung der Lichtverschmutzung; Umsetzung Planungshilfen, Schutz der Nacht

Vorgehen: Unternehmen (einzelne Filialen) dokumentieren mit vorher-nachher-Bildern ihre Bemühungen. Beratende Unterstützung kann kostenfrei angefordert werden, auch Begehung vor Ort. Prädikat wird für 3 Jahre verliehen – inkl. Nachtführung mit den Sternenführern des Sternenpark Rhön. Alle Infos: [Prädikat #lichtbewusstsein - IHK Fulda](#)

Prädikat #lichtbewusstsein


Für zahlreiche Unternehmen in der Region Fulda ist das Thema Nachhaltigkeit ein grundsätzliches und ernsthaftes Herzensanliegen. Mit steigender Tendenz rückt hier auch die Lichtverschmutzung immer stärker in den Fokus. Mit dem Prädikat #lichtbewusstsein zeichnet die IHK Fulda gemeinsam mit Stadt und Landkreis Fulda Unternehmen aus, die durch den bewussten Einsatz von Außenbeleuchtung den Schutz der Nacht berücksichtigen und damit einen wichtigen Beitrag zur Biodiversität, Energieeinsparung und zu einem ästhetischen Ortsbild und Nachtlandschaft leisten.

Wieso nimmt eine Institution wie die IHK Fulda, die natürlich vor allem die Interessen der regionalen Wirtschaft im Fokus hat, dieses auf den ersten Blick „exotische“ wirtschaftsferne Thema auf die Agenda? Neben den ökologischen Vorteilen, haben sich der Sternenpark Rhön und die Sternenstadt Fulda mit ihrem Alleinstellungsmerkmal bereits jetzt als ein Mehrwert für die Region herausgestellt – mit Potenzial für mehr. Ein schöner natürlicher Sternenhimmel bedeutet aber auch für viele Menschen eine hohe Lebensqualität und so kann der Sternenpark gleichzeitig das Interesse für eine lebenswerte Region wecken.

- + [Warum ist der Schutz der Nacht wichtig?](#)
- + [Wer wird mit dem Prädikat ausgezeichnet?](#)
- + [Auf welche Kriterien wird bei der Prädikatisierung geachtet?](#)
- + [Wie läuft die Prädikatisierung ab?](#)
- + [Hilfe bei der Prädikatisierung](#)
- + [Was bringt mir das Prädikat?](#)


Kontakt


Anke Adomeit Marie Farnung




Anke Adomeit

Kommunikation

 0661 284-65

 E-Mail schreiben

 Kontakt speichern

Weitere Informationen

- > [Anmeldung Prädikat #lichtbewusstsein](#)
- > [Lichtschutz-Pioniere der Region Fulda](#)
- > [Planungshilfe Gewerbe und Industrie](#)
- > [Planungshilfe Haus und Garten](#)
- > [Planungshilfe Öffentliche Straßen und Parkplätze](#)
- > [Planungshilfe Sportstätten](#)
- > [Lichtrichtlinien der Sternenstadt Fulda](#)



Lichtschutz-Pioniere der Region Fulda

Hier stellen wir Ihnen die Träger des Prädikats #lichtbewusstsein vor. Sie alle haben es geschafft, nachweislich bessere Beleuchtungspraktiken zu etablieren. Dadurch ist auf der Ebene der Pioniere, neben der Informationsarbeit der Stadt und des Landkreises, ein wichtiger Schritt zur Erreichung der Ziele des Sternenparks Rhön und der Sternenstadt Fulda getan.



Edeka Farnung



Edeka Farnung



FCN



Fuldaer Haus



Kneschke



Rhön Sprudel

Checkliste für Unternehmen #lichtbewusstsein

Kein Unternehmen und kein Betriebsgelände sind gleich!

Die Checkliste berücksichtigt für Arbeitsstätten im Freien die Anforderungen der ASR A3.4 auch in Hinblick auf Gefährdungen durch Blendung, Reflexion, Schattenwurf und Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen

Anschreiben und Checkliste zur Selbsteinschätzung #lichtbewusstsein

Guten Tag, sehr geehrte Damen und Herren,

künstliches Licht in der Nacht ist uns Menschen nützlich, aber es hat viele schädliche Auswirkungen; insbesondere auf die Artenvielfalt und Energie- und Ressourcenverbrauch

Es zählt schon länger zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, weshalb die Immissionsschutz- und Naturschutzgesetzgebung seit einigen Jahren weitere Bestimmungen erlassen, um den schädlichen Auswirkungen der Lichtverschmutzung entgegen zu treten. Daher freuen wir uns, dass Sie bereit sind, Ihre bisherige Außenbeleuchtung zu hinterfragen und uns auf dem Weg zu einem gesellschaftlich bewussteren Einsatz von nächtlicher Beleuchtung zu unterstützen.

Um Sie optimal beraten zu können, bitten wir Sie, die Checkliste so gut wie möglich auszufüllen. Natürlich sind die Anforderungen in den unterschiedlichen Branchen sehr vielfältig. Deshalb werden im Fragebogen eventuell nicht alle Aspekte auf Sie zutreffen. Je mehr Sie jedoch beantworten, umso zielgerichteter können wir Sie auf dem Weg zu gutem Licht - dort wo es gebraucht wird - begleiten. Die Checkliste kann Sie auch bei der Planung neuer Beleuchtungsanlagen unterstützen.

Für Ihr Unternehmen kann es hinsichtlich der Einsparung von Kosten, Energie und Ressourcenaufwand vorteilhaft sein, auf diesem Weg Ihre Nachhaltigkeits- und Klimaziele effektiver zu erreichen. Zudem können Sie sich sichtbar als nachhaltig präsentieren und eine Vorbildfunktion sowohl für andere Unternehmen als auch für Ihre Belegschaft übernehmen und das Orts- und Landschaftsbild verbessern.

Natürlich hat die Arbeitssicherheit oberste Priorität. Deshalb berücksichtigen wir die Empfehlungen der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAG). Laut der Empfehlungen der ASR A3.4, Anlage 4 sollen für nächtliche Tätigkeiten und Arbeitsplätze am Ort und zum Zeitpunkt der Arbeitsverrichtung im Freien bestimmte Beleuchtungsstärken erreicht werden. Wie Sie diese Werte erreichen, ist nicht vorgeschrieben. D.h., sie können zur Wahrung der Verhältnismäßigkeit z.B. direkt und unmittelbar durch mobile Lichtquellen erreicht werden.

Gleichzeitig sollte berücksichtigt werden, dass falsch eingesetztes Kunstlicht nicht nur blenden, sondern auch die Augengesundheit gefährden kann. Daher haben wir in unserer Checkliste die Hinweise des Bundesamtes für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und des Robert-Koch-Instituts zur photobiologischen Augengesundheit integriert.

Darüber hinaus sind Abweichungen gem. Punkt 7.1 der ASR A3.4 zur Wahrung der Verhältnismäßigkeit und nach eigener Beurteilung im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gem. § 3 der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) durch Sie als Arbeitgeber zulässig. Dazu müssen Sie weder einen Antrag stellen noch eine Behörde fragen.

Dies gibt Ihnen den Freiraum, die Situation in Ihrem Unternehmen individuell zu betrachten und Lösungen zu finden, die für Ihr Unternehmen und die Sicherheit Ihrer Mitarbeiter wichtig und sinnvoll sind und gleichzeitig dem Schutz der Nacht dienen.

Wir freuen uns, Sie dabei unterstützen zu können. Als Team von „Lichtberatern“ sind wir Expert/Innen für die vielfältigen negativen Auswirkungen von künstlichem Licht und wissen, wie diese im Sinne des Immissions- und Naturschutzes in Ihrem Unternehmen verringert und vermieden werden können.

Auf Grundlage des Fragebogens und Ihrer Bilder geben wir Ihnen konkrete Handlungsempfehlungen, die Sie dann direkt umsetzen können.

Bei Bedarf und auf Wunsch prüfen wir auch bei Ihnen vor Ort, ob die Außenbeleuchtung vermeidbar ist und anstelle dessen lichtunabhängige Lösungen denselben Zweck erfüllen können.

Unser Ziel ist: So wenig Licht wie möglich. So viel Licht wie nötig.



Checkliste IHK #lichtbewusstsein



Bedarfsorientiert beleuchten	Um Energie einzusparen, schalten Sie das Licht nur ein, wenn es wirklich gebraucht wird!
1. Welche Arbeiten werden bei Ihnen abends/nachts im Freien bis welche Uhrzeit verrichtet?	1. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 2. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 3. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 4. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 5. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. Weitere: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
2. Nutzen Sie bereits Alternativen zu fest installierter Beleuchtung und Unterstützung der Sehfähigkeit wie reflektierende Bodenmarkierungen, Reflektoren, indirektes Licht, mobiles Licht.	1. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 2. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 3. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 4. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 5. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. Weitere: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
3. Brennen die Außenleuchten nur während der Arbeitsverrichtung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4. Falls nein, welchem Zweck dient diese Beleuchtung?	<input type="checkbox"/> Notbeleuchtung/Rettungswege <input type="checkbox"/> Werbung <input type="checkbox"/> Zweck unbekannt <input type="checkbox"/> Sonstige Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
5. Welche Leuchtentypen und Technologien kommen in Ihrer Außenbeleuchtung zum Einsatz (z.B. Natriumdampflampen, Quecksilber, Metallhalogenid, Leuchtstoffröhren)?	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
6. Ca. wieviel % der Leuchten sind bereits auf LED umgerüstet?	_____ %
7. Wieviel % Ihrer Außenleuchten sind einzeln oder in Gruppen abschaltbar?	_____ %
8. Falls Sie Leuchten bedarfsorientiert schalten: Mit welcher Technik schalten Sie die Leuchten?	<input type="checkbox"/> Bewegungsmelder/Näherungssensoren <input type="checkbox"/> Zeitschaltuhren <input type="checkbox"/> Manuelle An-/Aus-Betätigung

§ 35 Abs. 1, 2
- Lichtlenkung, Farbe

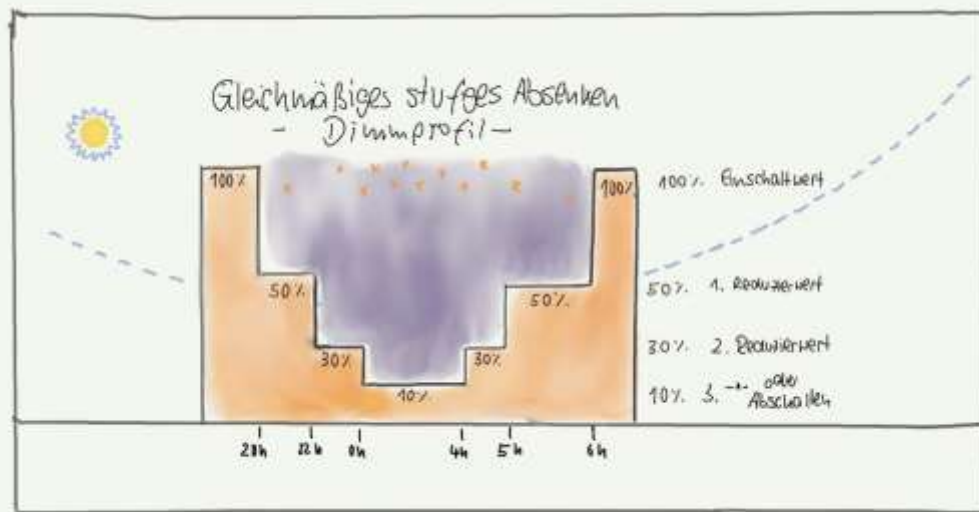


Best practice Silges: Umrüstung von Peitschenleuchten auf voll-abgeschirmte Amber-LED.

Foto: A. Mengel

Neuanschaffungen / Nachrüstungen : Gleichmäßiges Dimmen – kostengünstig!

§§ 4
§ 35 Abs. 1 Satz 1 HeNatG
- Erforderliches Maß



Bewegungsmelder – gut überlegen: - teuer, unzuverlässig, Laufstegeffekt?



Zur Programmierbarkeit: ortsfeste
Leuchten nur noch DALI-fähig verbauen



Weniger Flächen beleuchten: Gehweg statt Fahrbahn = niedrigere Masten, geringe Lichtströme und Reflexionen; Einsatz geeigneter Optiken, z.B. asymmetrisch breitstrahlend für gute Lichtverteilung. Rechts unten: gar nicht beleuchten (Kreisel).



Enorme Kosten und Lichtimmissionen vermeiden durch niedrige Masten:

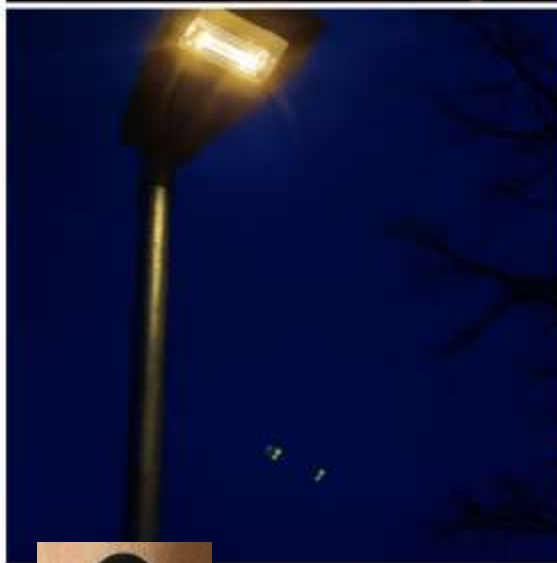


Hauptstraße Bad Neustadt



Stark befahrende Straßen Offenbach





Umrüstung von 1800 K (Natriumdampf) auf 2200 K –

beste Balance Energie- und Umwelteffizienz, unterstützt sehen, blendet und spiegelt weniger, geringere Auswirkungen auf die Mehrzahl der Arten, schöneres Ortsbild



Neuplanung: Dunkelheit in Siedlungen:

- Niedrige Lichtpunkthöhen
- amber LED
- große Abstände zwischen Leuchten
- niedrige Lichtströme

Alle Aufnahmen: Poppenhausen an der Wasserkuppe (Rhön)



Schwach beleuchteter Parkplatz



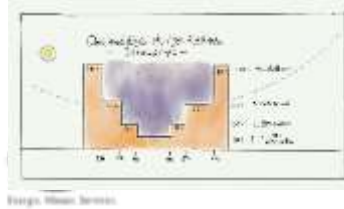


2200 K, geringer Lichtstrom (300 – 500 lm reichen), Ausrichtung auf Nutzfläche

Vermeiden: Zählungen und Außerbetriebnahme



Siehe auch:
EnSiKuMaV



Lichtstrom: Dauerhaft auf 50 % absenken! ab 09/22 (Dipperz), Mehrfachdimmung einstellen

Möglichkeit der Energieeinsparung durch veränderte Schaltung der Straßenbeleuchtung

Early gestated: Very ill/germinal

Am 20. April 2012 ist eine Leuchte im „alten“ COVID-19-Lab mit 32 000 konventionellen Leuchten auf hochleistungsfähige Leuchten mit LED-Technologie umgerüstet. Hierdurch wurde eine Energieeinsparung von durchschnittlich rund 70% über unser gesamtes Versorgungsgebiet erzielt. Diese Leuchte ist die erste, die im gesamten Versorgungsgebiet der Stadtwerke Regensburg im Bereich der Straßenbeleuchtung getauscht. Insgesamt konnten bis heute rund 36 000 Tannen LEDs durch unser LED-Projekt eingeparsen werden. In den letzten Tagen werden die letzten Leuchten ausgetauscht. Derzeit wird die Leuchte in der ersten Phase des LED-Einsparungsprojekts getauscht. Interessanterweise wurde die Frage gestellt, ob es möglich wäre, den Beginn der Leuchtenumstellung / Leuchteinsparung „schön verpacken“ zu lassen, um mit der Leuchte das Thema Energieeinsparung zu kommunizieren. Die Leuchte ist eine Leuchte, die im Bereich der Straßenbeleuchtung eingesetzt wird. Die Leuchte ist eine Leuchte, die im Bereich der Straßenbeleuchtung eingesetzt wird. Die Leuchte ist eine Leuchte, die im Bereich der Straßenbeleuchtung eingesetzt wird.

Es ist für uns gut nachvollziehbar, dass – besser aktuell sehr besonderen Umständen die Abwägung zwischen Verkehrssicherung und Energieversorgung in den Kommunen etwas anders als in der Vergangenheit aussieht. Gerne möchten wir Sie hier bei der Möglichkeit der Energieversorgung unterstützen.

Die individuelle Analyse der Substanz ist in einzelnen Normen nicht und mit einem Ausmaß an technischer Routineanforderungen in der jeweiligen Normreihe verbunden, wobei sie insgesamt ca. 2.000 Routineanforderungen in Gestalt umfasst haben. Letzter haben diese Routineanforderungen als Lehrsatz von ca. einer halben Jahr- erfahrungsgang und weitere Vorrichtungen nicht unwesentlich. Darüber hinaus wird die Umsetzung aufgrund der benötigten Mittelbeschränkung schriftliche erfolgt, insgesamt sind einige wenige Beispiele. Die Umsetzung wird eines kurzzeitig nicht realisierbar und zudem mit hohen Kosten für die Normung für die Routineanforderungen sowie der Programmier- und Wartungskosten verbunden.

Vor diesem Hintergrund prüfen wir denn: • die technische Möglichkeit, unser gesamtes Gebiet und damit alle Kommunen auf eine einheitliche, sichere Schalldecke umzusetzen. Hier werden wir das Schalldeckprogramm mit der Flächen im Ort der vorhandenen Lärmschutzwand um 20.000 qm ansetzen. Dieses schalldecke Vorgehen wurde vornehmlich nicht auf den Austausch der vorhandenen Rundscheibeneingänge abzielen. Wir werden sonst nicht auf Maßnahmen fürgerauschen anweisen und zudem wird es im vorliegenden wenig Materialaufwand umsetzen

The copyright clearance center has been created by the Copyright Clearance Center, Inc., 27 Congress Street, Salem, MA 01970-9049. For more information, contact CCC at (617) 851-2040 or www.copyright.com.

Vermeiden: Alternativen, kleine Lichtlösungen
Fahrzeugbeleuchtung ausnutzen!



Kleine Lösungen öffentlicher Raum:



**kleine Wandleuchte mit 500 lm
reicht auch im öffentlichen Raum
statt Mastleuchte für den
Beleuchtungszweck völlig aus.**

2200 K mittlerweile auch im
Privatbereich problemlos erhältlich!



Eigenverant-
wortung gem.
§§ 1, 25 StVO

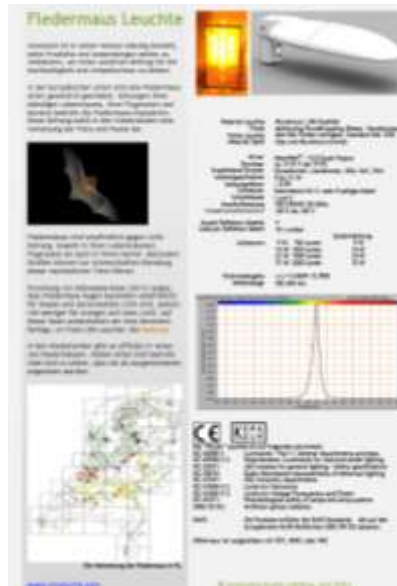
Dämmerungsschalter: Schaltschwelle einstellen



Licht an
/aus bei
10 lx
Statt
30 lx!



(Werbe)-Anstrahlung:
Verzicht April bis
September ganz-
tätig. Oktober bis
März nur bis
22:00 Uhr.



In Bestandsbeleuchtung (z.B. Straßen-, Wege- oder Parkplatzbeleuchtung) können durch den Einsatz von Reflektoren und Linsenoptiken die Lichtlenkung und die Reduzierung des Blauanteils und Blendung kostengünstig erreicht werden – ohne große Verluste bezgl. der Effizienz. Für die Leuchten der meisten Hersteller sind die Produkte bereits problemlos erhältlich auf dem Markt und bedürfen nur des Einbaus.



Symbolisch:
Vorher: hoher Blauanteil

Links: Auch sog. LED-Retrofits können für Bestandsbeleuchtung eine Lösung sein, wenn gleichzeitig auch die Lichtlenkung nach unten gewährleistet ist, wie in diesem Beispiel.



Nachhaltige und blendfreie Beleuchtung Gewerbe

Biosphärenreservat
Rhön



Licht nur von oben nach unten auf die Nutzfläche lenken.

Leuchten horizontal montieren - ohne Abstrahlungen nach oben und zur Seite.

Beleuchtung nach Nutzungsende reduzieren - um mind. 70 % oder abschalten.



Großflächige leuchtende oder angestrahlte Flächen vermeiden. Für Flächen kleiner 10 m² max. 50 cd/m² Leuchtdichte in ländlichen Gebieten, max. 100 cd/m² innerstädtisch. Flächen größer 10 m² max. 2 cd/m² Leuchtdichte im ländlichen Umfeld und max. 5 cd/m² innerstädtisch.

Dunkle Hintergründe verwenden.

Nur warmweißes Licht mit Farbtemperaturen von 1800 bis max. 3000 Kelvin.

Lichtpunkthöhen möglichst niedrig.

Parkplätze max. 10 Lux.

Keine aufgeneigten Leuchten, Bodenstrahler oder freistrahkende Röhren, um Blendung und Streuung zu vermeiden.

Wege max. 5 Lux.

§ 35 Abs. 1, 2
- Lichtlenkung, Farbe



Best Practice: Fa. RhönSprudel, Ebersburg
2018: Umrüstung auf voll-abgeschirmte LED mit wirkungsarmen Spektrum von 1800 K (Fa.Schuch)
Umrüstung wurde u.a. in Zusammenarbeit mit Berufsgenossenschaft, Arbeitsschutz, BRR umgesetzt.

§ 35 Abs. 1, 2 HeNatG
- Lichtlenkung, Farbe



Best Practice: Fa. RhönSprudel, Ebersburg
2018: Umrüstung auf voll-abgeschirmte LED mit wirkungsarmen Spektrum von 1800 K (Fa.Schuch)



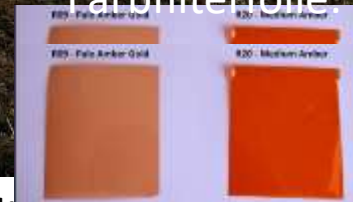
Auswirkung auf Umgebung deutlich reduziert



Vorher – Nachher: Absenken auf Horizontale, Farbfilterfolie



Farbfilterfolie:
Farbfilterfolie:



Ausrichten/Anbringen von Farbfilterfolie:



OPTIMIERUNG BESTANDSBELEUCHTUNG.

Grundsätzlich bei jeder Optimierung:

1. Prüfung der Notwendigkeit der Beleuchtung
2. Prüfung von Alternativen (Wegführung, Nutzung Umgebungslicht, Reflektoren, Taschenlampen)

Verbesserung bestehender Leuchten /Strahler/Wandleuchten

1. Ausrichtung der Leuchte auf die Horizontale
2. Verbesserung der Farbtemperatur durch Farbfilter-Folie (Rosco Supergel oder LEE-Folie bzw. Farblack zur Reduzierung des schädlichen Blauanteils im Licht und ND-Folie zur Reduktion Intensität

Folie und dem Kleber nichts aus. Die Beleuchtungsstärke sank von 25,0 / 23,5 / 20,7 Lux auf 15,5 / 15,2 / 13,5 Lux und entsprach damit in etwa den Angaben des Herstellers. Die Farbtemperatur sank von 4000 auf < 2500 Kelvin. Jetzt bleibt abzuwarten, wie sich die Farbe der Folien über längere Zeiträume und mit den langen Betriebsstunden im Winter verhält.



Die drei Leuchten vor und nach der Beklebung mit der Farbfilterfolie. Der Unterschied ist deutlich (identische Kameraeinstellungen).



Die Beklebung der Leuchten am 22. Juli 2020 war dank der Unterstützung des Amtes Rhinow in kurzer Zeit erledigt.



OPTIMIERUNG BESTANDSBELEUCHTUNG.

Grundsätzlich bei jeder Optimierung:

1. Prüfung der Notwendigkeit der Beleuchtung
2. Prüfung von Alternativen (Wegführung, Nutzung Umgebungslicht, Reflektoren, Taschenlampen)

Verbesserung bestehender Leuchten /Strahler/Wandleuchten

1. Ausrichtung der Leuchte auf die Horizontale
2. Verbesserung der Farbtemperatur durch Farbfilter-Folie (Rosco Supergel oder LEE-Folie bzw. Farblack zur Reduzierung des schädlichen Blauanteils im Licht und ND-Folie zur Reduktion Intensität



Oben:

Kleine Strahler können – horizontal montiert und steuerbar – freistrahkende Röhren ersetzen. 300 - 500 lm Lichtstrom sind in der Regel ausreichend. Ggf. Farbtemperatur mit Farbfilterfolie verbessern.

Links:

Gefärbte Linsenoptiken können nachträglich Lenkung und Lichtfarbe verbessern.

Oben:

Manuel Strahler ausrichten.

Rechts:

Kleine Lichtlösung mit Bewegungsmelder – ausreichend für Wegbeleuchtung; hier: 2200 Kelvin



Moderate Parkplatz und dezente Werbebeleuchtung, Abschaltung am frühen Abend:
Fa. EDAG, Fulda



Niedrige Parkplatzbeleuchtung





Gut geplant:

Dezente und eher indirekte
Beleuchtung, keine Blendung

REWE Kirchheim



#lichtbewusstsein Fa. Strauss Unternehmensstandort CI Factory Schlüchtern:
Ausrichtung der Leuchten auf die Horizontale, Reduzierung der betriebenen Leuchten,
Außerbetriebnahme Werbebeleuchtung. Abschaltung sämtlicher Beleuchtung um 22:30 Uhr

Vorher: Starke Fernwirkung!



Nachher: Keine Fernwirkung!



Besonders eindrucksvoll ist die Lichtgestaltung an den Verladerampen.

#lichtbewusstsein Jugendherberge Hilders-Oberbernhards



Die grelle Straßenbeleuchtung wurde mit Farbfilterfolie abgemildert.

Maßnahmen:

- Alle Leuchten wurden auf Notwendigkeit und der Beleuchtungszweck geprüft
- Beleuchtung wurde auf ein notwendiges Minimum reduziert und durch Ausrichtung und/oder Farbfilterfolie und mit Bewegungsmeldern optimiert
- Anbringung von Verdunkelungsvorhänge in den Zimmern zur Vermeidung vom Ein- und Ausdringen von Sonnen- bzw. Kunstlicht

Ausrichtung:



Farbfilterfolie:



Fotos unten: Gebäude von vorne am Haupteingang (rechts) und Rückseite links.





BEST PRACTICE:

Umrüstung Parkplatz mit Farbfilterfolie:

- Reduktion Blauanteil auf 1800 Kelvin
- Beleuchtungsstärke von 67 auf 50 lx unter den Leuchten
- + Installation externe Näherungssensoren
- Vorteil: weniger starke Kontraste = größeres Sehfeld, augenschonend

Fotos: J. Schalajda



Best Practice – Fa. Rhönsprudel



Nächtliche Beleuchtungs-pflicht aufgrund Arbeitsverrichtung (ASR A3.4)

2018 – Umrüstung auf voll-abgeschirmte Leuchten mit ca. 1800 Kelvin

Weitere Folier-Möglichkeiten:

Lee-Folie

Bewährt hat sich als Alternative zur ROSCO Folie R20 die **LEE Folie** medium orange 020. Beide Folien haben ähnliche Transmissionskurven (sind z.B. in den Musterheften).

<https://www.zilz.de/medium-amber-p-2590.html>

Selbstklebende Plotterfolie

https://www.amazon.de/gp/product/B08THPQP7J/ref=ppx_od_dt_b_asin_title_s00?ie=UTF8&psc=1 Hier: Farben 020 goldgelb (6100 -> 2400 K) oder (besser) 034 Orange (6100 -> 1700 K)

Transmission nicht bekannt, eher geeignet für Leuchten mit geringerem Lichtstrom als Straßenleuchten

VORHER



Abbildung 4: Zustand der Beleuchtung bisher am

NACHHER



Abbildung 5: Versuch mit der neuen Lampe und deren



Optimierung von LED-Strahlern durch

- a) bessere Ausrichtung des Strahlers und
- b) Anbringung von Rosco-Farbfilterfolie

Deutlich zu erkennen ist, dass mit warmen Licht Details besser erkennbar sind, da weniger Blendung und Farben mit weniger schädlichem Blauanteil, die die Sehfähigkeit in dunkler Umgebung unterstützen.

Siehe Bundesamt für Arbeitsschutz: 4000 K und höher führt zu photochemischen Veränderungen Netzhaut

Ort: FCN-Werk Billstein, Ehrenberg

Best practice #lichtbewusstsein:

- Die grellen und aufgeneigt montierten LED-Strahler wurden auf die Horizontale geneigt.
- Zudem wurde die Farbfilter Folie „amber“ angebracht.
- Die Werbebeleuchtung wurde abgeschaltet.



Best Practice – Uth GmbH



Abschalten – Optimieren - Kameras statt Leuchten

Werbebeleuchtung

Dient dem unternehmerischen Einzelinteresse – oft gegen das Allgemeinwohl und kann sich massiv auf die Umgebung auswirken (siehe auch BImSchG, § 15 BauNVO, BNatSchG)



Vorgaben – falls nicht unzulässig lt. BPlan:

- Brenndauer begrenzen: Analog § 21 Landesnaturschutzgesetz Baden-Württemberg von 01.04. – 30.09. ganztägig und vom 1.10 – 31.03. bis max. 22 Uhr
- Werbeanlagen (freistehend oder an Gebäuden) dürfen mit ihrer Oberkante die Gebäudeoberkante nicht überschreiten.
- Licht darf nicht an den angestrahlten Flächen vorbeigelenkt werden. Zur Vermeidung sind Scheinwerfer mit gerichteter Abstrahlung (u.a. asymmetrisch Flächenstrahler, Blenden oder Projektionstechniken) einzusetzen. Um Streulicht in den Himmel und die Umgebung zu vermeiden, dürfen Anstrahlungen nur von oben nach unten erfolgen.
- Werbe- und Beleuchtungsanlagen mit bewegtem Licht, wechselnden oder blinkenden (Frequenz unter 4 sec) Leuchtdichten sind unzulässig.
- Leuchtdichten von Werbeanlagen und Anstrahlungen im ländlichen bzw. naturnahen städtischen Raum: Nach Sonnenuntergang gilt: Für Anstrahlungen bzw. selbststrahlende Werbeanlagen, die größer als 10 m² sind, darf die Leuchtdichte nicht mehr als 2 cd/m² betragen. Für kleine (weniger als 10 m²) strahlende Flächen darf die Leuchtdichte nicht mehr als 50 cd/m² betragen. Die Hintergründe selbststrahlender Anlagen (größte Flächenanteile) sind in dunklen oder warmen Tönen zu gestalten.)

Best Practice: Keine extra Beleuchtung, Nutzung Umgebungslicht



Best Practice: Selbstreflektierendes Schild – nutzt das Licht der vorbeifahrenden Autoscheinwerfer





Empfehlungen zur Leuchtdichte von beleuchteten Flächen



Zusammenfassung:

Durch den Preisverfall der LED-Technik werden immer mehr Werbeflächen mit LED-Leuchtmitteln zu hell erleuchtet. Dadurch wird Energie verschwendet und die nächtliche Umwelt durch Lichtverschmutzung geschädigt.

Literaturrecherche und eigene Messungen ergeben, dass Leuchtdichten begrenzt werden sollten:

- Für kleinflächige ($<10 \text{ m}^2$) Werbebeleuchtung auf maximal 30 (in ländlichen Gebieten) bzw. 100 cd/m^2 (innerstädtisch).
- Für großflächige ($>10 \text{ m}^2$) leuchtende Flächen im städtischen Umfeld auf maximal 5 cd/m^2 , im ländlichen Umfeld auf maximal 2 cd/m^2 .

Durch den Preisverfall der LED-Technik werden immer mehr Werbeflächen mit LED-Leuchtmitteln beleuchtet. Da diese immer heller werden und damit erhebliche negative Auswirkungen auf die dunkle Umwelt haben, soll hier untersucht werden, wie hell sie nachts maximal sein sollten.

Klassische Werbetafeln werden meist mit LED-Streifen beleuchtet, wobei mehr auf die Gleichförmigkeit als auf die Helligkeit geachtet wird, auf eine dringend empfohlene Lichtsteuerung wird aus Kostengründen verzichtet. Sie werden normalerweise nur in den Nachtstunden betrieben. LED-Tafeln mit veränderlichen Inhalten müssen jedoch auch tagsüber aktiv mit Strom betrieben werden, wobei der Stromverbrauch sehr hoch ist, da hohe Leuchtdichten eingesetzt werden müssen.

Was das menschliche Auge als Helligkeit empfindet, ist physikalisch eine Strahlungsdichte, photometrisch eine Leuchtdichte, sie wird in cd/m^2 (Candela/Quadratmeter) gemessen.

Das Auge ist in der Lage geringste Leuchtdichten von $0.000\,000\,1 \text{ cd/m}^2$ zu sehen, was aber nur mit einem dunkeladaptierten Auge möglich ist, also ein Auge, das mindestens 15 bis 30 Minuten in Dunkelheit war. Während diese Dunkeladaptation sehr lange dauert, erfolgt eine Helladaptation viel schneller. Darin besteht das Problem, dass nach dem Blick auf eine helle (meist Werbe-)Fläche eine dunklere (z.B. Straßen-)Fläche zu dunkel erscheint. Daraus erwächst dann der Wunsch, die dunkle Fläche heller zu beleuchten, was natürlich wiederum einen höheren Energieaufwand und damit Stromkosten für die Kommune nach sich zieht. Genauso gut könnten natürlich die Leuchtdichten der hellen Flächen beschränkt werden. Die Straßenbeleuchtung hat typischerweise eine Leuchtdichte von max. 1 – 2 cd/m^2 .

Es stellt sich die Frage, welche Obergrenzen für leuchtenden Tafeln anzusetzen sind. Dies ist sinnvoll und notwendig, um Lichtverschmutzung und vor allem Energieverschwendung zu beschränken. Daher werden im Folgenden verschiedene Obergrenzen vorgestellt.

Das Auge wird durch hohe Leuchtdichten (Sonne bis $2 \cdot 10^9 \text{ cd/m}^2$ oder Schweißbogen $8 \cdot 10^7 \text{ cd/m}^2$, (1)) nachhaltig geschädigt.

Eine Leuchtdichte von 730 cd/m^2 wird bereits als blendend angesehen (1).

In der Lichtimmissionschutzlinie LAI (2) wird die Wohnraumaufhellung durch die Beleuchtungsstärke auf ein Fenster begrenzt, in Wohngebieten nach 22 Uhr auf 1 lx. Diese Beleuchtungsstärke kann aus der Größe und Helligkeit einer leuchtenden Fläche und deren Ausrichtung und Entfernung ermittelt werden, was unter Umständen eine aufwendige Rechnung erfordert.

Die Internationale Beleuchtungskommission CIE empfiehlt in ihrer Technischen Regel TR 150-2017 für Fassadenanstrahlungen in der Umweltzone E2 (dünn besiedelt) Maximalwerte von 5 cd/m^2 , in E4 (helle Stadtzentren) 25 cd/m^2 , für selbstleuchtende Zeichen in E2 400, in E4 1000 cd/m^2 . (11)

Garvey (4) nennt einen Maximalwert von 685 cd/m^2 als Grenze für beleuchtete Werbung in Wohngebieten von Albuquerque. Seine Messungen ergeben mittlere Leuchtdichten von 238 cd/m^2 für intern beleuchtete (selbstleuchtende) Tafeln und 24 cd/m^2 für von außen angestrahlte Tafeln.

Luginbuhl et al. (6) berichten über Messungen an Leuchttafeln in Tucson, Phoenix und Chicago und schlagen vor, dass Werbetafeln nicht heller als 20, keineswegs aber heller als 100 cd/m^2 beleuchtet sein sollten.

Die deutsche Werbewirtschaft wünscht eine Obergrenze von nicht weniger als 400 cd/m^2 . (7)

Freyssinier u. a. (3) finden in einer Untersuchung, dass bei geringen Umgebungsleuchtdichten 40 cd/m^2 durchaus als angenehm für die Sehleistung empfunden werden.

Köhler et al. (8) schlagen für Werbebeleuchtung eine maximale Leuchtdichte vom 40fachen gegenüber der Umgebungsleuchtdichte vor. Da die Straßenleuchtdichte



Wissenschaftlicher
Dienst dt. Bundestag



Öffentliche Beleuchtung: § 26 StVO: Beleuchtung FGÜ =
einzige gesetzliche kommunale Beleuchtungspflicht!

Verkehrsteilnehmer: Beleuchtungs- und Sorgsamspflicht
gem. § 1, 17 ff StVO

→ Großer Gestaltungsspielraum für Kommunen, ob und wie
wo beleuchtet werden soll. Verkehrsicherungspflicht
beschränkt sich weitgehend auf Räumung Schnee und
Eis und Beseitigung Gefahren

Grundbesitzer: keine gesetzliche Beleuchtungspflicht –
aber Schnee und Eis

Arbeitsplätze im Freien:

Arbeitssicherheit hat oberste Priorität: **Ggf. Beleuchtungspflicht
Arbeitsstätten** entsprechend den Empfehlungen der techn.
Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 – **Ort und Zeitpunkt
Arbeitsverrichtung!** D.h. es sind bestimmte
Beleuchtungsstärken gefordert.

Es ist **nicht** beschrieben WIE diese Beleuchtungsstärken zu
erreichen sind. D.h., eine Taschenlampe oder EX-Stirnlampe
können ausreichen anstelle fest installierter Leuchten.

Darüber hinaus sind Abweichungen gem. Punkt 7.1 der ASR
A3.4 zur Wahrung der Verhältnismäßigkeit und nach eigener
Beurteilung im Rahmen der Gefährdungs-beurteilung gem. § 3
der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) durch den Arbeitgeber
zulässig. Dazu muss weder ein Antrag gestellt werden noch
eine Behörde gefragt werden. Dies gibt Freiraum.

VERMEIDUNGSPFLICHTEN:

Bundesimmissionsschutzgesetz:

- **Licht**, welches auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die
Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkt, ist je nach Art, Dauer
und Ausmaß **eine Immission nach § 3 Abs. 2 BImSchG**.

- Für **nicht genehmigungsbedürftige Anlagen** bestimmt § 22 Abs. 1 Nr. 1
BImSchG, **dass diese so zu errichten sind, dass schädliche Umwelt-
einwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar
sind.**

- § 22 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG verlangt, dass **nach dem Stand der Technik
unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß
beschränkt werden**

Bundesnaturschutzgesetz – gilt schon immer 24 h

- § 13 ff Eingriffsregelungen (**Vermeidungsgebot, Verschlechterungsverbot**)
- § 44 – **besonderer Artenschutz** (Fledermäuse, alle EU-Vögel)
neu nach Änderung 2021:
 - § 23 ff – Verbot Beleuchtung NSG, NPs, Kern- und Pflegezonen
Biosphärenreservat gültig ab 01.03.2022 (Ausnahmen begründet)
 - § 41 a: Eindämmung LVS Landesfläche → mit Rechtskraft RVO
- **Hessen (HeNatSchG – in Kraft 8.6.23): § 4** - Schutz von Lebewesen vor Beleuchtung i.V.m. §
35 Schutz von lichtempfindlichen Tier- und Pflanzenarten sowie Insekten, § 2 Klimaschutz
[010623_hmuklv_naturschutzgesetz_web.pdf\(hessen.de\)](#) (Broschüre zum hess. Naturschutzgesetz)
→ Hessen: Checkliste Artenschutz bei allen Bauvorhaben (Punkt 5.4 –
Steuerung Beleuchtungsreinrichtungen)
[Checkliste zur arten- und biotopschutzrechtlichen Vorprüfung nach § § 18, 44
Bundesnaturschutzgesetz \(hessen.de\)](#)

- **Bayern:** Art. 15 BayImSchG; Art. 11 a BayNatSchG, § 21 BaWü-NatG

EU-Wiederherstellungsverordnung (in Kraft seit 18.08.2024): Art. 49/32: Beendigung, Verminderung
oder Sanierungen.. von Lichtverschmutzung in sämtlichen Ökosystemen.

Nationale Biodiversitätsstrategie 2030 (Entwurf) – Handlungsfeld 16.4. – Eindämmung der
Lichtverschmutzung (Zunahme stoppen, 10 % Landesfläche
bis 2030 natürlich dunkel)

Baugesetzbuch (BauGB)

- § 1 (5, 6) Besondere Verpflichtung der öffentlichen Hand zum Erhalt der Biodiversität und
Sicherung Lebensgrundlagen...

Baunutzungsverordnung BauNVO)

- § 15: Unzulässige Belästigung von baulichen und sonstigen Anlagen (Licht)
- **Bürgerliches Gesetzbuch**
- § 906 (1): Anspruch auf Unterlassung Beleuchtung (Belästigung)

Urteil Bundesverfassungsgericht Klimaschutz Beschluss vom 24. März 2021 - [1 BvR 2656/18](#), [1 BvR 288/20](#), [1 BvR 96/20](#),
[1 BvR 78/20](#), Pariser Abkommen 1,5°

BlmSchG

Bundesimmissionsschutzgesetz:

- Licht, welches auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkt, ist je nach Art, Dauer und Ausmaß eine Immission nach § 3 Abs. 2 BImSchG.

- Für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen bestimmt § 22 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG, dass diese so zu errichten sind, dass schädliche Umwelt-einwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

- § 22 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG verlangt, dass nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.



- Eindämmung Lichtverschmutzung
- Zunahme stoppen
- 2030: 10 % Landesfläche natürlich dunkel



Die Gesetze der Bundesrepublik Deutschland

BNatSchG

Bundesnaturschutzgesetz

§ § 13 ff Eingriffsregelungen
§ § 39, 44 – besonderer Artenschutz
§ § 23 ff: Verbot Beleuchtung NSG etc.
(§ 41 a Eindämmung Landesfläche)

5. Auflage 2024

Stand: 11. Juni 2024

Deutscher Gesetzgeber (Autor), G. Recht (Herausgeber)

BauGB

Baugesetzbuch

§ 1 (5, 6) Besondere Verpflichtung der öffentlichen Hand zum Erhalt der Biodiversität und Sicherung Lebensgrundlagen...

56. Auflage
2024

Beck-Texte im dtv

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz
und nachhaltigen Konsum

„Neu zu errichtende Außenbeleuchtung sind technisch und konstruktiv so zu betreiben, dass Tiere und Pflanzen wild lebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen durch Lichtimmissionen geschützt sind, die nach Maßgabe einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 4d Nummer 1 und 2 zu vermeiden sind.“

Aktionsprogramm Insektenschutz

Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben

Baunutzungs- verordnung

Kommunen unter besonderer Berücksichtigung des deutschen und gemeinschaftlichen Umweltschutzes
14., überarbeitete Auflage

BGB

Bürgerliches Gesetzbuch

100. Auflage
MünchKommBGB

§ 15 BauNVO = Licht als Belästigung
§ 906 (1) BGB – Anspruch Unterlassung



Bundesverfassungsgericht

Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich

Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich

Entscheidung vom 20. Juni 2024 (1 BvR 14/21, 1 BvR 15/21, 1 BvR 16/21, 1 BvR 17/21, 1 BvR 18/21, 1 BvR 19/21, 1 BvR 20/21, 1 BvR 21/21, 1 BvR 22/21, 1 BvR 23/21, 1 BvR 24/21, 1 BvR 25/21, 1 BvR 26/21, 1 BvR 27/21, 1 BvR 28/21, 1 BvR 29/21, 1 BvR 30/21, 1 BvR 31/21, 1 BvR 32/21, 1 BvR 33/21, 1 BvR 34/21, 1 BvR 35/21, 1 BvR 36/21, 1 BvR 37/21, 1 BvR 38/21, 1 BvR 39/21, 1 BvR 40/21, 1 BvR 41/21, 1 BvR 42/21, 1 BvR 43/21, 1 BvR 44/21, 1 BvR 45/21, 1 BvR 46/21, 1 BvR 47/21, 1 BvR 48/21, 1 BvR 49/21, 1 BvR 50/21, 1 BvR 51/21, 1 BvR 52/21, 1 BvR 53/21, 1 BvR 54/21, 1 BvR 55/21, 1 BvR 56/21, 1 BvR 57/21, 1 BvR 58/21, 1 BvR 59/21, 1 BvR 60/21, 1 BvR 61/21, 1 BvR 62/21, 1 BvR 63/21, 1 BvR 64/21, 1 BvR 65/21, 1 BvR 66/21, 1 BvR 67/21, 1 BvR 68/21, 1 BvR 69/21, 1 BvR 70/21, 1 BvR 71/21, 1 BvR 72/21, 1 BvR 73/21, 1 BvR 74/21, 1 BvR 75/21, 1 BvR 76/21, 1 BvR 77/21, 1 BvR 78/21, 1 BvR 79/21, 1 BvR 80/21, 1 BvR 81/21, 1 BvR 82/21, 1 BvR 83/21, 1 BvR 84/21, 1 BvR 85/21, 1 BvR 86/21, 1 BvR 87/21, 1 BvR 88/21, 1 BvR 89/21, 1 BvR 90/21, 1 BvR 91/21, 1 BvR 92/21, 1 BvR 93/21, 1 BvR 94/21, 1 BvR 95/21, 1 BvR 96/21, 1 BvR 97/21, 1 BvR 98/21, 1 BvR 99/21, 1 BvR 100/21, 1 BvR 101/21, 1 BvR 102/21, 1 BvR 103/21, 1 BvR 104/21, 1 BvR 105/21, 1 BvR 106/21, 1 BvR 107/21, 1 BvR 108/21, 1 BvR 109/21, 1 BvR 110/21, 1 BvR 111/21, 1 BvR 112/21, 1 BvR 113/21, 1 BvR 114/21, 1 BvR 115/21, 1 BvR 116/21, 1 BvR 117/21, 1 BvR 118/21, 1 BvR 119/21, 1 BvR 120/21, 1 BvR 121/21, 1 BvR 122/21, 1 BvR 123/21, 1 BvR 124/21, 1 BvR 125/21, 1 BvR 126/21, 1 BvR 127/21, 1 BvR 128/21, 1 BvR 129/21, 1 BvR 130/21, 1 BvR 131/21, 1 BvR 132/21, 1 BvR 133/21, 1 BvR 134/21, 1 BvR 135/21, 1 BvR 136/21, 1 BvR 137/21, 1 BvR 138/21, 1 BvR 139/21, 1 BvR 140/21, 1 BvR 141/21, 1 BvR 142/21, 1 BvR 143/21, 1 BvR 144/21, 1 BvR 145/21, 1 BvR 146/21, 1 BvR 147/21, 1 BvR 148/21, 1 BvR 149/21, 1 BvR 150/21, 1 BvR 151/21, 1 BvR 152/21, 1 BvR 153/21, 1 BvR 154/21, 1 BvR 155/21, 1 BvR 156/21, 1 BvR 157/21, 1 BvR 158/21, 1 BvR 159/21, 1 BvR 160/21, 1 BvR 161/21, 1 BvR 162/21, 1 BvR 163/21, 1 BvR 164/21, 1 BvR 165/21, 1 BvR 166/21, 1 BvR 167/21, 1 BvR 168/21, 1 BvR 169/21, 1 BvR 170/21, 1 BvR 171/21, 1 BvR 172/21, 1 BvR 173/21, 1 BvR 174/21, 1 BvR 175/21, 1 BvR 176/21, 1 BvR 177/21, 1 BvR 178/21, 1 BvR 179/21, 1 BvR 180/21, 1 BvR 181/21, 1 BvR 182/21, 1 BvR 183/21, 1 BvR 184/21, 1 BvR 185/21, 1 BvR 186/21, 1 BvR 187/21, 1 BvR 188/21, 1 BvR 189/21, 1 BvR 190/21, 1 BvR 191/21, 1 BvR 192/21, 1 BvR 193/21, 1 BvR 194/21, 1 BvR 195/21, 1 BvR 196/21, 1 BvR 197/21, 1 BvR 198/21, 1 BvR 199/21, 1 BvR 200/21, 1 BvR 201/21, 1 BvR 202/21, 1 BvR 203/21, 1 BvR 204/21, 1 BvR 205/21, 1 BvR 206/21, 1 BvR 207/21, 1 BvR 208/21, 1 BvR 209/21, 1 BvR 210/21, 1 BvR 211/21, 1 BvR 212/21, 1 BvR 213/21, 1 BvR 214/21, 1 BvR 215/21, 1 BvR 216/21, 1 BvR 217/21, 1 BvR 218/21, 1 BvR 219/21, 1 BvR 220/21, 1 BvR 221/21, 1 BvR 222/21, 1 BvR 223/21, 1 BvR 224/21, 1 BvR 225/21, 1 BvR 226/21, 1 BvR 227/21, 1 BvR 228/21, 1 BvR 229/21, 1 BvR 230/21, 1 BvR 231/21, 1 BvR 232/21, 1 BvR 233/21, 1 BvR 234/21, 1 BvR 235/21, 1 BvR 236/21, 1 BvR 237/21, 1 BvR 238/21, 1 BvR 239/21, 1 BvR 240/21, 1 BvR 241/21, 1 BvR 242/21, 1 BvR 243/21, 1 BvR 244/21, 1 BvR 245/21, 1 BvR 246/21, 1 BvR 247/21, 1 BvR 248/21, 1 BvR 249/21, 1 BvR 250/21, 1 BvR 251/21, 1 BvR 252/21, 1 BvR 253/21, 1 BvR 254/21, 1 BvR 255/21, 1 BvR 256/21, 1 BvR 257/21, 1 BvR 258/21, 1 BvR 259/21, 1 BvR 260/21, 1 BvR 261/21, 1 BvR 262/21, 1 BvR 263/21, 1 BvR 264/21, 1 BvR 265/21, 1 BvR 266/21, 1 BvR 267/21, 1 BvR 268/21, 1 BvR 269/21, 1 BvR 270/21, 1 BvR 271/21, 1 BvR 272/21, 1 BvR 273/21, 1 BvR 274/21, 1 BvR 275/21, 1 BvR 276/21, 1 BvR 277/21, 1 BvR 278/21, 1 BvR 279/21, 1 BvR 280/21, 1 BvR 281/21, 1 BvR 282/21, 1 BvR 283/21, 1 BvR 284/21, 1 BvR 285/21, 1 BvR 286/21, 1 BvR 287/21, 1 BvR 288/21, 1 BvR 289/21, 1 BvR 290/21, 1 BvR 291/21, 1 BvR 292/21, 1 BvR 293/21, 1 BvR 294/21, 1 BvR 295/21, 1 BvR 296/21, 1 BvR 297/21, 1 BvR 298/21, 1 BvR 299/21, 1 BvR 300/21, 1 BvR 301/21, 1 BvR 302/21, 1 BvR 303/21, 1 BvR 304/21, 1 BvR 305/21, 1 BvR 306/21, 1 BvR 307/21, 1 BvR 308/21, 1 BvR 309/21, 1 BvR 310/21, 1 BvR 311/21, 1 BvR 312/21, 1 BvR 313/21, 1 BvR 314/21, 1 BvR 315/21, 1 BvR 316/21, 1 BvR 317/21, 1 BvR 318/21, 1 BvR 319/21, 1 BvR 320/21, 1 BvR 321/21, 1 BvR 322/21, 1 BvR 323/21, 1 BvR 324/21, 1 BvR 325/21, 1 BvR 326/21, 1 BvR 327/21, 1 BvR 328/21, 1 BvR 329/21, 1 BvR 330/21, 1 BvR 331/21, 1 BvR 332/21, 1 BvR 333/21, 1 BvR 334/21, 1 BvR 335/21, 1 BvR 336/21, 1 BvR 337/21, 1 BvR 338/21, 1 BvR 339/21, 1 BvR 340/21, 1 BvR 341/21, 1 BvR 342/21, 1 BvR 343/21, 1 BvR 344/21, 1 BvR 345/21, 1 BvR 346/21, 1 BvR 347/21, 1 BvR 348/21, 1 BvR 349/21, 1 BvR 350/21, 1 BvR 351/21, 1 BvR 352/21, 1 BvR 353/21, 1 BvR 354/21, 1 BvR 355/21, 1 BvR 356/21, 1 BvR 357/21, 1 BvR 358/21, 1 BvR 359/21, 1 BvR 360/21, 1 BvR 361/21, 1 BvR 362/21, 1 BvR 363/21, 1 BvR 364/21, 1 BvR 365/21, 1 BvR 366/21, 1 BvR 367/21, 1 BvR 368/21, 1 BvR 369/21, 1 BvR 370/21, 1 BvR 371/21, 1 BvR 372/21, 1 BvR 373/21, 1 BvR 374/21, 1 BvR 375/21, 1 BvR 376/21, 1 BvR 377/21, 1 BvR 378/21, 1 BvR 379/21, 1 BvR 380/21, 1 BvR 381/21, 1 BvR 382/21, 1 BvR 383/21, 1 BvR 384/21, 1 BvR 385/21, 1 BvR 386/21, 1 BvR 387/21, 1 BvR 388/21, 1 BvR 389/21, 1 BvR 390/21, 1 BvR 391/21, 1 BvR 392/21, 1 BvR 393/21, 1 BvR 394/21, 1 BvR 395/21, 1 BvR 396/21, 1 BvR 397/21, 1 BvR 398/21, 1 BvR 399/21, 1 BvR 400/21, 1 BvR 401/21, 1 BvR 402/21, 1 BvR 403/21, 1 BvR 404/21, 1 BvR 405/21, 1 BvR 406/21, 1 BvR 407/21, 1 BvR 408/21, 1 BvR 409/21, 1 BvR 410/21, 1 BvR 411/21, 1 BvR 412/21, 1 BvR 413/21, 1 BvR 414/21, 1 BvR 415/21, 1 BvR 416/21, 1 BvR 417/21, 1 BvR 418/21, 1 BvR 419/21, 1 BvR 420/21, 1 BvR 421/21, 1 BvR 422/21, 1 BvR 423/21, 1 BvR 424/21, 1 BvR 425/21, 1 BvR 426/21, 1 BvR 427/21, 1 BvR 428/21, 1 BvR 429/21, 1 BvR 430/21, 1 BvR 431/21, 1 BvR 432/21, 1 BvR 433/21, 1 BvR 434/21, 1 BvR 435/21, 1 BvR 436/21, 1 BvR 437/21, 1 BvR 438/21, 1 BvR 439/21, 1 BvR 440/21, 1 BvR 441/21, 1 BvR 442/21, 1 BvR 443/21, 1 BvR 444/21, 1 BvR 445/21, 1 BvR 446/21, 1 BvR 447/21, 1 BvR 448/21, 1 BvR 449/21, 1 BvR 450/21, 1 BvR 451/21, 1 BvR 452/21, 1 BvR 453/21, 1 BvR 454/21, 1 BvR 455/21, 1 BvR 456/21, 1 BvR 457/21, 1 BvR 458/21, 1 BvR 459/21, 1 BvR 460/21, 1 BvR 461/21, 1 BvR 462/21, 1 BvR 463/21, 1 BvR 464/21, 1 BvR 465/21, 1 BvR 466/21, 1 BvR 467/21, 1 BvR 468/21, 1 BvR 469/21, 1 BvR 470/21, 1 BvR 471/21, 1 BvR 472/21, 1 BvR 473/21, 1 BvR 474/21, 1 BvR 475/21, 1 BvR 476/21, 1 BvR 477/21, 1 BvR 478/21, 1 BvR 479/21, 1 BvR 480/21, 1 BvR 481/21, 1 BvR 482/21, 1 BvR 483/21, 1 BvR 484/21, 1 BvR 485/21, 1 BvR 486/21, 1 BvR 487/21, 1 BvR 488/21, 1 BvR 489/21, 1 BvR 490/21, 1 BvR 491/21, 1 BvR 492/21, 1 BvR 493/21, 1 BvR 494/21, 1 BvR 495/21, 1 BvR 496/21, 1 BvR 497/21, 1 BvR 498/21, 1 BvR 499/21, 1 BvR 500/21, 1 BvR 501/21, 1 BvR 502/21, 1 BvR 503/21, 1 BvR 504/21, 1 BvR 505/21, 1 BvR 506/21, 1 BvR 507/21, 1 BvR 508/21, 1 BvR 509/21, 1 BvR 510/21, 1 BvR 511/21, 1 BvR 512/21, 1 BvR 513/21, 1 BvR 514/21, 1 BvR 515/21, 1 BvR 516/21, 1 BvR 517/21, 1 BvR 518/21, 1 BvR 519/21, 1 BvR 520/21, 1 BvR 521/21, 1 BvR 522/21, 1 BvR 523/21, 1 BvR 524/21, 1 BvR 525/21, 1 BvR 526/21, 1 BvR 527/21, 1 BvR 528/21, 1 BvR 529/21, 1 BvR 530/21, 1 BvR 531/21, 1 BvR 532/21, 1 BvR 533/21, 1 BvR 534/21, 1 BvR 535/21, 1 BvR 536/21, 1 BvR 537/21, 1 BvR 538/21, 1 BvR 539/21, 1 BvR 540/21, 1 BvR 541/21, 1 BvR 542/21, 1 BvR 543/21, 1 BvR 544/21, 1 BvR 545/21, 1 BvR 546/21, 1 BvR 547/21, 1 BvR 548/21, 1 BvR 549/21, 1 BvR 550/21, 1 BvR 551/21, 1 BvR 552/21, 1 BvR 553/21, 1 BvR 554/21, 1 BvR 555/21, 1 BvR 556/21, 1 BvR 557/21, 1 BvR 558/21, 1 BvR 559/21, 1 BvR 560/21, 1 BvR 561/21, 1 BvR 562/21, 1 BvR 563/21, 1 BvR 564/21, 1 BvR 565/21, 1 BvR 566/21, 1 BvR 567/21, 1 BvR 568/21, 1 BvR 569/21, 1 BvR 570/21, 1 BvR 571/21, 1 BvR 572/21, 1 BvR 573/21, 1 BvR 574/21, 1 BvR 575/21, 1 BvR 576/21, 1 BvR 577/21, 1 BvR 578/21, 1 BvR 579/21, 1 BvR 580/21, 1 BvR 581/21, 1 BvR 582/21, 1 BvR 583/21, 1 BvR 584/21, 1 BvR 585/21, 1 BvR 586/21, 1 BvR 587/21, 1 BvR 588/21, 1 BvR 589/21, 1 BvR 590/21, 1 BvR 591/21, 1 BvR 592/21, 1 BvR 593/21, 1 BvR 594/21, 1 BvR 595/21, 1 BvR 596/21, 1 BvR 597/21, 1 BvR 598/21, 1 BvR 599/21, 1 BvR 600/21, 1 BvR 601/21, 1 BvR 602/21, 1 BvR 603/21, 1 BvR 604/21, 1 BvR 605/21, 1 BvR 606/21, 1 BvR 607/21, 1 BvR 608/21, 1 BvR 609/21, 1 BvR 610/21, 1 BvR 611/21, 1 BvR 612/21, 1 BvR 613/21, 1 BvR 614/21, 1 BvR 615/21, 1 BvR 616/21, 1 BvR 617/21, 1 BvR 618/21, 1 BvR 619/21, 1 BvR 620/21, 1 BvR 621/21, 1 BvR 622/21, 1 BvR 623/21, 1 BvR 624/21, 1 BvR 625/21, 1 BvR 626/21, 1 BvR 627/21, 1 BvR 628/21, 1 BvR 629/21, 1 BvR 630/21, 1 BvR 631/21, 1 BvR 632/21, 1 BvR 633/21, 1 BvR 634/21, 1 BvR 635/21, 1 BvR 636/21, 1 BvR 637/21, 1 BvR 638/21, 1 BvR 639/21, 1 BvR 640/21, 1 BvR 641/21, 1 BvR 642/21, 1 BvR 643/21, 1 BvR 644/21, 1 BvR 645/21, 1 BvR 646/21, 1 BvR 647/21, 1 BvR 648/21, 1 BvR 649/21, 1 BvR 650/21, 1 BvR 651/21, 1 BvR 652/21, 1 BvR 653/21, 1 BvR 654/21, 1 BvR 655/21, 1 BvR 656/21, 1 BvR 657/21, 1 BvR 658/21, 1 BvR 659/21, 1 BvR 660/21, 1 BvR 661/21, 1 BvR 662/21, 1 BvR 663/21, 1 BvR 664/21, 1 BvR 665/21, 1 BvR 666/21, 1 BvR 667/21, 1 BvR 668/21, 1 BvR 669/21, 1 BvR 670/21, 1 BvR 671/21, 1 BvR 672/21, 1 BvR 673/21, 1 BvR 674/21, 1 BvR 675/21, 1 BvR 676/21, 1 BvR 677/21, 1 BvR 678/21, 1 BvR 679/21, 1 BvR 680/21, 1 BvR 681/21, 1 BvR 682/21, 1 BvR 683/21, 1 BvR 684/21, 1 BvR 685/21, 1 BvR 686/21, 1 BvR 687/21, 1 BvR 688/21, 1 BvR 689/21, 1 BvR 690/21, 1 BvR 691/21, 1 BvR 692/21, 1 BvR 693/21, 1 BvR 694/21, 1 BvR 695/21, 1 BvR 696/21, 1 BvR 697/21, 1 BvR 698/21, 1 BvR 699/21, 1 BvR 700/21, 1 BvR 701/21, 1 BvR 702/21, 1 BvR 703/21, 1 BvR 704/21, 1 BvR 705/21, 1 BvR 706/21, 1 BvR 707/21, 1 BvR 708/21, 1 BvR 709/21, 1 BvR 710/21, 1 BvR 711/21, 1 BvR 712/21, 1 BvR 713/21, 1 BvR 714/21, 1 BvR 715/21, 1 BvR 716/21, 1 BvR 717/21, 1 BvR 718/21, 1 BvR 719/21, 1 BvR 720/21, 1 BvR 721/21, 1 BvR 722/21, 1 BvR 723/21, 1 BvR 724/21, 1 BvR 725/21, 1 BvR 726/21, 1 BvR 727/21, 1 BvR 728/21, 1 BvR 729/21, 1 BvR 730/21, 1 BvR 731/21, 1 BvR 732/21, 1 BvR 733/21, 1 BvR 734/21, 1 BvR 735/21, 1 BvR 736/21, 1 BvR 737/21, 1 BvR 738/21, 1 BvR 739/21, 1 BvR 740/21, 1 BvR 741/21, 1 BvR 742/21, 1 BvR 743/21, 1 BvR 744/21, 1 BvR 745/21, 1 BvR 746/21, 1 BvR 747/21, 1 BvR 748/21, 1 BvR 749/21, 1 BvR 750/21, 1 BvR 751/21, 1 BvR 752/21, 1 BvR 753/21, 1 BvR 754/21, 1 BvR 755/21, 1 BvR 756/21, 1 BvR 757/21, 1 BvR 758/21, 1 BvR 759/21, 1 BvR 760/21, 1 BvR 761/21, 1 BvR 762/21, 1 BvR 763/21, 1 BvR 764/21, 1 BvR 765/21, 1 BvR 766/21, 1 BvR 767/21, 1 BvR 768/21, 1 BvR 769/21, 1 BvR 770/21, 1 BvR 771/21, 1 BvR 772/21, 1 BvR 773/21, 1 BvR 774/21, 1 BvR 775/21, 1 BvR 776/21, 1 BvR 777/21, 1 BvR 778/21, 1 BvR 779/21, 1 BvR 780/21, 1 BvR 781/21, 1 BvR 782/21, 1 BvR 783/21, 1 BvR 784/21, 1 BvR 785/21, 1 BvR 786/21, 1 BvR 787/21, 1 BvR 788/21, 1 BvR 789/21, 1 BvR 790/21, 1 BvR 791/21, 1 BvR 792/21, 1 BvR 793/21, 1 BvR 794/21, 1 BvR 795/21, 1 BvR 796/21, 1 BvR 797/21, 1 BvR 798/21, 1 BvR 799/21, 1 BvR 800/21, 1 BvR 801/21, 1 BvR 802/21, 1 BvR 803/21, 1 BvR 804/21, 1 BvR 805/21, 1 BvR 806/21, 1 BvR 807/21, 1 BvR 808/21, 1 BvR 809/21, 1 BvR 810/21, 1 BvR 811/21, 1 BvR 812/21, 1 BvR 813/21, 1 BvR 814/21, 1 BvR 815/21, 1 BvR 816/21, 1 BvR 817/21, 1 BvR 818/21, 1 BvR 819/21, 1 BvR 820/21, 1 BvR 821/21, 1 BvR 822/21, 1 BvR 823/21, 1 BvR 824/21, 1 BvR 825/21, 1 BvR 826/21, 1 BvR 827/21, 1 BvR 828/21, 1 BvR 829/21, 1 BvR 830/21, 1 BvR 831/21, 1 BvR 832/21, 1 BvR 833/21, 1 BvR 834/21, 1 BvR 835/21, 1 BvR 83

Insektensterben

75 % Abnahme der Insekten-Biomasse
in 27 Jahren in Naturschutzgebieten



Aktionsprogramm Bundesregierung 2018:

Krefelder Studie Hallmann et al , 2017

AKTIONSPROGRAMM INSEKTENSCHUTZ!

Diese Maßnahmen* helfen Insekten:

✓ Ausweitung von **Hecken** und **Feldrainen**

✓ Einsatz von **Pestiziden** reduzieren

✓ Bessere Förderung für **insektenfreundliche Kommunen**

✓ Mehr **extensiv** genutztes Grünland

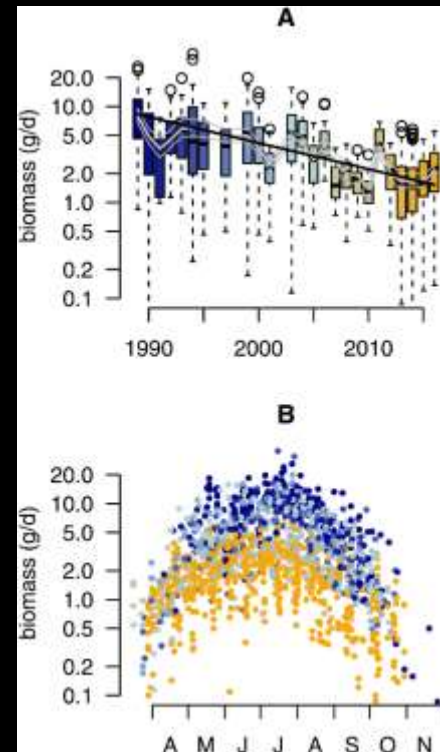
✓ **Lichtverschmutzung** eindämmen

✓ **Naturschutzgebiete** stärken

✓ Mehr Geld für **Naturschutz in der Landwirtschaft**

Foto – mauritius images/imageBROKER/Thomas Götzfried
© BMU

*Auswahl aus den am 20.06.2018 vom Kabinett beschlossenen Eckpunkten.



Die Ökodienstleistungen (Wohlfahrtswirkung) der Insekten

Anreicherung des Bodens mit Organischer Substanz = Humusbildung. Diese Funktion ist klimarelevant = Larven des Rosen- oder des Nashornkäfers.

Abbau Organischer Substanz (lebende Pflanzen, tote Pflanzen, Kadaver, Kot, Holz etc.). Als Beispiele sind zu nennen: Blattschneiderameisen, Raupen der Schmetterlinge, Larven des Rosenkäfers, Maikäfer (Engerlinge). Aaskäfer zersetzen Kadaver. Koprophagen zersetzen Kot. Bekanntestes Beispiel ist der Skarabäus, welcher bei den Ägyptern heilig war. Xylobionten (Kugelspringer, Hirschkäfer, Juchtenkäfer etc.). Auch der Borkenkäfer zählt zu dieser Gruppe (1. Stadium der Zersetzung).

Regulierung von Ökosystemen durch Prädation z.B. Wespen und Hornissen oder Freßfeinde Schlupfwespen (Parasiten) oder Raubwanzen. Diese Insekten wirken Schäden in der Landwirtschaft entgegen und beugen Schädlingskalamitäten vor. Insekten werden ja auch zur biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt..

Gewässerreinigung. Hier sind es vor allen die Larven wasserlebender Insekten welche dem Abbau organischer Substanz im Wasser und damit der Gewässerreinigung dienen = Larven der Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen oder Wasserkäfer.

Bestäubungsfunktion. Diese wird allgemein hervorgehoben und der anthropogene Nutzen quantifiziert. Man sollte hier besonders die Nacht lebenden Insektenfauna hervorheben, die bei uns fast zusammengebrochen ist (Nachtschmetterlinge).

Credit: Conrad Fink, BUND BaWü

Das Bestäuber-Thema ist halt so das anschaulichste, aber sicher sind wir / die Natur arm dran, wenn diese Insekten/Mikroorganismen bspw kein Dung mehr abbauen oder das Wasser reinigen.

Dazu hatte ich kürzlich auch gelesen, dass die ganzen Miesmuscheln die Ostsee innerhalb ein paar Tagen einmal durchgefiltert haben, diese aber eben auch bedroht sind wegen Erwärmung, Verunreinigung, Lichtverschmutzung (öffnen sich nicht, wenn's zu hell ist) Viele Grüße, Peter

Sabrina C

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG) und Beleuchtung verkündet Im BGBl: 18.08.2021



Ziel:

- „**Nachteilige Auswirkungen von Lichtimmissionen auf Pflanzen und Tiere wild lebender Arten eindämmen**“
- *gesonderte Anforderung seit 01.03.2022 für Schutzgebiete (NSG, Nationalparks, Kern- und Pflegezonen BRR)*
 - Verbot neuer Straßenbeleuchtung und leuchtender Werbeanlagen in Schutzgebieten (begründete Ausnahmen möglich)
- *allgemeine Anforderungen gem. neu eingefügtem § 41 a für gesamte Landesfläche:*
 - „Neu zu errichtende Beleuchtungen an Straßen und Wegen, Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen und Grundstücke sowie beleuchtete oder lichtemittierende Werbeanlagen **sind technisch und konstruktiv so anzubringen, mit Leuchtmitteln zu versehen und so zu betreiben, dass Tiere und Pflanzen wild lebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen durch Lichtimmissionen geschützt sind**, die nach Maßgabe einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 4d Nummer 1 und 2 zu vermeiden sind.“
 - Abs. 2 beinhaltet Pflicht zur Um- oder Nachrüstung bestehender öffentlicher Beleuchtung.

← in Vorbereitung zur Umsetzung § 41 a = Anwendung maßgeblicher Publikationen



NATIONALE BIODIVERSITÄTSSTRATEGIE 2030 (Entwurf)

Ziele- & Maßnahmenkatalog zur NBS 2030.pdf (bmuv.de)

<https://dialog.bmuv.de/bmu/de/home/file/fileId/810/name/Ziele-%20&%20Ma%C3%9Fnahmenkatalog%20zur%20NBS%202030.pdf>

16.4. Eindämmung der Lichtverschmutzung

Bis 2030 ist die Zunahme der künstlichen Beleuchtung gestoppt und der Verlust biologischer Vielfalt durch künstliche Beleuchtung auf ein Minimum reduziert und 10 Prozent der Landesfläche für natürlich dunkle Nachtschaften gesichert.

Ökosysteme und Organismen organisieren ihr Zusammenleben maßgeblich auf der Grundlage von Nacht- und Tagrhythmen. Zunehmend werden diese eigentlich stabilen Zyklen durch künstliche Beleuchtung immer häufiger unterbrochen, verändert und gestört. Künstliche Beleuchtung wird an Orten, zu Zeiten, in Spektren und Intensitäten eingesetzt, die natürlich so nicht auftreten würden. Dies hat Folgen für die biologische Vielfalt und deren Ökosysteme, aber auch den Menschen. Beeinträchtigungen durch künstliche nächtliche Beleuchtung wurden für viele unterschiedliche Tier- und Pflanzenarten nachgewiesen. Ein bekanntes Beispiel ist der Staubsaugereffekt künstlichen Lichts auf Insekten.

Zielerreichung messbar durch:

- Himmeshelligkeit (Sky glow) z.B. im Hinblick auf eine Klassifizierung (zu prüfen, ggf. zu entwickeln)

2023: Novelle Hess. Naturschutzgesetz.

https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2023-01/210123_hmuklv_naturschutzgesetz.pdf

Gesetz: <https://www.lareda.hessenrecht.hessen.de/bshe/document/jlr-NatSchGHE2023V1P21>
(in Kraft seit 08.06.2023)



§3 SCHUTZ VON INSEKTEN

„Über § 1 Abs. 2 Nr. 1 und Abs. 3 Nr. 5 des Bundesnaturschutzgesetzes hinaus sind Insekten und andere wirbellose Tierarten in besonderer Weise zu schützen und ihre Lebensräume zu bewahren und, wo möglich, wiederherzustellen, insbesondere bei allen Planungen des Landes, bei der Nutzung von Flächen, die im Eigentum des Landes stehen, bei der Verwaltung von Schutzgebieten und durch die entsprechende Ausrichtung von Förderprogrammen. Eine Verpflichtung zur Änderung der gegenwärtigen Zweckbestimmungen der Flächen folgt daraus nicht.“



Das Land verankert den Schutz von Insekten gezielt und prominent im Gesetz. Denn sie sind systemrelevant und haben eine Schlüsselrolle im Ökosystem.



Der besondere Schutz zieht sich als roter Faden durch das Gesetz, bspw. im § 35, der vorschreibt jede Form der vermeidbaren Beleuchtung durch künstliches Licht zu vermeiden und ein Verbot von Schottergärten vorsieht.



§4 SCHUTZ VON LEBEWESSEN VOR BELEUCHTUNG

„Über § 1 Abs. 2 Nr. 1 und Abs. 3 Nr. 5 des Bundesnaturschutzgesetzes hinaus sollen Lichtemissionen grundsätzlich vermieden werden, um den ungestörten Wechsel von Aktivitäts- und Ruhephasen tag- und nachaktiver Arten zu unterstützen.“



Hessen ist das erste Bundesland, das den Schutz der Nacht als Ziel seines Naturschutzes gesetzlich verankert. Denn viele Tiere brauchen die (vollständige) Dunkelheit zum Überleben (Nachtfalter, Fledermäuse). Vorreiterrolle hat hier der Sternepark Rhön (Sternepark des Jahres 2023).



Ausgabe: Mai 2023

Technische Regeln für Arbeitsstätten	Beleuchtung und Sichtverbindung	ASR A3.4
---	--	-----------------

Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten wieder.

Sie werden vom

Ausschuss für Arbeitsstätten

ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gemacht.

Diese ASR A3.4 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs Anforderungen der Verordnung über Arbeitsstätten. Bei Einhaltung dieser Technischen Regel kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Schutz der Gesundheit für die Beschäftigten erreichen.

Die vorliegende Technische Regel beruht auf der BGR 131, Teil 2 „Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung“ des ehemaligen Fachausschusses „Einwirkungen und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). Der Ausschuss für Arbeitsstätten hat die grundlegenden Inhalte der BGR 131, Teil 2 in Anwendung des Kooperationsmodells (BArbBl. 6/2003 S. 48) als ASR in sein Regelwerk übernommen.

Inhalt

- 1 Zielstellung
 - 2 Anwendungsbereich
 - 3 Begriffsbestimmungen
 - 4 Sichtverbindung nach außen
 - 5 Beleuchtung mit Tageslicht
 - 6 Künstliche Beleuchtung in Gebäuden
 - 7 Künstliche Beleuchtung im Freien**
 - 8 Sicherheitsbeleuchtung für Tätigkeiten, Arbeitsplätze, Arbeitsräume und Bereiche
 - 9 Betrieb, Instandhaltung und orientierende Messung
 - 10 Abweichende/ergänzende Anforderungen für Baustellen
- Anhang 1 Entscheidungshilfe, ob die Anforderung an eine Sichtverbindung nach Nummer 3.4 Absatz 1 des Anhangs der ArbStättV für einen konkreten Raum gilt
- Anhang 2 Mögliche Ausgleichsmaßnahmen bei unzureichender Sichtverbindung
- Anhang 3 Beleuchtungsanforderungen für Tätigkeiten, Arbeitsplätze, Arbeitsräume und Bereiche
- Anhang 4 Beleuchtungsanforderungen für Tätigkeiten, Arbeitsplätze und Bereiche im Freien
- Literaturhinweise

ASR A3.4

- **Empfehlungen** der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) zur Konkretisierung der Arbeitsstättenverordnung
- Gem. Punkt 7.1 Gem. Punkt 7.1 sowie Anlage 4 der ASR A3.4. sollen bei nächtlichen Tätigkeiten und Arbeitsplätzen im Freien am Ort und zum Zeitpunkt der Arbeitsverrichtung bestimmte Beleuchtungsstärken erreicht **und**
- dabei gem. Punkt 7.2 Blendung und Reflexionen vermieden werden (z.B. durch Ausrichtung Leuchten).
- Nicht vorgegeben ist, *wie* diese Werte erreicht werden (Wahl der Beleuchtungsmethoden)
- Je nach Situation können beispielsweise mobile Lichtquellen wie rücksichtsvoll eingesetzte Taschenlampen/Stirnlampen (s. Bergbau) anstelle fest installierter Leuchten verwendet werden, um die Anforderungen direkt und unmittelbar zu erfüllen
- und um Schatten gem. Punkt 7.5 zu vermeiden.
- Abweichungen sind gem. Punkt 7.1 der ASR A3.4 zur Wahrung der Verhältnismäßigkeit und nach eigener Beurteilung im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gem. § 3 der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) zulässig, wenn damit die gleiche Sicherheit und der gleiche Schutz der Gesundheit erreicht wird.

Siehe hierzu Gefährdungen durch Kunstlichtquellen [BAuA - Beleuchtung/Licht - Beleuchtung/Licht - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](#)

Anforderungen an Beleuchtung bzw. Sicht/Sehfähigkeit im Freien:

Auszüge aus ASR A3.4

7 Künstliche Beleuchtung im Freien

7.1 Beleuchtungsstärken

(1) Beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten im Freien müssen die Mindestwerte der Beleuchtungsstärken im Anhang 4 eingehalten werden.

Ergibt sich bei der Gefährdungsbeurteilung, dass in bestehenden Arbeitsstätten die Einhaltung der Mindestwerte der Beleuchtungsstärken nach Anhang 4 mit Aufwendungen verbunden ist, die offensichtlich unverhältnismäßig sind, so hat der Arbeitgeber die betroffenen Arbeitsplätze individuell zu beurteilen. Bei der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber zu prüfen, wie durch andere oder ergänzende Maßnahmen die Sicherheit und der Gesundheitsschutz der Beschäftigten in vergleichbarer Weise gesichert werden kann; die erforderlichen Maßnahmen hat er durchzuführen. Solche Maßnahmen sind z. B. der Einsatz von effizienteren Leuchtmitteln oder die Verkürzung von Wartungsintervallen der Beleuchtungseinrichtungen.

(2) Werden an ortsfesten Arbeitsplätzen Tätigkeiten verrichtet, die den Tätigkeiten in Räumen entsprechen, so sind diese mit den in Innenräumen geforderten Beleuchtungsstärken, entsprechend Anhang 3 zu beleuchten.

7.2 Begrenzung von Blendung

(1) Störende Blendung oder Reflexionen sind zu minimieren. Blendung, die zu Unfällen führen kann, muss vermieden werden.

(2) Geeignete Maßnahmen zur Vermeidung und Begrenzung der Blendung sind z. B.:

1. Auswahl geeigneter Leuchtmittel,
2. richtige Auswahl und Anordnung der Leuchten,
3. Vermeidung von Reflexionen, z. B. durch entsprechende Oberflächengestaltung (matte Oberflächen).

(3) Beleuchtungsanlagen im Bereich von Verkehrsanlagen, z. B. für Gleisanlagen oder im Bereich von Schifffahrt, müssen so angebracht sein, dass eine Blendung vermieden wird und so betrieben werden, dass sie nicht mit Signalen verwechselt werden können.

6.5 Flimmern oder Pulsation

Flimmern oder Pulsation dürfen nicht zu Unfallgefahren (z. B. durch stroboskopischen Effekt) oder Ermüdung führen. Dies kann z. B. durch den Einsatz von elektronischen Vorschaltgeräten oder durch Drei-Phasen-Schaltung verhindert werden.

6.6 Schatten

Schatten ermöglicht die räumliche Wahrnehmung. Durch angemessene Schattigkeit können Gegenstände in ihrer Form und Oberflächenstruktur leichter erkannt werden. Schatten, die Gefahrenquellen überdecken, dürfen nicht zu Unfallgefahren führen. Sie können z. B. durch Anordnung mehrerer Leuchten, die aus verschiedenen Richtungen Licht abgeben, minimiert werden.

6.4 Farbwiedergabe

(1) Es müssen Lampen mit mindestens einem Farbwiedergabeindex nach Anhang 3 verwendet werden. Durch die Leuchte darf dieser Farbwiedergabeindex nicht unterschritten werden. Für Tätigkeiten, Arbeitsplätze, Arbeitsräume und Bereiche, die im Anhang 3 nicht aufgelistet sind, sind die erforderlichen Werte im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln.

(2) Durch Auswahl der Lampen und Leuchten ist sicherzustellen, dass Sicherheitszeichen und Sicherheitsfarben als solche erkennbar sind sowie die Signalwirkung von selbstleuchtenden Sicherheitszeichen nicht beeinträchtigt wird. Werden Lampen mit einem Farbwiedergabeindex $R_a < 40$ verwendet, muss durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden, dass Sicherheitsfarben erkennbar bleiben (z. B. durch Hinterleuchtung oder Anstrahlung).

Anhang 4

Beleuchtungsanforderungen für Tätigkeiten, Arbeitsplätze und Bereiche im Freien

(Die im Anhang angegebenen Werte sind Beleuchtungsstärken auf der Bezugsfläche der Sehaufgabe, die horizontal, vertikal oder geneigt sein kann. Auf die Regelungen des Abschnitts 7.1 Absatz 1 für bestehende Beleuchtungsstärken wird verwiesen.)

	Tätigkeiten, Arbeitsplätze und Bereiche	Mindestwert Beleuchtungsstärke E (in lx)	Mindestwert Farbwiedergabeindex R _a	Bemerkungen
1 Verkehrswege				
1.1	Toranlagen	50	25	
1.2	Fußwege	5	25	
1.3	Werkstraßen mit Be- und Entladezone oder mit starkem Querverkehr und mit Geschwindigkeitsbegrenzung max. 30 km/h	10	25	
1.4	Werkstraßen mit Be- und Entladezone oder mit starkem Querverkehr und mit Geschwindigkeitsbegrenzung max. 50 km/h	20	25	
2 Parkplätze				
2.1	Betriebliche Parkplätze	10	25	
3 Häfen				
3.1	Kaianlagen, Kaikante	5	25	
3.2	Verladen von Massengut (Schüttgut, Flüssigkeit)	10	25	
3.3	Lager für Massengut	10	25	
3.4	Verladen von Stückgut	20	25	
3.5	Lager für Stückgut	20	25	
3.6	Container-Umschlagflächen, Stellflächen und Verkehrszonen	20	25	
3.7	Be- und Entladen von Containern	100	25	
3.8	Anlegestellen für Personenverkehr	30	25	
3.9	Anlegestellen für gemischten Verkehr	50	25	
3.10	Docks	50	60	
4 Umschlagflächen, Verladestellen, Lagerflächen				
4.1	Lagerflächen Massengut	10	25	
4.2	Umschlagflächen, Verladestellen	30	25	
4.3	Lagerflächen Stückgut	30	25	
5 Gleisanlagen, Bahnbereiche				
5.1	Tätigkeiten im Gleisbereich, Rangieren, Verkehrswege in Bahnanlagen bei Eisenbahnen	10	25	
5.2	Gleisbauarbeiten	50	25	
5.3	Bahnüberwege	20	25	
5.4	Laderampen	150	40	
5.5	Umschlagbereiche	30	25	

Was ist ein guter Farbwiedergabeindex R_a ?

Die Farbwiedergabe ist ein Qualitätsmerkmal eines Leuchtmittels. Ein CRI (Colour Rendering Index) von **Ra 100** bedeutet eine naturgetreue Wiedergabe von Farben = Sonne und Glühbirne **Ra ≥ 90** bezeichnet eine sehr **gute**, **Ra ≥ 80** eine **gute** Farbwiedergabe.

/

Farbwiedergabe		Lichtfarbe (ähnlichste Farbtemperatur)	
Ziffer 1	Ra-Bereich	Ziffern 2 und 3	Wert in Kelvin
9	90 - 100	27	2700 K
8	80 - 89	30	3000 K
7	70 - 79	40	4000 K
6	60 - 69	50	5000 K
5	50 - 59	60	6000 K
4	40 - 49	65	6500 K

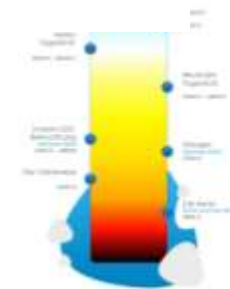


Tabelle 3.176: Herstellerneutrale Farbbezeichnung für Lampen bzw. Leuchten mit integrierten Leuchtmitteln.

Quelle Tabelle: <https://www.trilux.com/de/beleuchtungspraxis/leuchtmittel/leuchtmittel-eigenschaften/farbwiedergabe/> → Alternativ werden Farbwiedergabe und Farbtemperatur in einer Kennzahl angegeben, wobei die erste Zahl den Zehnerwert der Farbwiedergabe und die beiden folgenden Zahlen den Tausender- und Hunderterwert der Farbtemperatur angeben: **830** bedeutet einen Farbwiedergabewert von 80 (ideal wäre 100) und eine Farbtemperatur von 3000 K.

Farbwiedergabe vs Effizienz

Ein kleiner *Nachteil* von LED Lampen mit hohem CRI-Wert soll nicht verschwiegen werden. Mit steigendem CRI-Wert nimmt meist die Effizienz der LED Leuchtmittel etwas ab. Die Hersteller versuchen dem entgegen zu wirken, indem verschiedene Lichtfarben im Leuchtmittel gemischt werden. Damit lässt sich ein gute Farbwiedergabe mit gleichzeitig hoher Effizienz erreichen. [Das bedeutet der Farbwiedergabeindex \(Ra / CRI-Wert\) bei LED Lampen \(ledtipps.net\)](#)



Beispiele: asymmetrischer Planflächenstrahler



Produkt:

Polar 1: <https://www.tec-mar.it/en/prodotti/art-7026-polar-1-ar-gl/> 2200 K (ambra)

Art.	*	Mod.	+	*K (CRI)	Farbwiedergabe	*	W tot.	*	Options	
7026		CR		22	: = ambra (CRI >80)		30		GL	= on/off
				30	= 3000°K (CRI >80)		40		GD	= dali 2
				40	= 4000°K (CRI >80)		50		GA	= acid-etched glass
				50	= 5000°K (CRI >80)		54			
							58			
							73			

Handbuch und Information BAUA und DGUV

https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung/Gefahrungsbeurteilung/Handbuch-Gefahrungsbeurteilung/Expertenwissen/Arbeitsumgebungsbedingungen/Beleuchtung-Licht/Beleuchtung-Licht_dossier?pos=1

Gefährdung durch ungenügende Beleuchtungsbedingungen Arbeitsplätze im Freien:

Besondere Gefahrenbereiche, z. B. dort wo sich Fuß- und Fahrzeugverkehr kreuzen, können durch die Beleuchtung kenntlich gemacht und so die Beschäftigten rechtzeitig gewarnt werden. Hierzu kann eine andere Lichtfarbe eingesetzt oder die Beleuchtungsstärke angehoben werden. Dazu sollte die Beleuchtungsstärke partiell mindestens verdoppelt werden. In jedem Fall müssen Sicherheitsfarben einwandfrei erkennbar sein.

Gerade Übergänge von Innenräume nach außen und umgekehrt, zum Beispiel Halleneinfahrten, sind gefährlich, weil sich das Auge oft nicht schnell genug an die unterschiedlichen Helligkeiten anpassen kann (Adaptionszeit).

6.2 Begrenzung von Blendung

ASR A3.4 Beleuchtung

6.2 Begrenzung von Blendung

- (1) Störende Blendung oder Reflexionen sind zu minimieren. Blendung, die zu Unfällen führen kann, muss vermieden werden.
- (2) Geeignete Maßnahmen zur Vermeidung und Begrenzung der Blendung sind z. B.
 - Auswahl geeigneter Leuchtmittel,
 - richtige Auswahl und Anordnung der Leuchten,
 - Vermeidung von Reflexionen, z. B. durch entsprechende Oberflächengestaltung (matte Oberflächen).
- (3) Beleuchtungsanlagen im Bereich von Verkehrsanlagen, z. B. für Gleisanlagen oder im Bereich von Schifffahrt, müssen so angebracht sein, dass eine Blendung vermieden wird und so betrieben werden, dass sie nicht mit Signalen verwechselt werden können.

Im Gegensatz zu Innenräumen fehlen im Freien oft die rundherum begrenzenden Raumflächen (Wände). Fehlende Wände sind beleuchtungstechnisch zu vergleichen mit schwarzen bzw. sehr dunklen Flächen. Sie reflektieren auftreffende Lichtstrahlen kaum. Deswegen ist die Blendwirkung von Lichtquellen meist wesentlich höher. Blendquellen im Freien werden oft als störender empfunden und führen zu Unfallgefahren.

Blendung entsteht durch hohe Leuchtdichten, wie z. B. durch ungeeignete oder ungeeignet angebrachte Leuchten oder durch freistrahkende Lampen. Je dunkler die Umgebung, desto höher ist dabei die Blendwirkung.

Durch die Auswahl geeigneter Leuchten und eine sinnvolle Anordnung der Leuchten lassen sich die negativen Auswirkungen minimieren.

Blendung kann ebenfalls auftreten, wenn sich Leuchten auf z. B. nassen Straßenbelägen spiegeln.

6.3 Farbwiedergabe

ASR A3.4 Beleuchtung

6.3 Farbwiedergabe

- (1) Es müssen Lampen mit mindestens einem Farbwiedergabeindex nach Anhängen 1 und 2 verwendet werden. Durch die Leuchte darf dieser Farbwiedergabeindex nicht unterschritten werden. Für Arbeitsplätze, die in den Anhängen 1 und 2 nicht aufgelistet sind, sind die erforderlichen Werte im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln.
- (2) Durch Auswahl der Lampen und Leuchten ist sicherzustellen, dass Sicherheitszeichen und Sicherheitsfarben als solche erkennbar sind sowie die Signalwirkung von selbstleuchtenden Sicherheitszeichen nicht beeinträchtigt wird. Werden Lampen mit einem Farbwiedergabeindex $R_a < 40$ verwendet, muss durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden, dass Sicherheitsfarben erkennbar bleiben.

6.4 Flimmern oder Pulsation

Die Anforderungen des Punktes 5.5 sind analog anzuwenden.

6.5 Schatten

Die Anforderungen des Punktes 5.6 sind analog anzuwenden.

Aufgrund der größeren räumlichen Abmessungen und der fehlenden reflektierenden Flächen werden Arbeitsplätze im Freien oft mit leistungsstärkeren Leuchten ausgestattet. Wenn das Licht zudem nur aus einer Richtung kommt, bilden sich ausgeprägte Schatten. Diese können Gefahrenquellen überdecken und damit zu Unfallgefahren führen. Deshalb ist es sinnvoll mehrere Leuchten einzusetzen, die aus verschiedenen Richtungen beleuchten.

Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen

Eine übermäßige und lang andauernde Belastung des Sehapparates sowie ungenügende Beleuchtungsbedingungen können sowohl Augenbeschwerden und Kopfschmerzen als auch Ermüdung hervorrufen, die zu Mattigkeit und herabgesetzter Aufmerksamkeit führen können. Tageslicht ist der künstlichen Beleuchtung vorzuziehen, da die Sehaufgabe bei gleichem Niveau der lichttechnischen Parameter leichter bewältigt werden kann. Deshalb sollten Arbeitsplätze fensternah (mit Sichtverbindung nach außen) und unter Berücksichtigung der Sehaufgabe eingerichtet werden.

„Eine übermäßige und lang andauernde Belastung des Sehapparates sowie ungenügende Beleuchtungsbedingungen können sowohl Augenbeschwerden und Kopfschmerzen als auch Ermüdung hervorrufen, die zu Mattigkeit und herabgesetzter Aufmerksamkeit führen können.“



Links: Auszug Seite 38,39 aus:
[*DGUV Information 215-210](#)
[„Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten“](#)

BERÜCKSICHTIGUNG AUGENGESUNDHEIT:

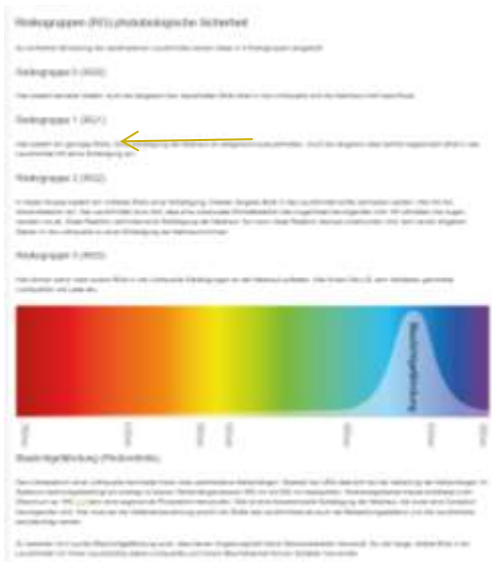
Vermeidung von photochemischen und thermischen Augenschädigung durch Kunstlicht in der Außenbeleuchtung sowie **höhere photobiologische Sicherheit** durch geringe Blauanteile und geringe Lichtströme:

Die Blauanteile im Licht sind daher für Wellenlängen unter 500 Nanometern (nm) auf 10% der gesamten sichtbaren Strahlung entsprechend der äqui-valenten Farbtemperatur von ca. 2700 Kelvin bzw. besser 7 % entsprechend ca. 2200 Kelvin zu begrenzen:

Dem entsprechend gilt:

- im öffentlichen Raum max. 2200 Kelvin
- auf den privaten Flächen der Baugrundstücke sind ebenfalls max. 2200 Kelvin anzustreben, max. 2700 Kelvin

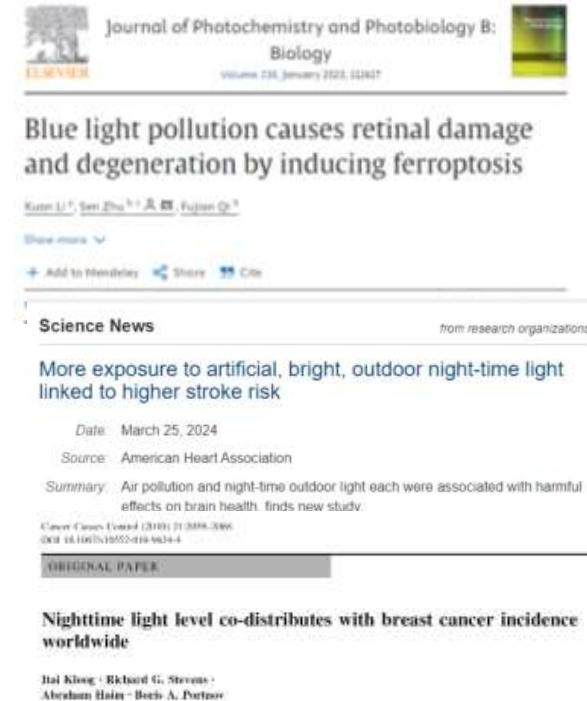
Hinweis: In den letzten Jahren wurde insbesondere die Farbtemperatur von 3000 Kelvin als Obergrenze genannt und entsprechend propagiert. Doch das kann als technisch überholt angesehen werden, da die Effizienz der LED auch für Farbtemperaturen mit weniger schädlichen Blauanteil stark gestiegen sind.



Keine Leuchten der Risikogruppe 2 in der Außenbeleuchtung einsetzen!

Bundesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Photochemische Veränderungen auf der Netzhaut beim Blick in LED mit Farbtemperaturen ab 3000 Kelvin und höher: [BAuA – baua: Bericht – Photobiologische Sicherheit von Licht emittierenden Dioden \(LED\) – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](#)

Zelltod in den Augen durch hohen Blauanteil (2023) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1011134422002317?via%253Dihub>
Hoher Blauanteil: Kombi Lichtstrom und Wellenlängen unter 500 nm



Kunstlicht = künstliche erzeugte elektromagnetische Strahlung: 2024 – vom **Forschungsverbund Strahlenschutz** e.V. wegen der vielen Auswirkungen als Strahlung des Jahres deklariert: [Strahlung des Jahres \(fs-ev.org\)](https://www.strahlenschutz-ev.org/)

<https://www.wirsindheller.de/led-licht-technik-informationen/DIN-EN-62471-photobiologische-sicherheit>

Aspekte der PHOTOBIOLOGIE – Gefährdung der Augensicherheit durch den Einsatz künstlichen Lichts in der Außenbeleuchtung: Gegenlicht, Blendung, Netzhautgefährdung

[BfS - Was ist optische Strahlung? - Was ist optische Strahlung?](#)

[BfS - Schutz - Schutz bei sichtbarem Licht](#)

Risikogruppen Lampen und Leuchtensysteme

[English](#) [Inhaltsverzeichnis](#) [FAQ](#) [Glossar](#) [Kontakt](#) [Leichte Sprache](#) [Gebärdensprache](#)

THEMEN

AKTUELL

MEDIATHEK

BFS



OPTISCHE STRAHLUNG

UV-Strahlung - Sonne - Solarien - Infrarot-Strahlung
- Laser



Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

Blaulichtgefährdung

Bei der Beurteilung der photobiologischen Sicherheit von Lampen und Lampensystemen steht meist die sogenannte Blaulichtgefährdung im Vordergrund.

Unter Blaulichtgefährdung versteht man das Risiko einer photochemischen Schädigung der Netzhaut oder des retinalen Pigmentepithels (RPE) durch energiereiches Licht.

Der Hersteller eines Produktes hat zu gewährleisten, dass das Produkt bei bestimmungsgemäßem Gebrauch für die Nutzerinnen und Nutzer ungefährlich ist. Bei der Beurteilung der Sicherheit stützt er sich auf Gesetze wie das Produktsicherheitsgesetz und in der Regel – je nach Art des Produktes - auf einschlägige, möglichst spezifische Normen.

Lampe

Als Lampe bezeichnet man in der Fachsprache das Leuchtmittel, also den Teil einer Leuchte, der das Licht erzeugt.

Leuchte

Unter einer Leuchte versteht man das gesamte System, in das eine oder mehrere Lampen eingebaut sind (z.B. Deckenleuchte, Stehleuchte). Umgangssprachlich werden Leuchten oft als Lampen bezeichnet.

Gefährdungspotenzial: Aufteilung in 4 Risikogruppen

Für die photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen gilt die Norm DIN EN 62471. Nach dieser Norm werden Lampen und Lampensysteme vier Risikogruppen zugeordnet.

Risikogruppen für Lampen und Lampensysteme

Risikogruppe	Photobiologische Gefahr	
0 (freie Gruppe)	Kein Risiko	
1	Geringes Risiko	
2	Mittleres Risiko	
3	Hohes Risiko	Für Allgemeinbeleuchtung nicht vorgesehen

<https://www.bfs.de/DE/themen/opt/sichtbares-licht/schutz/schutz-licht.html>

RISIKOGRUPPEN VON LAMPEN UND LEUCHTENSYSTEMEN:

Risikogruppen (RG) photobiologische Sicherheit

Zur einfachen Einstufung der verschiedenen Leuchtmittel werden diese in 4 Risikogruppen eingestuft.

Risikogruppe 0 (RG0)

Hier besteht keinerlei Gefahr. Auch bei längerem bzw. dauerhaften Blick direkt in die Lichtquelle wird die Netzhaut nicht beeinflusst.

Risikogruppe 1 (RG1)

Hier besteht ein geringes Risiko. Eine Schädigung der Netzhaut ist weitgehend auszuschließen. Auch bei längerem aber zeitlich begrenztem Blick in das Leuchtmittel tritt keine Schädigung ein.

Risikogruppe 2 (RG2)

In dieser Gruppe besteht ein mittleres Risiko einer Schädigung. Direkter, längerer Blick in das Leuchtmittel sollte vermieden werden. Hier tritt die Abwendreaktion ein. Das Leuchtmittel ist so hell, dass eine unbewusste Schließreaktion des Augenlides hervorgerufen wird. Wir schließen die Augen, wenden uns ab. Diese Reaktion verhindert eine Schädigung der Netzhaut. Nur wenn diese Reaktion bewusst unterbunden wird, kann es bei längerem Starren in die Lichtquelle zu einer Schädigung der Netzhaut kommen.

Risikogruppe 3 (RG3)

Hier können schon nach kurzem Blick in die Lichtquelle Schädigungen an der Netzhaut auftreten. Hier finden Sie z.B. sehr lichtstarke, gerichtete Lichtquellen wie Laser etc.

Stichwort Menschen: Augengesundheit, Störung des zirkadianen Rhythmus

Light at night increases body mass by shifting the time of food intake

Laura K. Fonken^{a,1}, Joanna L. Workman^b, James C. Walton^a, Zachary M. Weil^a, John and Randy J. Nelson^{a,b}

Departments of ^aNeuroscience and ^bPsychology, Ohio State University, Columbus, OH 43210; and ^cIsraeli Center for Chronobiology, University of Haifa, Haifa 31905, Israel

Edited* by David L. Denlinger, Ohio State University, Columbus, OH, and approved September 3, 2010 (received July 1, 2010; accepted August 10, 2010)

LIGHT POLLUTION

Light at Night and Breast Cancer Risk Worldwide

Several studies over the last decade have suggested that the modern practice of keeping our bodies exposed to artificial light at night, or LAN, increases cancer risk, especially for cancers (such as breast and prostate cancers) that require hormones

The study found that logical natural light exposure during sleeping, would reduce the risk of breast cancer by fourfold.

Lighting for the human circadian clock: recent research indicates that lighting has become a public health issue

Stephen M. Pauley

International Association of Light Attestation
International Journal of Epidemiology 2009;38:963–970
doi:10.1093/ije/dyp178

CANCER

Light-at-night, circadian disruption and breast cancer: assessment of existing evidence

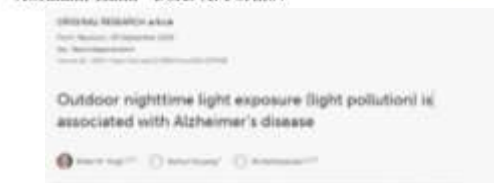
Richard G Stevens

Cancer Causes Control (2010) 21:2059–2068
DOI 10.1007/s10552-010-9624-4

ORIGINAL PAPER

Nighttime light level co-distributes worldwide

Itai Kloog · Richard G. Stevens · Abraham Haim · Boris A. Portnov



Science News

More exposure to artificial, bright, outdoor night-time light linked to higher stroke risk

Date: March 25, 2024

Source: American Heart Association

Summary: Air pollution and night-time outdoor light each were associated with harmful effects on brain health, finds new study.

LED-Licht könnte toxisch sein: <http://www.frankreich.de/de/gesundheit/led-lampen-sein/> „Ein Forschungsteam des Inserm hat festgestellt, dass LED-Licht potenziell toxisch für die Augen sind. Die Wellenlängen fördern.“

Chronobiology International, 2010; 26: 76–80, (2011)
Copyright © Wolters Kluwer Health USA, Inc.
ISSN 0742-0528 print/ISSN 1724-0073 online
DOI: 10.3109/07420528.2010.531490

SHORT COMMUNICATION

Does the Modern Urbanized Sleeping Habitat Pose a Breast Cancer Risk?

Itai Kloog,^{1,4} Boris A. Portnov,¹ Hedy S. Rennert,² and Abraham Haim³

Netzhautschädigung, Zelltod in den Augen, Makuladegeneration: **Blendung, Gegenlicht, hohe Intensitäten, hohe Blauanteile, – Leuchten der Risikogruppe 2,**



Frontiers | Outdoor nighttime light exposure (light pollution) is associated with Alzheimer's disease (frontiersin.org)

WORST PRACTICE. „Gefahrenstelle2 Schattenwurf

Aber, bitte daran denken, dass man dann im öffentlichen Raum eigenverantwortlich handelt, wenn man eine Taschenlampe mit sich führt, da es keine gesetzliche Beleuchtungspflicht gibt.



Maßnahme: Umgebungslicht nutzen, gut sichtbare Markierungen anbringen, ggf. Taschenlampe

Checkliste #lichtbewusstsein für Arbeitsstätten im Freien berücksichtigt Anforderungen der ASR A3.4 auch in Hinblick auf Gefährdungen durch Blendung, Reflexion, Schattenwurf und Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen

Checkliste #lichtbewusstsein in Unternehmen

Hier finden Sie die Technischen Regeln ASR A3.4 „Beleuchtung und Sichtverbindung“ zur Konkretisierung der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) [BAuA - Regelwerk - ASR A3.4 Beleuchtung und Sichtverbindung - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](#)

Bedarfsorientiert beleuchten	Um Energie einzusparen, schalten Sie das Licht nur ein, wenn es wirklich gebraucht wird!
1. Welche Arbeiten werden bei Ihnen abends/nachts im Freien bis welche Uhrzeit verrichtet?	
2. Nutzen Sie bereits Alternativen zu fest installierter Beleuchtung und Unterstützung der Sehfähigkeit wie reflektierende Bodenmarkierungen, Reflektoren, indirektes Licht, mobiles Licht.	
3. Brennen die Außenleuchten nur während der Arbeitsverrichtung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4. Falls nein, welchem Zweck dient diese Beleuchtung?	<input type="checkbox"/> Notbeleuchtung/Rettungswege <input type="checkbox"/> Werbung <input type="checkbox"/> Zweck unbekannt <input type="checkbox"/> Sonstige
5. Welche Leuchtentypen und Technologien kommen in Ihrer Außenbeleuchtung zum Einsatz (z.B. Natriumdampfampfen, Quecksilber, Metallhalogenid, Leuchtstoffröhren)	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
6. Ca. wieviel % der Leuchten sind bereits auf LED umgerüstet?	_____ %
7. Wieviel % Ihrer Außenleuchten sind einzeln oder in Gruppen abschaltbar?	_____ %
8. Falls Sie Leuchten bedarfsorientiert schalten: Mit welcher Technik schalten Sie die Leuchten?	<input type="checkbox"/> Bewegungsmelder/Näherungssensoren <input type="checkbox"/> Zeitschaltuhren <input type="checkbox"/> Manuelle An-/Aus-Betätigung

Zielgerichtet beleuchten	Um Tiere und Menschen nicht zu stören, um Menschen und Mitarbeitende nicht zu blenden und um keine Wirkung über das Grundstück hinaus zu erzeugen, lenken Sie das Licht nur dorthin, wo es auch wirklich benötigt wird!
9. Welche Beleuchtungsanlagen haben Sie an den Orten der oben genannten Tätigkeiten eingerichtet? Beispiele: Wandleuchte, Wandstrahler, Pollerleuchten, Mastleuchten.	
10. Beleuchten Sie <u>ausschließlich die Orte</u> und Flächen, an denen gearbeitet wird?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
11. Ca. wieviel % der Leuchten sind schräg/angewinkelt montiert?	_____ %
12. Fühlen Sie oder Ihre Mitarbeiter sich durch Leuchten geblendet?	
13. Ca. wieviel % der Leuchten strahlen über Ihr Grundstück hinaus in die Nachbarschaft ab?	_____ %
14. Werden Fassaden direkt angestrahlt oder sind Strahler so (nahe an der Wand) installiert, dass sie Reflektionen an der Gebäudewand erzeugen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
15. Gibt es Strahler, die von unten nach oben leuchten, z.B. Bodenstrahler?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
16. Gibt es Beleuchtungsanlagen mit wechselndem Licht?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
17. Werden Bäume, Grünstrukturen, Gewässer oder andere Bereiche zu dekorativen Zwecken beleuchtet?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
18. Auf welchen Höhen sind die Außenleuchten angebracht?	

Thema Objekt-Sicherheit:



Beispiel:Infrarotkamera

- Mehr Licht führt nicht zwangsläufig zu mehr Sicherheit. Gut ausgeleuchtete Gebäude und Flächen machen Eindringlinge mitunter weniger sichtbar, da sie sich unauffällig bewegen können und selbst kein Licht erzeugen müssen, z.B. durch auffällige und Aufmerksamkeit erregende Taschenlampen.
- Empfohlen werden vielmehr **Anwesenheit vortäuschende wechselnde Innenbeleuchtung** (z.B. mit Timern), da **einbruchsichere Fenster und Türen (Einbau von Pilzkopf-Zapfen), Alarmanlagen und (Infrarot-)Kameras**, Einbrüche werden meist dann versucht, wenn niemand da ist. Weitere Tipps zu Tresoren etc. www.polizei-beratung.de/themen-und-tipps/einbruch/ Hier bitte auch beachten, dass künstliche Außenbeleuchtung eine Belästigung i.S.v. § 15 BNVO darstellen kann und Grenzwerte für Anwohner i.s.d. Immissionsrichtlinie einzuhalten sind.
- **Thema Verkehrssicherung:** Eine gesetzliche Beleuchtungspflicht gibt es für Straßenbaulastträger nur an Fußgängerüberwegen gem. § 26 StVO. Da Dunkelheit wie Regen und Nässe ein natürlicher und erwartbarer Zustand ist, gilt gem. StVO die eigenverantwortliche Anpassung, d.h. Nutzung der vorgeschriebenen Fahrzeugbeleuchtung (§ 17 StVO). Für Fußgänger gilt die Haltepflicht vor dem rollenden Verkehr (§ 25 StVO); die Sorgfaltspflicht kann eigenverantwortlich durch gut sichtbare Kleidung und das eigenverantwortliche Mitführen von mobilen Lichtquellen erhöht werden. Mangels gesetzlichen Verweis in der StVO oder Hess. Straßengesetz ist Beleuchtung auch kein Gegenstand der Verkehrssicherung, jedoch die Räumung von Schnee und Eis sowie Reinigung von z.B. rutschigem Laub, gem. §§ 9, 10 HeStrG. Fragen der Haftung stellen sich so gut wie nicht, weil der gesetzliche Verweis fehlt. Dennoch kann die Eigenverantwortung von Verkehrsteilnehmenden durch Markierungen, Wegführung unterstützt werden.
- Darüber hinaus kann das Angebot von Licht u.U. dazu führen, dass man Wege geht, die im Abseits der sozialen Kontrolle durch die Öffentlichkeit liegen. [DER SPIEGEL | Online-Nachrichten](#) (Bericht Stiftung Warentest – So sichern Sie Ihr Haus 12_2020) Sichtbarkeit ist keine Sicherheit im Sinne, kein Zufallsopfer zu werden (wenn man alleine unterwegs ist)!Kriminalität sucht nicht Dunkelheit, sondern Gelegenheit!



Sachstand

DIN-Normen und Rechtssetzung

„Als DIN-Normen werden alle Normen bezeichnet, die das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) herausgibt. Das **DIN ist ein privatrechtlicher technisch-wissenschaftlicher Verein.**

„Rechtliche Bedeutung von DIN-Normen DIN-Normen bilden einen Maßstab für einwandfreies technisches Verhalten und sind insofern auch im Rahmen der Rechtsordnung potentiell von Bedeutung.

Allerdings ist eine DIN-Norm keine Rechtsnorm. Weder ist das Deutsche Institut für Normung ein Träger öffentlicher Gewalt noch sind DIN-Normen darauf gerichtet, aus sich heraus Rechtsfolgen irgendwelcher Art herbeizuführen. DIN-Normen lassen sich insoweit als private technische Regeln mit Empfehlungscharakter bezeichnen, die aus sich heraus keinerlei Rechtsgeltung entfalten. Grundsätzlich stehen DIN-Normen jedermann zur Anwendung frei: Sie können von jedermann angewendet werden, müssen jedoch nicht angewendet werden.“

„Das DIN als Selbstverwaltungseinrichtung der Wirtschaft unterliegt als eingetragener Verein den Vereinsvorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB), darüber hinaus aber keiner staatlichen Überwachung. **Der mit der Bundesrepublik Deutschland geschlossene Vertrag begründet keine staatlichen Überwachung.**“

In Bezug auf Beleuchtung lassen sich z.B. LED-Module z.B. in diesem Sinne normen. Das Licht ist jedoch kein Gegenstand und unterliegt unterschiedlichen Einflüssen und Interpretationsspielräumen – insb. im Zusammenhang mit vom Schutz der von Licht als schädliche Umwelteinwirkung i.S.d. BImSchG/BNatSchG betroffenen Rechtsgütern.

DIN-Normen (Licht) sind nur Stand der Technik, nicht der Wissenschaft und Technik :

6. Was ist der „Stand der Technik“ im Gegensatz zum „Stand der Wissenschaft und Technik“?

Industrienormen wie die DIN EN 13201 werden oft umgangssprachlich als „Stand der Technik“ bezeichnet. Dieser Begriff wird jedoch nicht einheitlich verwendet. Eine gesetzliche Definition des „Standes der Technik“ findet sich in § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Hintergrund ist, dass der Gesetzgeber mit dieser Definition die neuesten technischen Erkenntnisse zum Schutz der Umwelt in der Praxis nutzbar machen will.

Von den „anerkannten Regeln der Technik“ zu unterscheiden sind der „Stand der Technik“ und der „Stand von Wissenschaft und Technik“. **Die strengste Technik Klausel ist der „Stand von Wissenschaft und Technik“.**

Das Anforderungsprofil orientiert sich an den neuesten technischen und wissenschaftlichen Erkenntnissen (z.B. ökologische Auswirkungen). Die „anerkannten Regeln der Technik“ hingegen verlangen die Einhaltung dessen, was sich bisher in der Praxis bewährt hat, aber unter Umständen einen veralteten Stand darstellen kann, zumal die derzeitigen DIN-Regeln auf dem inzwischen veralteten Stand der Technik der Quecksilberleuchtmittel ausgerichtet sind (siehe Verordnung - 2019/2020 - EN - EUR-Lex (europa.eu) und neuere Vorschriften wie z.B. jene des Bundesnaturschutzgesetzes (Vermeidungs- und Vorsorgeansatz) oder die Leistungsfähigkeit moderner Autoscheinwerfertechnik nicht berücksichtigt werden.

D.h. die derzeitige DIN 13201 ist womöglich nicht geeignet, den „Stand der Wissenschaft und Technik“ zu beschreiben. Siehe hierzu KomNet - Was ist der Unterschied zwischen "Stand der Technik", "Stand der Wissenschaft und Technik" und dem "anerkannten Stand der Technik"? (nrw.de). [KomNet - Was ist der Unterschied zwischen "Stand der Technik", "Stand der Wissenschaft und Technik" und dem "anerkannten Stand der Technik"?](https://www.komnet-nrw.de/wordpress/wp-content/uploads/2019/07/KomNet-Was-ist-der-Unterschied-zwischen-Stand-der-Technik-Stand-der-Wissenschaft-und-Technik-und-dem-anerkannten-Stand-der-Technik.pdf) „Die Normen, Arbeitsblätter und Richtlinien entsprechen nicht immer dem aktuellen technischen Kenntnisstand und beinhalten nicht immer Regeln, die sich langfristig bewähren oder bewährt haben.“

Die Sinnhaftigkeit der DIN EN 13201 kann auch vor diesem Hintergrund in Frage gestellt werden, da die geforderten Mindestwerte in vielen Kommunen Deutschlands nicht eingehalten werden – und daraus resultierende Probleme nicht erkennbar oder belegt sind. Insbesondere im ländlichen Raum führt die unkritische Anwendung der DIN-Norm in der Regel zu einer Überdimensionierung mit negativen Auswirkungen auf Kosten und Umwelt.

Quellen: Bundesimmissionsschutzgesetz, <https://lightingjournal.org/index.php/path/article/view/122/116> 7.

Bestehen gesetzliche Beleuchtungsstandards?

- **Beleuchtungsaufgabe** innerhalb geschlossener Ortslage (Art. 51 Abs. 1 StrWG) lässt **Gemeinden große Spielräume** und wird von Leistungsfähigkeit begrenzt
z.B. Halbnachtabuschaltung in Anwohnerstraßen
(wohl Grenze: Beleuchtung wichtiger Straßen im Ortsinnern)
- **Straßenbeleuchtungsnormen wie 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).

Lichtmenge öffentliche Beleuchtung:

DIN unabhängig beurteilt:

Der Bundesgerichtshof hat entschieden, dass DIN-Normen und VDI-Richtlinien **private technische Regelungen mit Empfehlungscharakter** sind.

Ein Grund liegt darin begründet, dass Normen und Richtlinien **vielfach überaltert** sind.

Die DIN-Normen sind keine Rechtsnormen, sondern technische Regelungen mit Empfehlungscharakter.

.....

Landesinstitut für Arbeitsschutz
und Arbeitsgestaltung
Nordrhein-Westfalen



Probleme:

- Nicht Stand der Technik und Wissenschaft
- Keine gesetzliche Regelung mangels Regelungsbefugnis
- Nutzen Gleichförmigkeit nicht belegt:
 - viele Masten – hohe Kosten, Kollisionsgefahr
 - viele Lichtpunkte – Einsatz hoher Lichtströme, Energie
 - hohe Lichtmasten:
 - höherer Lichtstrom notwendig
 - breitflächige Emissionen = Störung Naturräume
 - rückwärtige Immissionen = Gebäude/Anwohner
- Nicht-Berücksichtigung von Anwohner- und Umweltbelangen (BlmschG, BNatSchG), Gesundheit
- Man kann nicht nicht nach DIN beleuchten!

Definition: Was ist eine DIN-Norm? Die DIN-Norm bezeichnet **ein privates Regelwerk mit Empfehlungscharakter**, in dem sowohl materielle als auch immaterielle Gegenstände vereinheitlicht werden. Sie wird vom Deutschen Institut für Normung (DIN) in Berlin erarbeitet. ► [DIN-Norm | Was ist eine DIN-Norm? \(ibau.de\)](https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/normen-und-recht/rechtsverbindlichkeit-durch-normen)

Sind Normen Pflicht?



Sind Normen Pflicht?

Die Anwendung von DIN-Normen ist grundsätzlich freiwillig. Erst wenn Normen zum Inhalt von Verträgen werden oder wenn der Gesetzgeber ihre Einhaltung zwingend vorschreibt, werden Normen bindend. Zwar stellen sie im Fall einer möglichen Haftung keinen Freibrief dar. Aber wer DIN-Normen – als anerkannte Regeln der Technik – anwendet, kann ein korrektes Verhalten einfacher nachweisen.

<https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/normen-und-recht/rechtsverbindlichkeit-durch-normen>

„Die Anwendung von Normen ist grundsätzlich freiwillig. Normen sind nicht bindend, das unterscheidet sie von Gesetzen.“

Warum muss man Normen kaufen?

Warum muss ich für eine Norm bezahlen, obwohl ein Gesetz auf sie verweist? Gesetze kosten doch auch kein Geld? Ausble

Gesetze werden durch staatliche Gremien erarbeitet und durch Steuergelder finanziert. DIN hingegen arbeitet privatwirtschaftlich. Auch wenn staatliche Stellen ein Interesse an der Normungsarbeit haben und diese fördern - ideell, personell und nicht zuletzt finanziell -, bleibt das Ergebnis der Normungsarbeit doch immer das Werk eines privaten Regelsetzers und damit urheberrechtlich geschützt, sodass technische Regeln in aller Regel kostenpflichtig zur Verfügung gestellt werden.

„Gesetze werden durch staatliche Gremien erarbeitet und durch Steuergelder finanziert. DIN hingegen arbeitet privatwirtschaftlich.“ <https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/kaufen>

Hinweise: **Industrienorm DIN-EN13201* Straßenbeleuchtung**

- Da mit Ausnahme des Fußgängerüberwegs keine gesetzlichen Beleuchtungspflichten bestehen und daher keine gesetzlichen Vorgaben zur Ausgestaltung gibt, werden zur Planung oft technische Normen herangezogen, wie etwa die Industrieempfehlung DIN EN 13201 Straßenbeleuchtung. Diese sind im Gegensatz zu Gesetzen kostenpflichtig, ca. 600 €.
- Siehe DIN-Webseite <https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/kaufen> „Gesetze werden durch staatliche Gremien erarbeitet und durch Steuergelder finanziert. DIN hingegen arbeitet privatwirtschaftlich.“
- Mangels Regelungsbefugnis der Normungsgremien erfolgt aus den Normen keine Rechtspflicht Beleuchtung zu installieren, ein bestimmtes Niveau zu erreichen und Abschaltungen auszuschließen: Auszug aus: DIN 13201-1:2021-09, Kapitel 1 Anwendungsbereich: **"Dieses Dokument legt keine Kriterien fest, nach denen zu entscheiden ist, ob eine Verkehrsfläche zu beleuchten ist oder wie eine Beleuchtungsanlage zu verwenden ist."**

Abb unten: Auszug DIN-Klassen, Screenshot aus BfN-Skript 543:
Kriterien zur Einstufung Beleuchtungsklasse: z.B. Verkehrszählungen und Nutzungsfrequenz – großer Handlungsspielraum – wer entscheidet

Tabelle 4: Beleuchtungsklassen nach DIN EN 13201-2 (2016)⁹⁹. Die Beleuchtungsstärken und Leuchtdichten werden nach Formeln der EN 13201-3 und 4 berechnet.

Klasse	Beschreibung	Empfehlungen		
M	Straßen mit mittleren bis höheren Fahrgeschwindigkeiten	Fahrbahnleuchtdichte (cd/m²)		
M1		2,0		
M2		1,5		
M3		1,0		
M4		0,75		
M5		0,5		
M6		0,3		
C	Straßen des motorisierten Verkehrs, auch Fußgänger- und Radverkehr bei	Beleuchtungsstärke horizontal berechnet (lx)		
C0		50		
C1		30		
C2		20		
C3		15		
C4		10		
C5		7,5		
P	Fußwege, Radwege, Standstreifen und anderen Flächen, die getrennt von oder entlang der Fahrbahn von Verkehrswegen, Anwohnerstraßen, Fußgängerzonen, Parkplätzen, Schulen etc. zu beleuchten sind	Beleuchtungsstärke horizontal (lx)	Mindestanforderungen horizontal (lx)	Beleuchtungsstärke vertikal (lx)*
P1		15	5	3
P2		10	3	2
P3		7,5	2,5	1,5
P4		5	1,5	1
P5		3	1	0,6
P6		2	0,6	0,4
P7		unbestimmt		

Keine problematische Gleichförmigkeit! für P-Klassen

* Zusätzliche Anforderungen, wenn Gesichtserkennung notwendig

DIN vs. Rechtsgüter, kommunale Selbstbestimmung:

- DIN-Normen sind nicht ausgerichtet auf den Schutz der von Licht betroffenen Rechts-güter, z.B. Grenzwerte Immissionsrichtlinie für Anwohner, Umweltbelange.
- Keine Berücksichtigung lichtunabhängiger Alternativen, örtlicher Begebenheiten (inkl. finanzieller Lage), Ortsbild, moderne Fahrzeugbeleuchtung etc.
- Die DIN EN 13201 kann zwar grundsätzlich als Orientierungsgrundlage einer Beleuchtungsplanung dienen. Die IT-gestützte Auslegung birgt jedoch die Gefahr der Überdimensionierung, z.B. wenn hohe Gleichförmigkeiten geplant werden.
- Die Kommunalrichtlinie (KLAR-Förderung) [4.2.1 Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtung | Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz](#) fordert zwar die Planung nach DIN, jedoch dass diese den Vorgaben des Technischen Annex zur KLR („niedrigste Beleuchtungs-klasse) sowie den Gesetzen und Verordnungen wie BImSchG/BNatSchG entsprechen“. Zudem wird darauf verwiesen, dass „die Auslegung (nach DIN-Norm) keine vollständige Lichtplanung für die spezifische Situation vor Ort darstellt. Dies kann ein Abweichen von der DIN-Norm rechtlich erforderlich machen und begründen (siehe Verweis auf BfN-Skript 543 – Leitfaden Außenbeleuchtung)
- Tipps: Anwendung Norm:
 - Orientierung an bisherigen Beleuchtungsstärken
 - Verkehrszahlen (Fahrzeuge, Fußgänger) in den Dunkelstunden ermitteln:
 - Wahl Beleuchtungsklasse (s. KLR) mit niedrigster Lichtmenge + mehrstufige, gleichmäßiges mehrstufiges Absenken im Laufe Nacht
- **Besser z.B.:** Damit die öffentliche Beleuchtung nicht nur technischen sondern auch ökologischen und ästhetischen Kriterien folgt: eigene Parameter definieren: eigene Parameter definieren zur Lichtlenkung 0 % ULR, Farbe max. 2200 K, Lichtpunkthöhen, eigene mittlere Beleuchtungsstärken, Beleuchtung Gehweg statt Straßenfläche, da Autoscheinwerfer auch seitlich ausleuchten und Haltepflicht gilt. Reduzierungen, Abschaltungen.

*Hinweis: *DIN* ist ein privatwirtschaftlich organisierter Verein, der sich im Wesentlichen aus dem Verkauf von Normen, anderen Verlagsprodukten und Dienstleistungen finanziert. Neue DIN ab 09_2021, sieht Absenkung vor.

Industrienorm DIN EN 13201 im Verhältnis zu BImSchG/BNatschG und Förderstelle ZUG:

Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative wird mit der Kommunalrichtlinie (KLR) die Umrüstung der Außen- und Straßenbeleuchtung gefördert.

1. Der Technischen Annex zur KLR fordert neben einem ULR von 0 % und der Begrenzung der Farbtemperatur auf max. 3000 Kelvin die „**niedrigste normkonforme Beleuchtungsklasse**“. Dies schließt die Beleuchtungsklasse P7 ein [Link Technischer Annex Kommunalrichtlinie](#) (Seite 9).
2. Auf der Seite zur Information zu den Fördervoraussetzungen [Link Fördervoraussetzungen KLR](#) unter „Häufig gestellten Fragen“:

Welche Anforderungen gelten für die Planung und Umsetzung einer über die Kommunalrichtlinie geförderten Beleuchtungssanierung?

Die Planung und Umsetzung Ihres Vorhabens müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Dazu zählen alle geltenden DIN-Normen (siehe Nummer 4.2.1 der [Kommunalrichtlinie](#) und des [Technischen Annex](#)) sowie Gesetze und Verordnungen wie das Bundes-Immissionsschutzgesetz oder das Bundesnaturschutzgesetz.

Zudem wird darauf verwiesen, dass „die Auslegung (nach DIN-Norm) keine vollständige Lichtplanung für die spezifische Situation vor Ort darstellt.

3. Unter „Praxisbeispiele und Lesetipps“ wird auf den Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen“ des Bundesamtes für Naturschutz verwiesen: [Link BfN-Skript 543 - Leitfaden Neugestaltung Außenbeleuchtung](#). Darin heißt es zur Auslegung der DIN:

„Die Vorgaben der DIN EN 13201 stellen keine eigenständigen rechtlich verbindlichen Pflichten dar, sodass ein Unterschreiten der Mindestwerte der Beleuchtungsstärke allein keinen Rechtsverstoß verursacht. Vielmehr kann eine reduzierte Helligkeit aus Gründen des Naturschutzes (Anm. oder weiterer Rechtsgüter) rechtlich erforderlich sein.“

Das bedeutet, dass ein Unterschreiten oder Abweichen von den technischen Regeln der DIN gegenüber (Förder-)Stellen, die eine DIN-Berechnung einfordern, mit entsprechendem Verweis begründet werden kann, um so anderen Rechtsgütern Rechnung zu tragen.

Horizontale Beleuchtungsstärke (E_h)

Beispiel Einstufung der Beleuchtungsklasse nach DIN 13201 – P Klassen und Herkunft Werte:

Siehe hierzu auch: [Fachinformation Rechtliche Fragestellungen Öffentliche Beleuchtung und Checkliste – Naturnacht Fulda-Rhön](#)

Klasse	mittlere Beleuchtungsstärke \bar{E}_h (lx)	minimale Beleuchtungsstärke $E_{h\min}$ (lx)
		Hinweis: Anforderung an Gleichförmigkeit: kann zur Überdimensionierung mit mehr Lichtpunkten oder zu hohen Masten führen.
P1	15	3
P2	10	2
P3	7,5	1,5
P4	5	1
P5	3	0,6
P6	2	0,4
P7	unbestimmte Anforderung	unbestimmte Anforderung

Parameter und Hinweise für die Einstufung?

- Straßentyp?
- zulässige Geschwindigkeit – ggf. reduzieren und Bodenschwellen etc. einbauen
- Verkehrsaufkommen/Nutzerfrequenz – daher unbedingt Zählungen vornehmen. Erfahrung: in der kalten Jahreszeit wenig Fußgänger, im Sommer wird es erst spät dunkel. Nutzungseffizienz für Fußgänger daher grundsätzlich gering!
- Umgebung – Ortsrand, naturnah z.B. an Grünflächen oder Parks
- „halbe DIN“ ausreichend? Siehe P7
- Hinweis: Lichtverteilung beachten, besser Gehweg als Fahrbahn beleuchten.

1 lx = dreifaches Vollmondniveau*

0,6 lx = Doppeltes Vollmondniveau*

0,4 lx = höher als Vollmondniveau*

P 7 = Eigene Werte definieren; größerer Gestaltungsrahmen für Kommunen, bessere Berücksichtigung von Anwohner- und Umweltbelangen und Straßengesetzen, geringere Kosten.

*Die maximale natürliche Beleuchtungsstärke des Vollmonds beträgt max. 0,3 lx. Dieser Wert gilt nach dem Stand der Wissenschaft als Schwellenwert in der Biologie: [Abschlussbericht Umweltministerkonferenz](#). Bereiche mit schwächerer Beleuchtung (geringe Gleichförmigkeit, „halbe DIN“) zwischen den Leuchten sind nicht nur der Erfahrung nach wegen der guten Anpassung der Augen unproblematisch, sondern ausdrücklich erwünscht. Sie schaffen Korridore für nachtaktive Tiere und tragen gleichzeitig zum Erhalt der Dunkeladaption, zu weniger Streuung und einer geringeren Entfremdung der Fußgänger bei. Zudem ist die Sichtbarkeit des Sternenhimmels trotz Beleuchtung in einer Siedlung mit einem Mehrwert verbunden.

Grafik: [Wartungswerte nach DIN EN 13201 - BEGA](#)

Planungshilfen

Herausgegeben: UNESCO Biosphärenreservat Rhön in Kooperation mit Landkreise FD, KG, NES, WAK und SM

- Erfüllt deutsche Bestimmungen mit weitergehenden Regelungen zur Vermeidung von störenden oder umweltbeeinträchtigenden Lichtimmissionen: Immissionsrichtlinie, ASR A3.4, Broschüre



Begriffe der Lichttechnik

Anmerkung: Auch wenn die Verwendung von entsprechender Technik Lichtimmissionen zu reduzieren vermag, sollte immer die Vermeidung von Lichtquellen bevorzugt werden. Siehe HeNatG!



Lichtstrom [Lumen], lm

(Lichtausbeute [Lumen/Watt] \rightarrow lm/W

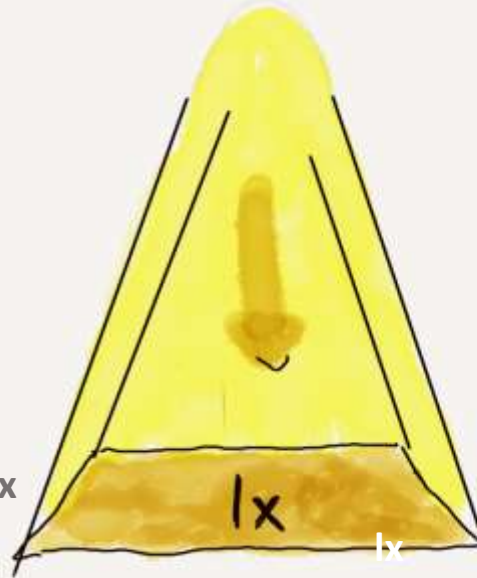
= Wieviel Lumen Lichtstrom mit einem Watt erzeugt werden!)

- Lichtmenge = Lichtstrom x Zeit

Lichtstärke [Candela], cd



Beleuchtungsstärke [Lux], lx



Leuchtdichte

[Candela/Quadratmeter], cd/m²

Begriffe der Lichttechnik

inkl. Empfehlung lt. Planungshilfen Landkreis Fulda

!!! Weiterhin zu beachten:

Farbtemperatur [Kelvin], K

beschreibt den Farbeindruck der Lichtquelle
Je höher die Farbtemperatur, desto höher der in der Außenbeleuchtung ungünstige Blauanteil:

■■■■■ bis 2200 K superwarmweiß (bernstein)

■■■■ bis 3300 K warmweiß

■■■■ bis 5300 K neutralweiß

■■■■ > 5300 K kaltweiß

☞ max. 2200 Kelvin (K), besser weniger und keinesfalls mehr als 2700 K – mittlerweile problemlos erhältlich für sämtliche Anwendungsbereiche in der Außenbeleuchtung – Blauanteil schädlich

Lichtstärke [Candela], cd

Lichtstrom, der in eine bestimmte Richtung strahlt
→ Angabe für gerichtetes Licht, z.B. Reflektorlampen

Beleuchtungsstärke [Lux], lx

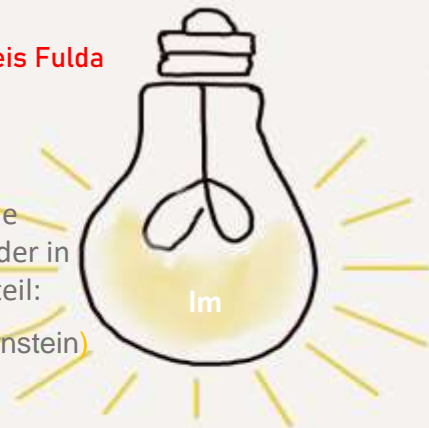
der Lichtstrom, den eine Lichtquelle auf eine Fläche/Gegenstand strahlt. Die Beleuchtungsstärke ist daher abhängig vom Lichtstrom der Lichtquelle und deren Abstand zur Fläche, z.B. auf welcher Höhe sich ein Lichtpunkt befindet. Messung mit Luxmeter.

☞ Hauptstraßen (entspr. Nutzung – Verkehrszählung, Geschwindigkeit)

☞ Wohngebiete 1 bis max. 3 lx,

☞ Parkplätze, Treppen, Wege 5-10 lx

→ **Risiko:** eine hohe Gleichförmigkeit führt regelmäßig zur Überbeleuchtung; d.h. hohe Kosten und viele Masten (Kollisionsrisiko)



Lichtstrom [Lumen], lm

Gesamte Strahlungsleistung einer Lichtquelle. Pflichtangabe auf Verpackungen/Produktblatt der Leuchte. ☞ max. 300 – 500 Lumen Haus/Hof., 300 lm reichen i.d.R. aus, da äquivalent. 25 W-Glühbirne. Öffentliche Beleuchtung: 1600 -2000 lm Hauptstraßen, Anwohner max. 1000 lm – Lichtpunkthöhe beachten

Lichtausbeute [Lumen/Watt], lm/W

beschreibt die Effizienz einer Lichtquelle. Beispiel: Glühlampe erreicht 12 Lumen pro Watt (lm/W), eine LED zwischen 80 -150 lm/W Die im Außenbereich üblichen 300 Lumen werden mit 2-4 W-LED erreicht (früher 25 Watt Glühbirne)

!!! Weiterer Begriffe Das Upward Light Ratio,

ULR = Anteil des Lichtstroms, der über die Horizontale nach oben abstrahlt. ☞ Kein Licht nach oben – ULR = 0% (voll abgeschirmte Leuchten). Daher: Auf **Lichtverteilung** (Produktblatt) achten. Durch Optiken/Linsen auf den LED-Modulen ergeben sich unterschiedliche Verteilungen



Leuchtdichte

[Candela/Quadratmeter], cd/m²

Größe, die das Auge als „Helligkeit“ wahrnimmt. Für Flächen (Werbefafeln, Anstrahlungen). Von Beleuchtungsstärke und Reflexion abhängig. Messung mit Leuchtdichtemessgerät.

☞ Innerstädtisch je nach Fläche max. 5 – 100 cd/m². Ländlich je nach Fläche 2 – max. 50 cd/m²

Lichtstrom - Beleuchtungsstärke

4 m

1000 lm

11 lx

6 m

2000 lm

10 lx

8 m

4000 lm

256 lx

64 lx

28 lx

16 lx



Empfehlungen zur Leuchtdichte von beleuchteten Flächen



Zusammenfassung:

Durch den Preisverfall der LED-Technik werden immer mehr Werbeflächen mit LED-Leuchtmitteln zu hell erleuchtet. Dadurch wird Energie verschwendet und die nächtliche Umwelt durch Lichtverschmutzung geschädigt.

Literaturrecherche und eigene Messungen ergeben, dass Leuchtdichten begrenzt werden sollten:

- Für kleinflächige ($<10 \text{ m}^2$) Werbebeleuchtung auf maximal 30 (in ländlichen Gebieten) bzw. 100 cd/m^2 (innerstädtisch).
- Für großflächige ($>10 \text{ m}^2$) leuchtende Flächen im städtischen Umfeld auf maximal 5 cd/m^2 , im ländlichen Umfeld auf maximal 2 cd/m^2 .

Durch den Preisverfall der LED-Technik werden immer mehr Werbeflächen mit LED-Leuchtmitteln beleuchtet. Da diese immer heller werden und damit erhebliche negative Auswirkungen auf die dunkle Umwelt haben, soll hier untersucht werden, wie hell sie nachts maximal sein sollten.

Klassische Werbetafeln werden meist mit LED-Streifen beleuchtet, wobei mehr auf die Gleichförmigkeit als auf die Helligkeit geachtet wird, auf eine dringend empfohlene Lichtsteuerung wird aus Kostengründen verzichtet. Sie werden normalerweise nur in den Nachtstunden betrieben. LED-Tafeln mit veränderlichen Inhalten müssen jedoch auch tagsüber aktiv mit Strom betrieben werden, wobei der Stromverbrauch sehr hoch ist, da hohe Leuchtdichten eingesetzt werden müssen.

Was das menschliche Auge als Helligkeit empfindet, ist physikalisch eine Strahlungsdichte, photometrisch eine Leuchtdichte, sie wird in cd/m^2 (Candela/Quadratmeter) gemessen.

Das Auge ist in der Lage geringste Leuchtdichten von $0.000\,000\,1 \text{ cd/m}^2$ zu sehen, was aber nur mit einem dunkeladaptierten Auge möglich ist, also ein Auge, das mindestens 15 bis 30 Minuten in Dunkelheit war. Während diese Dunkeladaptation sehr lange dauert, erfolgt eine Helladaptation viel schneller. Darin besteht das Problem, dass nach dem Blick auf eine helle (meist Werbe-)Fläche eine dunklere (z.B. Straßen-)Fläche zu dunkel erscheint. Daraus erwächst dann der Wunsch, die dunkle Fläche heller zu beleuchten, was natürlich wiederum einen höheren Energieaufwand und damit Stromkosten für die Kommune nach sich zieht. Genauso gut könnten natürlich die Leuchtdichten der hellen Flächen beschränkt werden. Die Straßenbeleuchtung hat typischerweise eine Leuchtdichte von max. 1 – 2 cd/m^2 .

Es stellt sich die Frage, welche Obergrenzen für leuchtenden Tafeln anzusetzen sind. Dies ist sinnvoll und notwendig, um Lichtverschmutzung und vor allem Energieverschwendung zu beschränken. Daher werden im Folgenden verschiedene Obergrenzen vorgestellt.

Das Auge wird durch hohe Leuchtdichten (Sonne bis $2 \cdot 10^9 \text{ cd/m}^2$ oder Schweißbogen $8 \cdot 10^7 \text{ cd/m}^2$, (1)) nachhaltig geschädigt.

Eine Leuchtdichte von 730 cd/m^2 wird bereits als blendend angesehen (1).

In der Lichtimmissionschutzlinie LAI (2) wird die Wohnraumaufhellung durch die Beleuchtungsstärke auf ein Fenster begrenzt, in Wohngebieten nach 22 Uhr auf 1 lx. Diese Beleuchtungsstärke kann aus der Größe und Helligkeit einer leuchtenden Fläche und deren Ausrichtung und Entfernung ermittelt werden, was unter Umständen eine aufwendige Rechnung erfordert.

Die Internationale Beleuchtungskommission CIE empfiehlt in ihrer Technischen Regel TR 150-2017 für Fassadenanstrahlungen in der Umweltzone E2 (dünn besiedelt) Maximalwerte von 5 cd/m^2 , in E4 (helle Stadtzentren) 25 cd/m^2 , für selbstleuchtende Zeichen in E2 400, in E4 1000 cd/m^2 . (11)

Garvey (4) nennt einen Maximalwert von 685 cd/m^2 als Grenze für beleuchtete Werbung in Wohngebieten von Albuquerque. Seine Messungen ergeben mittlere Leuchtdichten von 238 cd/m^2 für intern beleuchtete (selbstleuchtende) Tafeln und 24 cd/m^2 für von außen angestrahlte Tafeln.

Luginbuhl et al. (6) berichten über Messungen an Leuchttafeln in Tucson, Phoenix und Chicago und schlagen vor, dass Werbetafeln nicht heller als 20, keineswegs aber heller als 100 cd/m^2 beleuchtet sein sollten.

Die deutsche Werbewirtschaft wünscht eine Obergrenze von nicht weniger als 400 cd/m^2 . (7)

Freyssinier u. a. (3) finden in einer Untersuchung, dass bei geringen Umgebungsleuchtdichten 40 cd/m^2 durchaus als angenehm für die Sehleistung empfunden werden.

Köhler et al. (8) schlagen für Werbebeleuchtung eine maximale Leuchtdichte vom 40fachen gegenüber der Umgebungsleuchtdichte vor. Da die Straßenleuchtdichte

LEDs – LEUCHTEN DER ZUKUNFT -ENERGIEEFFIZIENT

ABER AUCH VERTRÄGLICH FÜR UMWELT- UND ANWOHNER UND AUGENGESUNDHEIT?

Kunstlicht braucht Regeln!



Nachteile von LED-Licht mit hohem **Blauanteil** (höher als **2200 Kelvin***)

Insbesondere **in Kombination mit einem hohen Lichtstrom**, da sich dadurch der absolute schädliche Blauanteil ergibt:

- wirkt sich schädlicher auf die Mehrzahl der Arten aus
- beeinflusst im höheren Maße das humane Hormonsystem
- verzögert am stärksten die Dunkeladaption des Auges
- schädigt die Augen (Risikogruppen beachten!)
- streut aufgrund des Blauanteils stärker an Aerosolen/Staub und wird dadurch stärker über Wolken gestreut (Rayleigh-Streuung)
- problematischer auf nassen Straßen und Anpassung Geschwindigkeit
- kann sehr unästhetisch wirken und Nachtlandschaft nachteilig verändern

* Da sich bei LED im Gegensatz zu früheren Leuchtmitteln wie NAV, HQL etc. aus der Farbtemperatur nicht die exakte Zusammensetzung der emittierten Wellenlängen ableiten lässt, ein hoher blauer Lichtanteil mit Wellenlängen von unter 490 nm jedoch als besonders schädlich klassifiziert ist, empfiehlt es sich, die Blauanteile im sichtbaren Licht für Wellenlängen unter 500 Nanometern (nm) auf 10% der gesamten sichtbaren Strahlung entsprechend der äquivalenten Farbtemperatur von ca. 2700 Kelvin bzw. besser 5 - 7 % entsprechend ca. 2000 (wie NAV) bzw. 2200 Kelvin zu begrenzen.

Planungshilfen

Herausgegeben: UNESCO Biosphärenreservat Rhön in Kooperation mit Landkreise FD, KG, NES, WAK und SM

- Erfüllt deutsche Bestimmungen mit weitergehenden Regelungen zur Vermeidung von störenden oder umweltbeeinträchtigenden Lichtimmissionen: Immissionsrichtlinie, ASR A3.4, Broschüre



Es ist zu erwarten, dass die Vorgaben der Rechtsverordnung zu § 41 a BNatSchG sich an einschlägigen Fachempfehlungen der letzten Jahre orientieren werden, die inhaltlich in den fachlichen Grundsätzen übereinstimmen und sich in den Planungshilfen widerspiegeln:



Ziel #lichtbewusstsein:

Lichtverschmutzung verringern:

- Energie sparen
- Insekten- und Artenschutz verbessern: auf Gelände und darüber hinaus
- Verbesserung Lichtqualität für Menschen: Augengesundheit berücksichtigen (keine Blendung), Schlaf, Orientierung
- Nachthimmelqualität verbessern (Sternenhimmel)



Energieeffizienz und Umwelteffizienz gemeinsam denken!

1. Bewusstsein bei Mitarbeitenden schaffen: informieren, begeistern, motivieren
2. Bestand verbessern: Begehung und Nutzung Checkliste → reduzieren und außer Betrieb nehmen, notwendige Bestandsbeleuchtung optimieren: ausrichten, dimmen, Farbtemperatur verbessern
3. Grundsätze für zukünftige Beleuchtungsbedarfe aufstellen:
 - Alternativen zu ortsfester Beleuchtung definieren und bevorzugen
 - Nutzung vorgeschriebener Beleuchtung wie Fahrzeugbeleuchtung im Zusammenspiel mit Markierungen, Reflektoren bevorzugen, sachgemäßer Einsatz mobiler Leuchten (Stirnlampen, Taschenlampen)
 - Steuerung Lichtstrom: grundsätzliche Anschaffung steuerbarer Leuchten, die nachträgliches Dimmen ermöglichen, Zeitschaltuhren nutzen, gut eingestellte Bewegungsmelder
 - Begrenzung Farbtemperatur neu anzuschaffender Leuchten; z.B. max. 2700 Kelvin, besser max. 2200 K
 - Wo möglich: Lichtpunkthöhe möglichst niedrig halten und Vermeidung rückwärtiger Strahlung
 - Beschaffung besserer Produkte: z.B. von nur voll abgeschirmter Leuchten, Lichtstärkeklasse G6 (Vermeidung Blendung) und Lichtlenkung auf Nutzfläche)
 - Steuerung Brennzeiten – Abschalten, wenn nicht benötigt, Zeitschaltungen
4. Fotografieren (vorher-nachher), dokumentieren (Maßnahmen), darüber berichten ☺ Vorbild!

Ziel #lichtbewusstsein – Maßnahmenpaket Unternehmen

Lichtimmissionen verringern:

- Energie sparen, Ressourcen und Klima schonen
- Insekten- und Artenschutz verbessern: auf Gelände und darüber hinaus, d.h. Außen- und Fernwirkung durch direkte Abstrahlung oder Reflektionen von Flächen reduzieren (Minderung Skyglow)
- Verbesserung Lichtqualität für Menschen: Augengesundheit berücksichtigen (keine Blendung), Orientierung, Tag-Nacht-Rhythmus
- Nachthimmelqualität verbessern: Ortsbild, Nachtlandschaft, Sternenhimmel



Energieeffizienz und Umwelteffizienz gemeinsam denken!

1. Bewusstsein bei Mitarbeitenden/Bürgerinnen und Bürger schaffen: informieren, motivieren, begeistern,
2. Bestand verbessern: Begehung und Nutzung Checkliste* = I. Leuchten auf Notwendigkeit und Beleuchtungszweck prüfen II. auf notwendiges Minimum reduzieren, Alternativen abwägen, außer Betrieb nehmen III. notwendige Bestandsbeleuchtung optimieren: Ausrichtung Abstrahlwinkel, Steuerung der Betriebszeiten und ggf. Dimmung des Lichtstroms, Lichtqualität verbessern z.B. durch Verbesserung Farbtemperatur mithilfe von Farbfilterfolie
3. Grundsätze für zukünftige Beleuchtungsbedarfe aufstellen:
 - Alternativen zu ortsfester Beleuchtung definieren und bevorzugen
 - Nutzung vorgeschriebener Beleuchtung wie Fahrzeugbeleuchtung im Zusammenspiel mit Markierungen, Reflektoren bevorzugen, sachgemäßer Einsatz mobiler Leuchten wie Taschenlampen
 - Steuerung Lichtstrom: grundsätzliche Anschaffung steuerbarer Leuchten, die nachträgliches Dimmen ermöglichen, Zeitschaltuhren nutzen, falls Bewegungsmelder, dann gut einstellen
 - Begrenzung Farbtemperatur neu anzuschaffender Leuchten; z.B. max. 2700 Kelvin, besser max. 2200 K
 - Wo möglich: Lichtpunkthöhe möglichst niedrig halten und Vermeidung rückwärtiger Strahlung
 - Beschaffung von nur voll abgeschirmter blendfreier Leuchten (Lichtstärkeklasse G6 nach DIN), Lichtlenkung auf Nutzfläche, Vermeidung von Reflektionen an Flächen zur Vermeidung und Verringerung des Upward Flux Ratios (der Anteil des Lichts, der durch Reflexion nach oben abgestrahlt wird und so zu Skyglow beiträgt)
 - Beschaffung ausschließlich von Leuchten nicht höher Risikogruppe 1 zur photobiologischen Augensicherheit
 - Steuerung Brennzeiten – Abschalten, wenn nicht benötigt, Zeitschaltungen
4. Fotografieren (vorher-nachher), dokumentieren (Maßnahmen), darüber berichten ☺ Vorbild!

*Checkliste zur Selbsteinschätzung anfordern unter: info@sternenpark-rhoen.de

[illegible][illegible]

1. Erhältliche Farben:

- 1800 K
- 2200 K

2. Dimmbar

Produktvorteile:

- langlebiges korrosionsbeständiges Aluminium-Druckgussgehäuse
- ausgezeichnetes Thermomanagement, lange Lebensdauer
- bequeme Wartung durch abklappbares Gehäuseunterteil, großzügiger Zugang zum Anschlussraum und den elektrischen Komponenten
- gleichmäßige Ausleuchtung durch die Multi-Layer-Technologie
- umweltfreundlich, keine Lichtemission in den oberen Halbraum, ULOR=0 (Planflächenstrahler)
- alle auf 10 % dimmbaren Ausführungen mit Farbtemperatur bis max. 3.000 K erfüllen die Dark Sky Anforderungen
- nachhaltig, Betriebsgerät und LED-Modul vor Ort von einer qualifizierten Person auswechselbar
- zukunftssicher durch Verwendung Zhaga-konformer LED-Module und langfristige Verfügbarkeit von Ersatzteilen
- GreenLine-Leuchte, herausragend nachhaltig designt

Problem: Parkplätze

- Keine Beleuchtungspflicht – es gilt StVO
- Obwohl meist nur wenig belegt (Supermärkte)



Biosphärenreservat



LANDKREIS

Daraus ergibt sich:

- Bei der Planung soll künstliche Beleuchtung möglichst vermieden werden und grundsätzlich bedarfsorientiert, etwa durch Beleuchtung einer Teilfläche, eingesetzt werden, da Parkplätze nur zu bestimmten Anlässen im Jahr ausgelastet sind. Über den Einsatz von Leuchten mit Bewegungsmelder/Schaltern kann bedarfsorientiert hinzugeschaltet werden. Es sollten zudem ausschließlich dimmbare Leuchten zu Einsatz kommen, um nachträglich Optimierungen vornehmen zu können.
- In vielen Gegenden dürfte maximal ein mittleres Verkehrsaufkommen zu erwarten sein, weshalb die Beleuchtungsstärke von 10 lx nicht überschritten werden sollte. Dabei ist zu beachten, dass je nach Reflexivität der Fläche ein Teil des Lichtstroms nach oben reflektiert wird (Aufwärtslichtstrom). Durch Streuung an Staub- und Wasserteilchen wird über die Grundstücksgrenzen hinaus die Umgebung aufgehell.
- Je nach Nutzungsfrequenz sollte die beleuchtete Fläche im Laufe des Abends angepasst werden: bei vielen Geschäften kann sie merklich reduziert werden, bei nächtlichen Unterhaltungsstätten (z.B. Kinos, Discos) entsprechend ausgedehnt werden. Bei Geschäften werden üblicherweise die dem Eingang naheliegenden Parkflächen genutzt, dass nur die beleuchtet sein müssen bzw. das Umgebungslicht ausreicht.
- Nach Nutzungsende sollte die Parkplatzbeleuchtung vollständig ausgeschaltet werden.
- Es sind niedrige Lichtmasten zu wählen, um die Außenwirkung der Beleuchtung zu begrenzen und um die Anstrahlung von z.B. Grünpflanzen zu vermeiden.
- Aus diesem Grunde sollten die Leuchten so beschaffen und montiert sein, dass sie kein Licht oberhalb der Horizontale abstrahlen (ULR = 0%) und keine rückwärtige Abstrahlung aufweisen.
- Zur Reduzierung der Blendwirkung und der Attraktivität von Insekten soll ein wirkungsarmes Spektrum entsprechend der Farbtemperatur von bis max. 2200 und höchstens 2700 Kelvin eingesetzt werden.

¹ siehe auch: BfN-Skript 543 Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen
https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript543_4_auf1.pdf





Neu: AMBER

LED-Licht für sensible Bereiche



SICHERHEIT



ÖKOLOGIE



LEBENSQUALITÄT



SCHUCH – mit Leidenschaft für gutes Licht.

Beispiel Qualitätsprodukte:



Fa. RhönSprudel: ganznächtlicher Betrieb

Beispiele: asymmetrischer Planflächenstrahler



Produkt:

Polar 1: <https://www.tec-mar.it/en/prodotti/art-7026-polar-1-ar-gl/> 2200 K (ambra)

Art.	*	Mod.	+	*K (CRI)	Farbwiedergabe	*	W tot.	*	Options	
7026		CR		22	: = ambra (CRI >80)		30		GL	= on/off
				30	= 3000°K (CRI >80)		40		GD	= dali 2
				40	= 4000°K (CRI >80)		50		GA	= acid-etched glass
				50	= 5000°K (CRI >80)		54			
							58			
							73			

Parkplätze müssen wie Wege und Straßen nicht beleuchtet werden (keine gesetzliche Anforderung.) Sie sind eben und gut begehbar zu errichten und instand zu halten. Eine Soll-Pflicht zur Räumung von Schnee und Eis sowie Reinigung (rutschiges Laub) ergibt sich aus den Länderstraßengesetzen.

Beispiele für unbeleuchtete Parkplätze gibt es viele:



- Bei Parkplatzbeleuchtung geht es in der Regel um Komfortansprüche.
- Mobile Beleuchtung wie die vorgeschriebene Fahrzeugbeleuchtung sowie Taschenlampen in Kombination mit guter Wegführung und Markierungen sind ausreichend.
- Falls doch beleuchtet: bitte dezent, abgeschirmt, dimmbar, abschalten Nacht



Gar nicht beleuchten: Parkplätze



Ergänzung zur Planungshilfe Wege, Plätze, Parkplätze



Biosphärenreservat
Rhön



LANDKREIS
FULDA

Beleuchtung von Parkplätzen – Vermeidung von Lichtimmissionen

Die Anzahl der Stellplätze eines (nicht-öffentlichen) Parkplatzes wird über eine Stellplatzsatzung geregelt, die in der Zuständigkeit des Landes oder oft der Kommunen fällt. Diese sieht eine bestimmte Anzahl von Stellplätzen pro Verkaufsfläche vor, oft liegen sie bei 1 Stellplatz je 30 – 50 m² Verkaufsfläche, d.h. bei einer typischen Stellplatzfläche von 12 m² ist das 1/4 bis 1/3 der Verkaufsfläche. Doch die meiste Zeit werden die Stellplätze kaum ausgenutzt, nur in wenigen Spitzenstunden. Damit stellen Parkplätze einen erheblichen Beitrag zur vermeidbaren Bodenversiegelung dar.

Oft wird der gesamte Parkplatz ausgeleuchtet, um ihn auch in den Abendstunden nutzbar zu machen und um Kunden anzuziehen. Dabei wird allerdings nicht berücksichtigt, dass die Auslastung der Stellplätze abends meist gering ist, insbesondere in den späteren Abendstunden. Deswegen müssen die Notwendigkeit und das Ausmaß der Beleuchtung detailliert überprüft und nur Beleuchtung für die Hauptnutzungsflächen installiert werden.

Beleuchtungsstärken

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass es keine gesetzliche Pflicht zur Beleuchtung von Parkflächen gibt. Oftmals gelten die Regeln der Straßenverkehrsordnung, die keine Flächen- oder Fahrbahnbeleuchtung vorsieht sondern die Nutzung der vorgeschriebenen Fahrzeugbeleuchtung. Dagegen sind öffentliche-rechtliche Vorschriften zur Vermeidung von Lichtimmissionen gem. Bundesimmissions- und Bundesnaturschutzgesetz¹ einzuhalten. Falls beleuchtet werden soll, können Beleuchtungsstärken für Parkplätze entsprechend ihrer Nutzung in unterschiedlichen Normen als Orientierung dienen. Aspekte des Umwelt- und Immissions-schutzes sowie der Ästhetik sind in technischen-funktionalen Industrienormen unberücksichtigt.

Allgemein zugängliche öffentliche Parkplätze werden in der Norm der Straßenbeleuchtung DIN EN 13201 behandelt. Zusätzlich gibt es die DIN EN 67528 für die „Beleuchtung von öffentlichen Parkbauten und öffentlichen Parkplätzen“, die aber für die Beleuchtung öffentlicher Parkplätze auf die EN 13201 verweist. Danach sind Parkplätze nach der Beleuchtungskategorie P zu beleuchten, wobei bei starker Nutzung die Beleuchtungskategorie P2, bei geringer P4 angewendet werden soll. Damit gilt eine mittlere horizontale Beleuchtungsstärke von 10 lx bzw. 5 lx und eine horizontale Mindestbeleuchtungsstärke von 2 lx bzw. 1 lx.

Nicht öffentliche Parkplätze werden nach der DIN EN 12464 „Beleuchtung von Arbeitsplätzen im Freien“ beurteilt, danach gilt für niedrigen Verkehr eine mittlere Beleuchtungsstärke von 5 lx, mittlerem Verkehr 10 lx und erheblichem Verkehr 20 lx. Die Gesamtgleichförmigkeit U₀ soll dabei mindestens 0,25 sein, d.h. die Mindestbeleuchtungsstärke soll 1,25, 2,5 bzw. 5 lx sein. Die Arbeitsschutzrichtlinie A5R-A3 empfiehlt für betriebliche Parkplätze eine Mindestbeleuchtungsstärke von 10 lx. Die Farbwiedergabe soll mindestens Ra >25 sein und wird damit auch von den gelben Natriumdampflampen erfüllt.

	EN 12464		EN 13201		
	E _{tot}	E _{min}	Beleucht.klasse	E _{tot}	E _{min}
Hinweis: Die Planung sollte sich nach der Nutzung im jährlichen Mittel richten:					
1 Starke Nutzung	20	5	P2	10	2
2 Mittlere Nutzung	10	2,5			
3 Geringe Nutzung	5	1,25	P4	5	1

1 Hohes Verkehrsaufkommen, z. B. Parkplätze von Schulen, Kirchen, großen Einkaufszentren, großen Sportanlagen und Mehrzweckhallen

2 Mittleres Verkehrsaufkommen, z. B. Parkplätze von Warenhäusern, Bürogebäuden, Fabriken, Sportanlagen und Mehrzweckhallen

3 Geringes Verkehrsaufkommen, z. B. Parkplätze von Geschäften, Reihenhäusern und Wohnblöcken, Abstellbereiche für Fahrräder

Inzwischen muss festgestellt werden, dass vor allem nicht öffentliche Parkplätze, beispielsweise von Geschäften, oft viel heller beleuchtet werden, und damit Licht und Energie verschwenden. Bei schlechter Installation erzeugen beleuchtete Parkplätze eine Fernwirkung, die sich dann negativ auf das Orts- und Landschaftsbild auswirkt, Blendung erzeugt und deren Abstrahlung in Naturräume sich störend auf die Biodiversität auswirkt und in Konflikt mit bestehenden Schutzbestimmungen treten kann.

Zudem ist oftmals zu beobachten, dass die meisten Parkplätze in den Abendstunden (etwa ab 20 Uhr) nur noch zu einem kleinen Teil genutzt werden, der Platz jedoch unnötig komplett hell beleuchtet wird.

Viele Beleuchtungen werden nach Geschäftsschluss sinnvollerweise abgestellt, andere bleiben die ganze Nacht hell beleuchtet.

Daraus ergibt sich:

- Bei der Planung soll künstliche Beleuchtung möglichst vermieden werden und grundsätzlich bedarfsorientiert, etwa durch Beleuchtung einer Teilfläche, eingesetzt werden, da Parkplätze nur zu bestimmten Anlässen im Jahr ausgelastet sind. Über den Einsatz von Leuchten mit Bewegungsmelder/Schaltern kann bedarfsorientiert hinzugeschaltet werden. Es sollten zudem ausschließlich dimmbare Leuchten zu Einsatz kommen, um nachträglich Optimierungen vornehmen zu können.
- In vielen Gegenden dürfte maximal ein mittleres Verkehrsaufkommen zu erwarten sein, weshalb die Beleuchtungsstärke von 10 lx nicht überschritten werden sollte. Dabei ist zu beachten, dass je nach Reflexivität der Fläche ein Teil des Lichtstroms nach oben reflektiert wird (Aufwärtslichtstrom). Durch Streuung an Staub- und Wasserteilchen wird über die Grundstücksgrenzen hinaus die Umgebung aufgeleuchtet.
- Je nach Nutzungsfrequenz sollte die beleuchtete Fläche im Laufe des Abends angepasst werden: bei vielen Geschäften kann sie merklich reduziert werden, bei nächtlichen Unterhaltungsstätten (z.B. Kinos, Discos) entsprechend ausgedehnt werden. Bei Geschäften werden üblicherweise die dem Eingang naheliegenden Parkflächen genutzt, dass nur die beleuchtet sein müssen bzw. das Umgebungslicht ausreicht.
- Nach Nutzungsende sollte die Parkplatzbeleuchtung vollständig ausgeschaltet werden.
- Es sind niedrige Lichtmasten zu wählen, um die Außenwirkung der Beleuchtung zu begrenzen und um die Anstrahlung von z.B. Grünflächen zu vermeiden.
- Aus diesem Grunde sollten die Leuchten so beschaffen und montiert sein, dass sie kein Licht oberhalb der Horizontale abstrahlen (ULR = 0%) und keine rückwärtige Abstrahlung aufweisen.
- Zur Reduzierung der Blendwirkung und der Attraktivität von Insekten soll ein wirkungsarmes Spektrum entsprechend der Farbtemperatur von bis max. 2200 und höchstens 2700 Kelvin eingesetzt werden.



Beispiele für Abschaltungen von Parkplatzbeleuchtung nach Geschäftsschluss



¹ siehe auch: BfN-Skript 543 Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen
https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript543_4_auf.pdf



Hessisches Netzwerk gegen Lichtverschmutzung

Fachverband für Außenbeleuchtung

Hessisches
Netzwerk
gegen
Lichtversch...

Über das Netzwerk

▼ Aktuelles

Regionale
Ansprechpartner

▼ Informationsmaterial

Nachtabschaltung

Die Erde bei Nacht

▼ Pressemitteilungen

Impressum

Datenschutzerklärung

www.lichtverschmutzung-hessen.de



Über das Netzwerk

Mitglieder aus Naturschutzverbänden, Sternwarten, Vereinen, sowie engagierte Bürgerinnen und Bürger aus allen Regionen Hessens haben sich zu einem Netzwerk gegen Lichtverschmutzung zusammengeschlossen. Ziel ist die weitere Aufhellung der Nacht durch Kunstlicht zu verhindern, auf die negativen Umweltauswirkungen aufmerksam zu machen und für eine ökologisch vertretbare Außenbeleuchtung zu werben.

Durch hohe Fachkompetenz in den Bereichen Verwaltung, Natur-, Kultur- und Ingenieurwissenschaften und Umweltrecht versteht sich der Fachverband als unabhängige Beratungsinstanz für Kommunen, Unternehmen und Privatleute. Ehrenamtlich und ohne wirtschaftliche Interessen.

Wir sind ein ehrenamtlicher und unabhängiger Verbund von Personen, der sich mit dem Themengebiet der Lichtverschmutzung beschäftigt. Das Netzwerk ist eine Plattform zum Informations- und Erfahrungsaustausch. Die Mitglieder unterstützen sich gegenseitig und erarbeiten gemeinsame Aktionen, Anträge und Informationsmaterial. In der Öffentlichkeit treten wir als unabhängiger Zusammenschluss auf und wollen Städte- und Gemeinden, Verwaltungen, Unternehmen, Bürgerinnen und Bürger, Vereine und Energieversorger für das Thema Lichtverschmutzung sensibilisieren und wirksame Informationen und Hilfestellungen anbieten. Dabei kooperieren wir mit Naturschutzverbänden, der VdS Fachgruppe Dark Sky, best practice Regionen wie Sterneparks und orientieren uns an den Fachempfehlungen.

Die Webseite des Sternepark Rhön (eine Unterseite des Biosphärenreservates) <https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/natur/sternenpark-rhoen/> wurde in den letzten Monaten überarbeitet. Sie bietet nun viele rechtliche und technische Infos sowie Referenzen. Inhalt zu: Artenschutz, Beleuchtungspflichten, Verkehrssicherungspflichten, Licht und Sicherheit, nachhaltige Anwendung DIN-Norm. Die neuen Regelungen BNatSchG werden in Kürze noch eingearbeitet.



Unter der Kachel „**Artenschutz und rücksichtsvolle Beleuchtung**“ findet man nun u.a.:

← Auswertung „insektenfreundliches Licht“

← Einordnung Novellierung BNatSchG § 41a

← Die Planungshilfen für umweltverträgliche Beleuchtung des Landkreis Fulda



← Unsere Arbeitshilfe „Berücksichtigung Vorgaben im Bauleitverfahren“ etc.



← Relevante Publikationen

+ Infos: Auslegung DIN, Sicherheit etc.

Schutz der Nacht in Siedlungen

Dunkelheit ist eine elementare Notwendigkeit der Natur – für Mensch und Tier!
Lasst uns einfach mit weniger Kunstlicht glücklich(er) werden!



- Natur- und Artenschutz
 - Landschaftsschutz
 - Energieeinsparung
 - Ästhetisches Ortsbild
 - Gesundheit/Tourismus
 - Faszination Sternenhimmel
- **Lebensqualität**

Alte Kirche unter dem Sternenhimmel
Nachtabstaltung Gütersloh Dr. A. Hönel

www.sternenpark-rhoen.de