

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 vergeben Licht und blenden.



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.





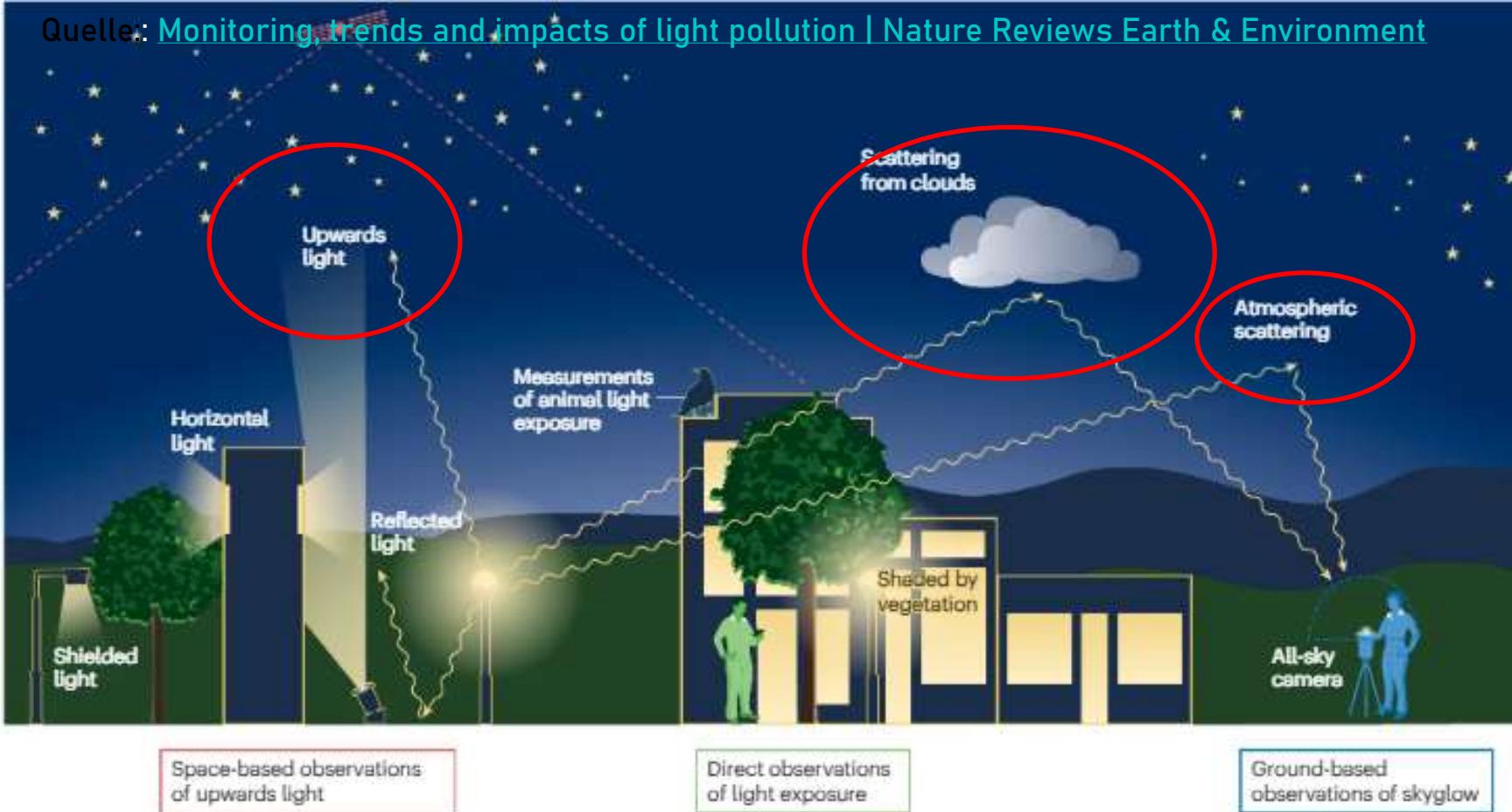


Fig. 2 | Approaches to measure light at night. Space-based measurements performed by satellites (red) detect direct and reflected upwards light; however, shading from vegetation can prevent a satellite from detecting some light emissions. Ground-based (blue) techniques include all-sky cameras, which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

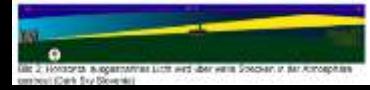


Foto: A. Mötzung

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

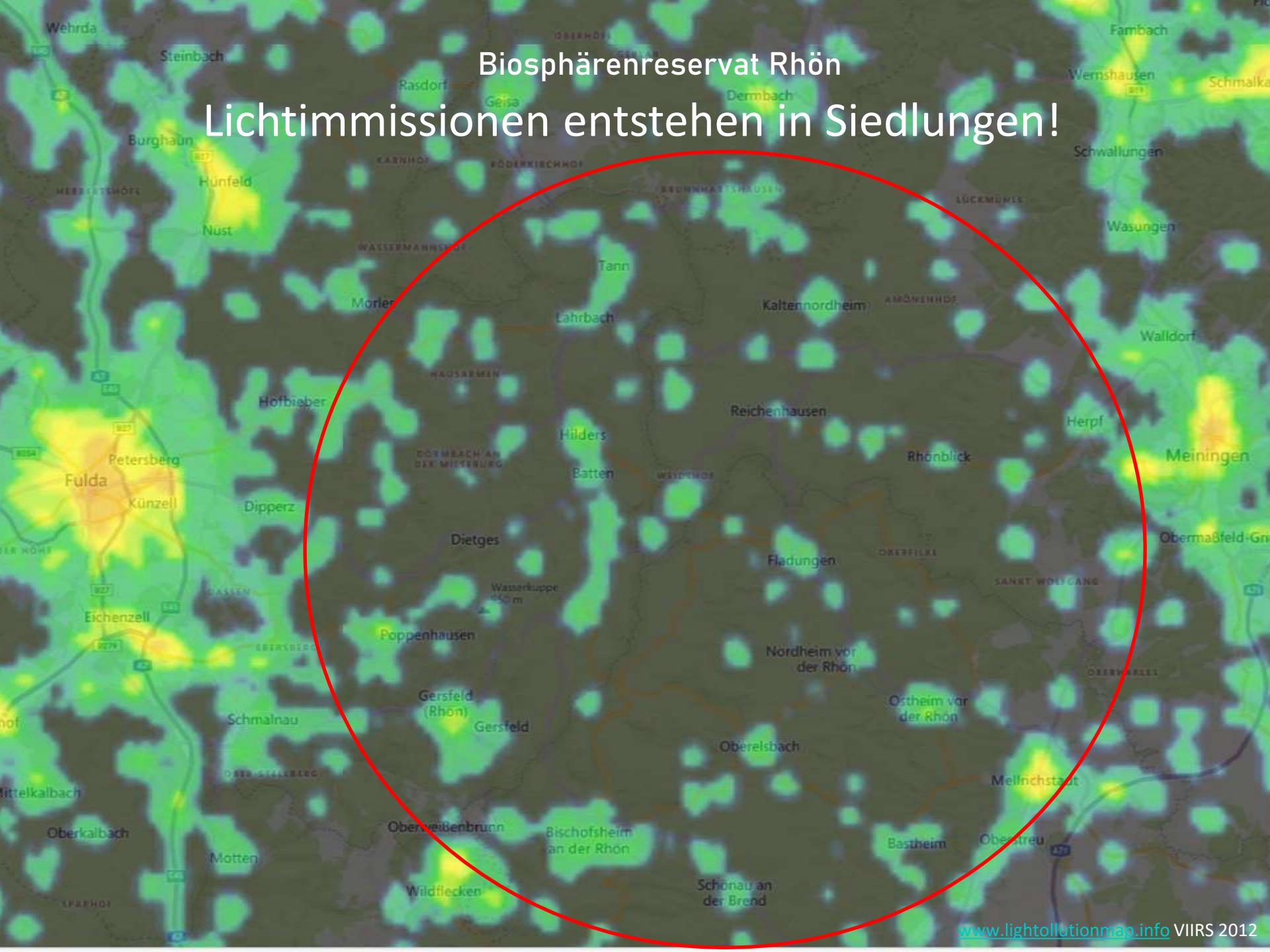
- **Blendung**
- **Stress**
- **Prädationsrisiko**
- Unterbindung Paarung
- R: Steuerung elementarer Vorgänge durch lichtempfindliches Gehirnorgan

Andere Säugetiere

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

Biosphärenreservat Rhön

Lichtimmissionen entstehen in Siedlungen!



Problem:

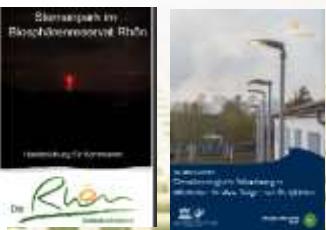
- Lichtverschmutzung entsteht fast ausschließlich in Siedlungen wirkt jedoch auch außerhalb

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

Nachtnimmequalität der Knon; max. 21.77 mag/arcsec²
Slow
Definition natürliche Nachtlandschaft: 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 Bautleitverfahren 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

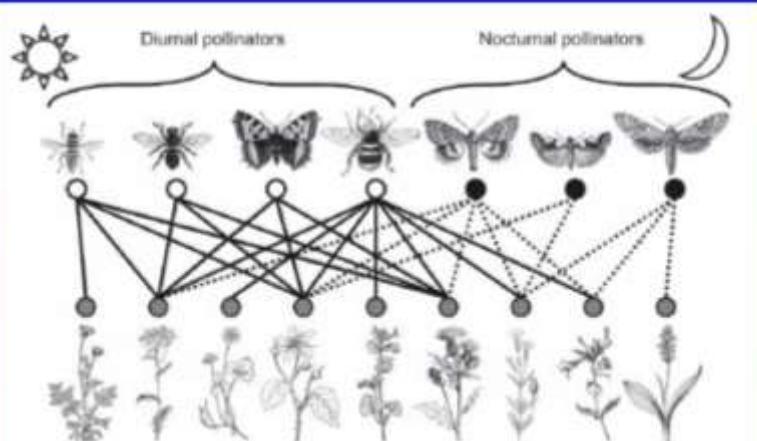
Blendung (sehr lichtempfindlich!)

verenden im Gehäuse

verbrennen

Prädatoren (Fledermäuse, Spinnen)

Pollentransport (MacGregor, 2016)



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

1994

POLITIK

Umwelt

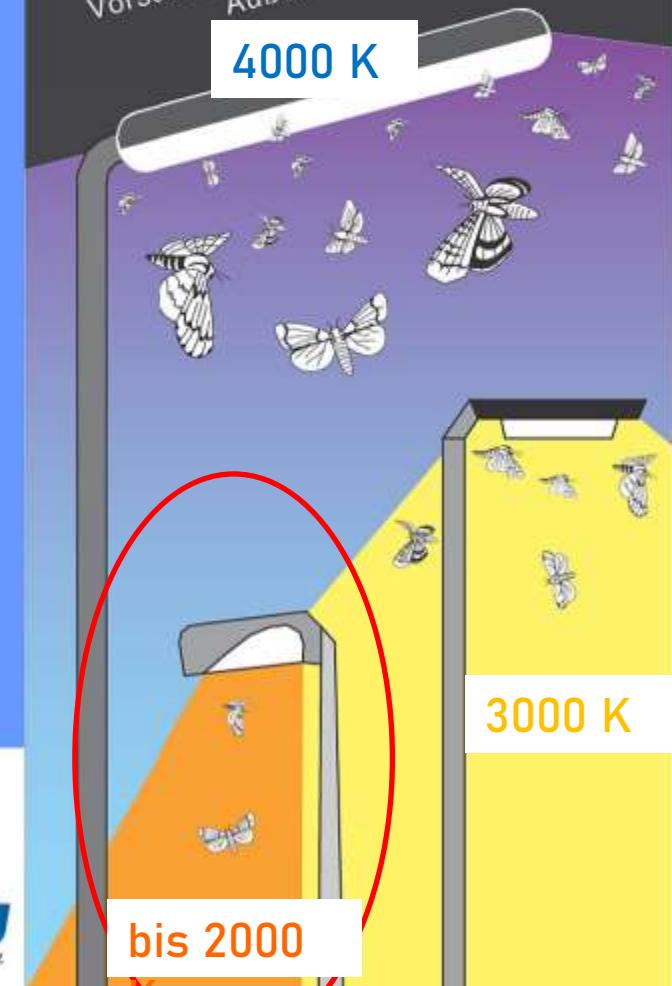


A. Schanov
V. Späth

§ 35 Abs. 2: Spektrale
Zusammensetzung

Überbelichtet
Vorschläge für eine umweltfreundliche
Außenbeleuchtung

4000 K

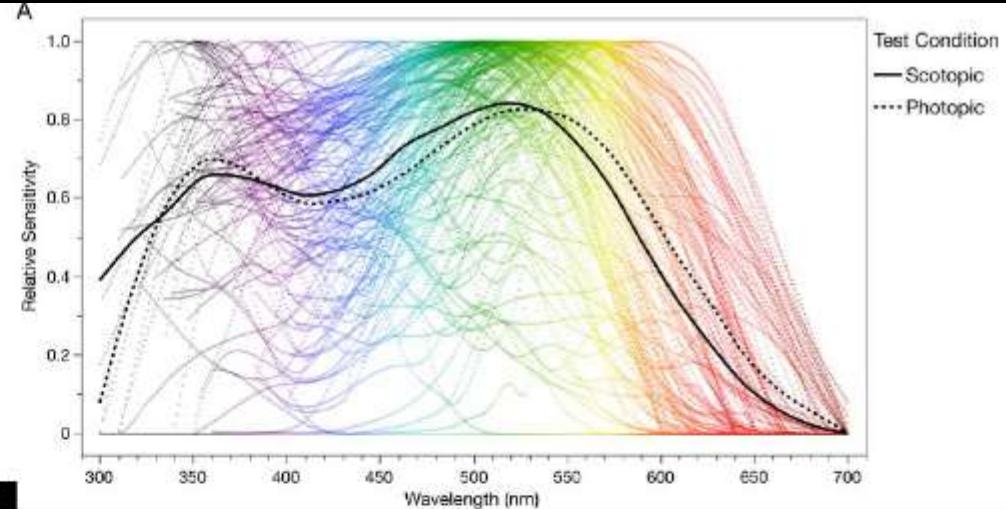


Empfehlung der Lichtimmissionsrichtlinien zum BlmSchG =
Spektrum der NAV; ca. 1800 – 2000 Kelvin

Tiere und LED

Travis Longcore u.a. (2023)

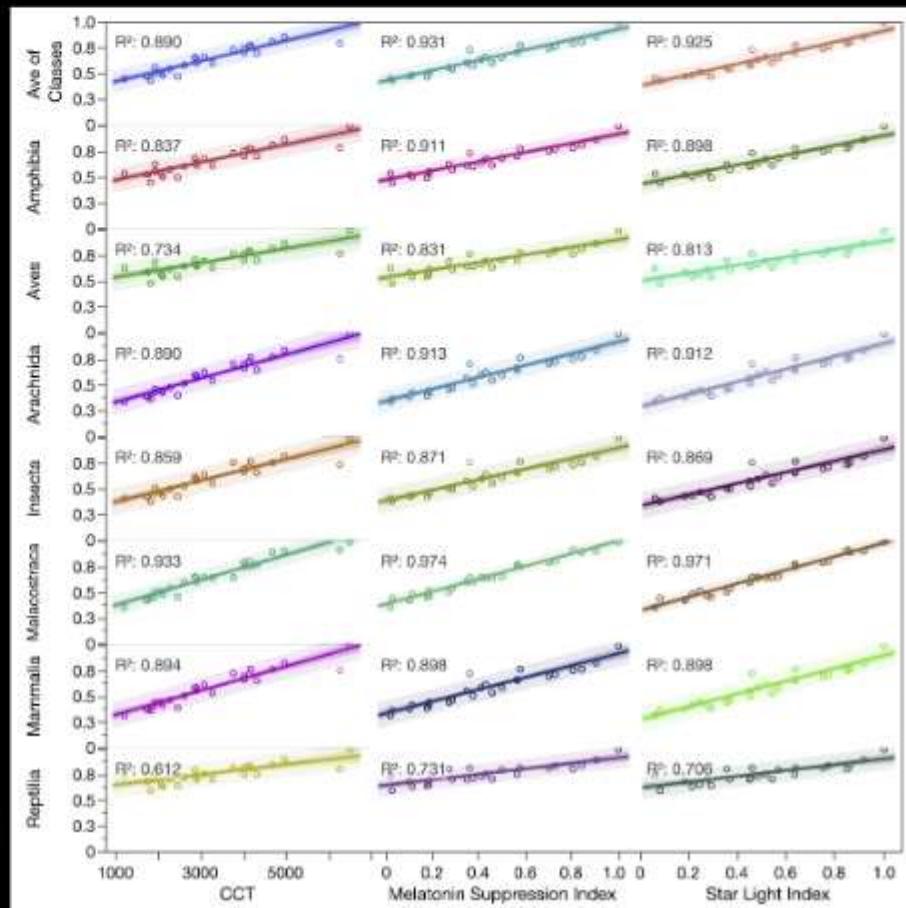
Zugvögel, Fledermäuse



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

Christian Böhrhardt
Dr. Christian Böhrhardt
IHK-Präsident



Heiko Wingenfeld
Dr. Heiko Wingenfeld
Oberbürgermeister



Bernd Woide
Bernd Woide
Landrat



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 Hans 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 Pioniere des Prädikats lichtbewusstsein vor. Sie erhalten für Ihre Leistungen einen entsprechenden Prädikat und können damit die Nachhaltigkeit eines Betriebes unterstreichen.



EDEKA
Markt



EDEKA
Markt



FCN
SAGGFWIND EINWIND



Edeka



Edeka



FCN
SAGGFWIND EINWIND



Edeka



Edeka



FCN
SAGGFWIND EINWIND

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 (BAuA). Laut der Empfehlungen der ASR A3.4, Anlage 4 sollen für nächtliche Tätigkeiten und Arbeitsplätze am Ort und zum Zeitpunkt der Arbeits verrichtung 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



| Bedarfsoorientiert 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 Arbeits verrichtung? | <input checked="" 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 Leuchtenarten 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 bedarfsoorientiert schalten: Mit welcher Technik schalten Sie die Leuchten? | <input checked="" type="checkbox"/> Bewegungsmelder/Näherungssensoren <input type="checkbox"/> Zeitschaltuhren <input type="checkbox"/> Manuelle An-/Aus-Betätigung |

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

Na

https://

→ Fe





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

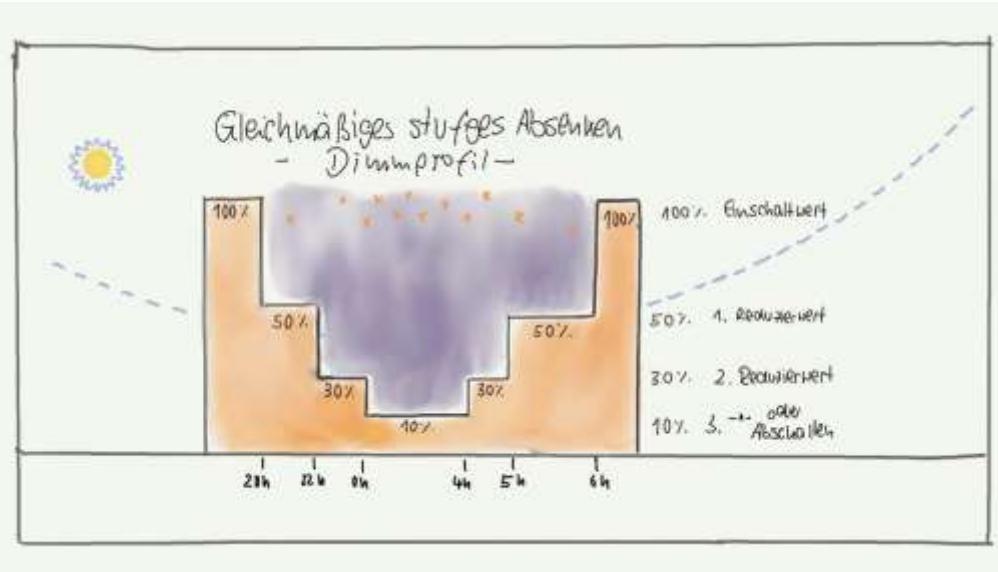
Foto: A. Mengel

§ 35 Abs. 1, 2
- Lichtlenkung, Farbe

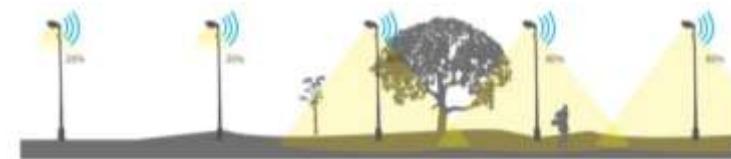
Neuanschaffungen / Nachrüstungen :

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



Foto: Marc Streit

Neuplanung

Neuplanung: Dunkelheit in Siedlungen:

- Niedrige Lichtpunktthöhen
- 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



Überholztes Wiedergangstempo: 60 km/h

The diagram shows a cross-section of the Nazca plate subducting beneath the South American plate. The Nazca plate is labeled 'Océano Pacífico' and 'Placa Nazca'. The South American plate is labeled 'Placa Sudamericana'. A yellow circle at the surface indicates the location of the trench. The depth of the trench is marked as 7,000 meters. The diagram illustrates the steep dip of the Nazca plate beneath the South American plate.

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

Möglichkeit der Energiewirkung durch veränderte Schaltung der Straßenbeleuchtung

Early postnatal heart development

In den Jahren 2012 bis 2014 wurden im „Anbau der Energieeffizienz-Initiative S2 3000“ konventionelle Leuchten auf hocheffiziente Leuchten mit LED-Technik umgerüstet. Hierdurch wurde eine Energieeinsparung von durchschnittlich 70% über unter gezeigten Verbrauchsgrenzen erreicht. Mit diesem Vierjahresprojekt haben wir bereits einen erheblichen Beitrag zur Realisierung der Treuchtigauagrarakademie CO2 durch umfangreiche Straßenbeleuchtung geleistet. Insgesamt konnten bis heute rund 36.000 Tonnen CO2 durch umfangreiche LED-Projekte eingespart werden. In den letzten Zeit haben uns verschiedene Anfragen zur Ausgestaltung der Straßenbeleuchtung und Energieeinsparung erreicht. Interessanter wurde die Frage gestellt, ob es möglich ist, den Straßenbeleuchtungsaufbau so zu gestalten, dass die Energieeinsparung, von mit klassischer Leuchtmittel ausgestatteten Straßen verglichen, weiter erhöht werden kann.

Es ist für uns gut nachvollziehbar, dass dieser aktuell sehr besondere Situation die Abstimmung zwischen Verkehrssicherung und Energieeinsparung in den Kommunen etwas anders als in der Vergangenheit ausfällt. Darin müssen - Sie hier bei der Möglichkeit der Energieeinsparung unterscheiden.

Eine individuelle Änderung der Sozialhaushalte in einzelnen Kommunen wäre mit einem Ausweichen auf andere Rundfunkempfänger zu der gewünschten Rundfunkaufgabe, wobei wir insgesamt ca. 2.000 Rundfunkempfänger im Gebiet verbleiben. Letzte hatten diese Rundfunkempfänger die Wahl, Lizenzen von da, an dem sie haben Jahr erneut eingetragen und weitere Vertragsverlängerungen noch umsetzbar sind. Derzeit heraus steht die Umsetzung aufgrund der benötigten Mindestbeitragszahl nicht schreitweise erfolgen und umsetzen. Eine prüge Monate dauert. Die Rundfunkaufgabe kann also eine Rundfunkempfänger nicht mehr erhalten und zuvor mit Ihnen Räson für Ihre Kommune für die Rundfunkempfänger, sowie den Programmier- und Montageschein.

vor diesem Hintergrund gelten wir ohne die technische Möglichkeit, unser gesamtes Gerät und somit alle Komponenten mit einem einzigen, trockenen Schuhstrahl umzutauschen. Hier wird sich der Konsens mit mir erneut in einem vornehmlich Leistungswerturteilung von 20.000 Euro erweisen. Dieses ethisch-moralische Vorgehen ist von vorausseitlich nicht das Ausdruck der vorherstehenden Rundschauempfehlungen ist, dass: Wir wissen nicht genau auf welchen Anforderungen basieren und zunächst wäre es ein grob verantwortungsloses wenig Mitleid herauszufordern umzutauschen.

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 erhaltlich!



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.



Umweltverträgliche Beleuchtung
auf der Wasserkuppe im Sternenpark Rhön

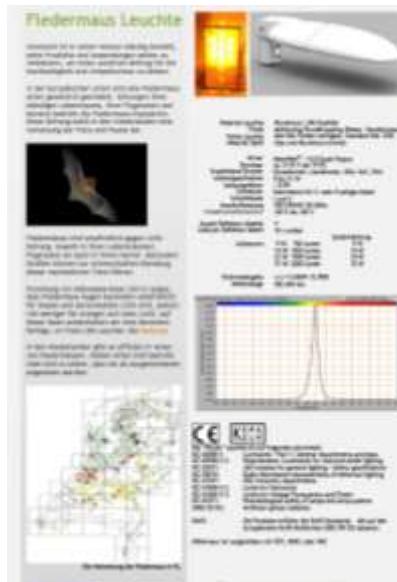


Abb. 8 + 9: Bei weiteren Installationen ist teilweise nur eine Leuchte eingeschaltet, im rechten Bild der Mond im Vergleich, der ähnliche Leuchtdichten zu haben scheint.



Abb. 10 + 11: Detailaufnahmen zeigen die asymmetrische Anordnung der LED, die zu einer relativ blendfreien Beleuchtung führt.

Neuplanung Wasserkuppe 2015:

Seit 2015 im Einsatz – Leuchten der Fa. Innolumins, NL:

- Model Batlamp =monochromatisch, 1700 K
- Model Nicole, geringer Blauanteil, ca. 2000 K

Diese blendfreien Leuchten sind auch verbaut in Poppenhausen, Petersberg und Fulda.



Abb. 1 und 2: Das Leuchtengehäuse „Nicole“ von Innoluminis, einem niederländischen Anbieter.



Neuplanung

Verbesserung Lichtqualität Straßen- und Wegebeleuchtung durch Wahl und Einsatz von Linsenoptiken, die das Licht unterschiedlich verteilen. Z.B. asymmetrisch-bandförmig, asymmetrisch-engstrahlig etc, um Flächen unterschiedlich zu beleuchten.

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.



Beispiel: [Guide for Street lighting optics v1.0 2024 WEB.pdf \(ledil.com\)](https://www.ledil.com/search/?q=AMBER&q=AMBER)

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



Amber-tinted lenses eliminate -99 % of the blue light spectrum from white light LEDs so exterior columns are always more in urban environments.

Amber-tinted lenses -99 % of the blue light spectrum from white light LEDs to meet the color-apt-tinted wear in urban environments. The lenses reduce the same benefits and light reductions as 0106 STRATA lenses.

[Find all related products](#)

Symbolisch:
Vorher: hoher Blauanteil



Nachher



Nachhaltige und blendfreie Beleuchtung Gewerbe



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.



§ 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



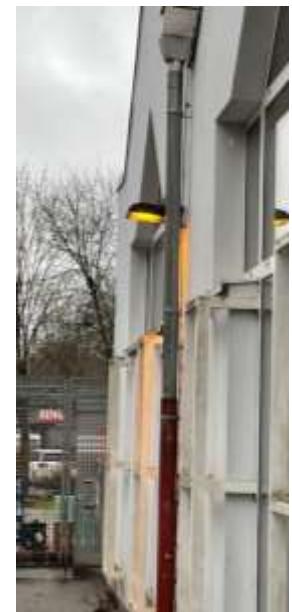
Vorher – Nachher: Absenken auf Horizontale, Farbfilterfolie



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. Farb-Lack 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 23. 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. Farb-Lack zur Reduzierung des schädlichen Blauanteils im Licht und ND-Folie zur Reduktion Intensität



Oben:
Manuel Strahler ausrichten.

Rechts:
Kleine Lichtlösungen 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 VORHER.

NACHHER



Abbildung 5: Versuch mit der neuen Lampe und danach.



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)



Best Practice: Keine extra Beleuchtung, Nutzung Umgebungslicht



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



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 m^2 sind, darf die Leuchtdichte nicht mehr als 2 cd/m^2 betragen. Für kleine (weniger als 10 m^2) strahlende Flächen darf die Leuchtdichte nicht mehr als 50 cd/m^2 betragen. Die Hintergründe selbststrahlender Anlagen (größte Flächenanteile) sind in dunklen oder warmen Tönen zu gestalten.)

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/m² (innerstädtisch)**.
- Für großflächige ($>10 \text{ m}^2$) leuchtende Flächen im städtischen Umfeld **auf maximal 5 cd/m², im ländlichen Umfeld auf maximal 2 cd/m²**.

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 physikalische eine Strahlungsdichte, photometrisch eine Leuchtdichte, sie wird in cd/m² (Candela/Quadratmeter) gemessen.

Das Auge ist in der Lage geringste Leuchtdichten von 0.000 000 1 cd/m² 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/m².

Es stellt sich die Frage, welche Obergrenzen für leuchtenden Tafeln anzusetzen sind. Dies ist sinnvoll und notwendig, um Lichtverschmutzung und vor allem Energieverschwendungen zu begrenzen. 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 10^7 cd/m^2 , (1)) nachhaltig geschädigt.

Eine Leuchtdichte von 730 cd/m² wird bereits als blendend angesehen (1).

In der Lichtimmissionsschutzlinie 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/m², in E4 (helle Stadtzentren) 25 cd/m², für selbstleuchtende Zeichen in E2 400, in E4 1000 cd/m². (11)

Garvey (4) nennt einen Maximalwert von 685 cd/m² als Grenze für beleuchtete Werbung in Wohngebieten von Albuquerque. Seine Messungen ergeben mittlere Leuchtdichten von 238 cd/m² für intern beleuchtete (selbstleuchtende) Tafeln und 24 cd/m² 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/m² beleuchtet sein sollten.

Die deutsche Werbewirtschaft wünscht eine Obergrenze von nicht weniger als 400 cd/m². (7)

Freyssinier u.a. (3) finden in einer Untersuchung, dass bei geringen Umgebungsleuchtdichten 40 cd/m² 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

Interne Reaktionen

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 Gefährdungsbeurteilung gem. § 3 der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) durch den Arbeitgeber zulässig. Dazu muss weder einen 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 BlmSchG**.
 - Für **nicht genehmigungsbedürftige Anlagen** bestimmt § 22 Abs. 1 Nr. 1 BlmSchG, 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 BlmSchG 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 \(hessen.de\)](http://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 \(hessen.de\)](http://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 18.08.204): 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 BlmSchG**.

- Für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen bestimmt **§ 22 Abs. 1 Nr. 1**

BlmSchG, 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 BlmSchG** verlangt, dass nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.



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

Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030

Beauftragte des Bundeskabinets vom 10. Dezember 2024

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 (Ausor), 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



„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 Insektenenschutz

Gemeinsam wirken gegen das Insektensterben

Deutsche Gesetzgebung

BGB

Bürgerliches Gesetzbuch

Weitläufige Richtungsgröße für Studium und Beruf –

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



Bundesverfassungsgericht

→ Rückseite → Fazit → Verfassungsbeschwerde gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich

Pressemitteilung BVerfG vom 06. April 2024

Beschluss 1000-24, Münz 2024

Klimaschutzzurteil BVerfG 2021:

„Unser Handeln oder Nichthandeln muss auch von dem Bewusstsein der Auswirkungen auf zukünftige Generationen geprägt sein!“

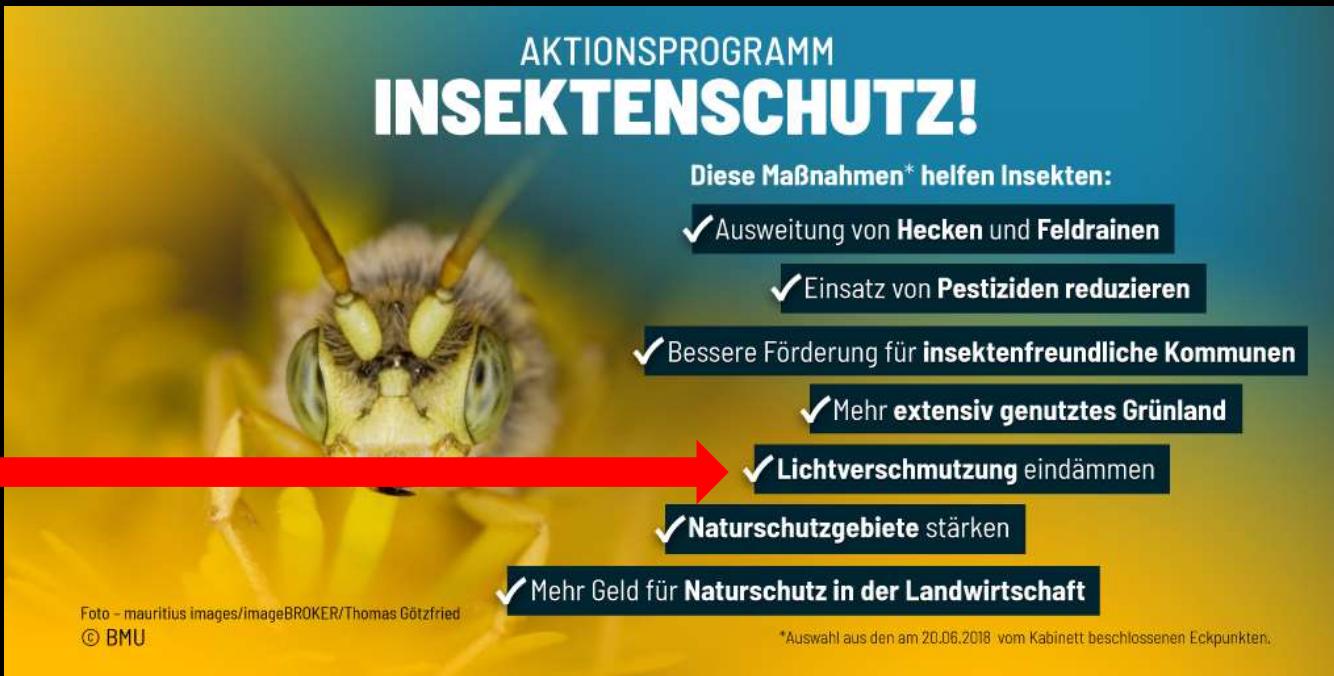
Insektensterben

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



Aktionsprogramm Bundesregierung 2018:

Krefelder Studie Hallmann et al., 2017



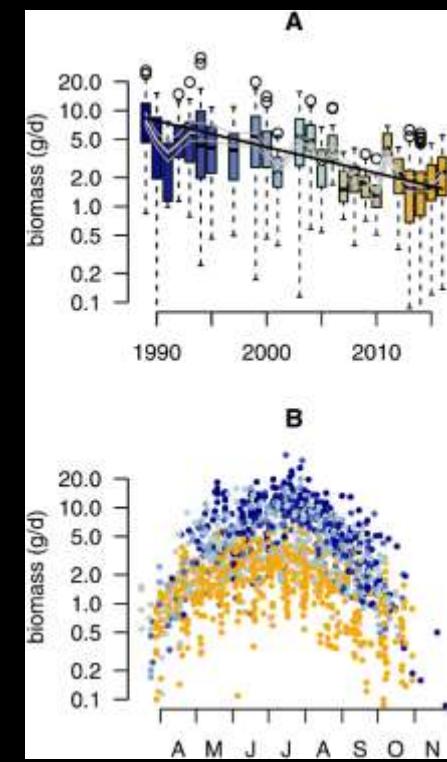
**AKTIONSPROGRAMM
INSEKTENSCHUTZ!**

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, Hirschläuse, 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



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 Nachtlandschaften 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:

- Himmelshelligkeit (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.



20

§4 SCHUTZ VON LEBWESEN 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 (völlige) Dunkelheit zum Überleben (Nachtfalter, Fledermäuse). Vorreiterrolle hat hier der Sternenpark Rhön (Sternenpark des Jahres 2023).



21

| 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 Arbeits verrichtung 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 Sehauflage, 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 Verkehrszonnen | 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 R_a 100 bedeutet eine naturgetreue Wiedergabe von Farben = Sonne und Glühbirne $R_a \geq 90$ bezeichnet eine sehr **gute**, $R_a \geq 80$ eine **gute** Farbwiedergabe.

/

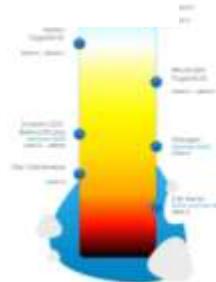
| Farbwiedergabe | Lichtfarbe (ähnlichste Farbtemperatur) | | |
|----------------|--|-----------------|----------------|
| Ziffer 1 | Ra-Bereich | Ziffern 2 und 3 | Wert in Kelvin |
| 9 | 90 - 100 | 27 | 2700 K |
| 8 | 80 - 89 | 30 | 3000 K |
| 7 | 70 - 79 | 40 | 4000 K |
| 6 | 60 - 69 | 50 | 5000 K |
| 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 | 22 = ambra (CRI >80) | | 30 | | GL | = on/off |
| | | | | 30 | 30 = 3000°K (CRI >80) | | 40 | | GD | = dali 2 |
| | | | | 40 | 40 = 4000°K (CRI >80) | | 50 | | GA | = acid-etched glass |
| | | | | 50 | 50 = 5000°K (CRI >80) | | 54 | | | |
| | | | | | | | 68 | | | |
| | | | | | | | 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 Innenräumen 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 wechselt 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 störend empfunden und führen zu Unfallgefahren.

Blendung entsteht durch hohe Leuchtdichten, wie z. B. durch ungeeignete oder ungeeignet angebrachte Leuchten oder durch freistrahrende 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 $Ra < 40$ 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 Sehauflage bei gleichem Niveau der lichttechnischen Parameter leichter bewältigt werden kann. Deshalb sollten Arbeitsplätze fensternah (mit Sichtverbindung nach außen) und unter Berücksichtigung der Sehauflage 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“

BERÜKSICHTIGUNG AUGENGESUNDHEIT:

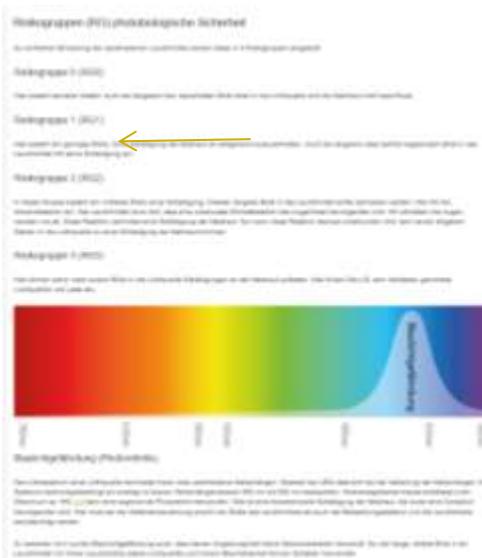
Vermeidung von photochemischen und thermischen Augenschädigung durch Kunstlicht in der Außenbeleuchtung sowie **höhere photobiologische Sicherheit** durch geringe Blauanteile und geringe Lichtströme:

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!

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

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 Dioiden \(LED\) – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](https://www.baua.de/baua/bericht-photobiologische-sicherheit-von-licht-emittierenden-dioiden-led.html)

Zelltod in den Augen durch hohen Blauanteil (2023) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1011134422002317?via%253Dhub>

Hoher Blauanteil: Kombi Lichtstrom und Wellenlängen unter 500 nm



Blue light pollution causes retinal damage and degeneration by inducing ferroptosis

Kunru Li¹, Sen Zhu¹, Jia¹, Fujian Qiu¹

Show more ▾

+ Add to Mendeley Share Cite

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.

Cancer Causes Control (2024) 35:3899–3906
DOI 10.1007/s10552-019-0624-4

ORIGINAL PAPER

Nighttime light level co-distributes with breast cancer incidence worldwide

Jiali Kong¹, Rikard G. Stevens¹,
Abraham Haim¹, Boris A. Portnoy¹

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://strahlung-des-jahres.de/)

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



English Inhaltsverzeichnis FAQ Glossar Kontakt Leichte Sprache Gebärdensprache

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

BfS - Schutz - Schutz bei sichtbarem Licht

Risikogruppen Lampen und Leuchtenysteme

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 retinale 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.

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 |

OPTISCHE STRAHLUNG

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



BFS



<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 ^bIsraeli Ce Chronobiology, University of Haifa, Haifa 31905, Israel

Edited* by David L. Denlinger, Ohio State University, Columbus, OH, and approved September 3, 2010 (revision)

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 copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted Frontiers a license to display the preprint in perpetuity. All rights reserved.

© The Author 2009; all rights reserved. Advance Access publication 20 April 2009

CANCER

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

Kloog I, a.

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

Frontiers in Neuroscience
Front. Neurosci. | Volume 10 | Issue 1000 | doi:10.3389/fnins.2018.01000 | January 2018

Outdoor nighttime light exposure (light pollution) is associated with Alzheimer's disease

Frontiers in Neuroscience
Front. Neurosci. | Volume 10 | Issue 1000 | doi:10.3389/fnins.2018.01000 | January 2018

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

Stephen M. Pauley

International Journal of Epidemiology 2009;38:963–970
doi:10.1093/ije/dyn178

MEETINGS

Schichtarbeit und Krebs

Hintergründe und Herausforderungen
Thomas O. Bräuer, Peter Küller, Peter Albrecht, Russell J. Peltier, Claus Pfeiffer



Directorate-General for Health & Consumers

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks

SCENIHR

Health Effects of Artificial Light



for consumer safety

on emerging and newly identified health risks

healthcare

LED-Licht könnte toxisch sein: <http://www.frankreich.de/de/gesundheit/led-lamper-sein/> „Ein Forschungsteam des Inserm ist potenziell toxisch für die Augen sind. Die und könnten die altersbedingte Makuladegeneration fördern.“

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,



Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology

Volume 238, January 2020, 112427



Blue light pollution causes retinal damage and degeneration by inducing ferroptosis

Kwon J¹, Seo J², Li J³, Li J³, Fujita O²

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2019.112427>

Open Access Article

: 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

| Bedarfsoorientiert 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 Arbeits verrichtung? | <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. 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 bedarfsoorientiert 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 ausschließlich die Orte 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 Reflexionen 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

Auszüge aus [WD-7-198-19-pdf-data.pdf](#)

„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 Umwelt-einwirkung 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 strogste Technikklausel 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"? „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/122/1167>.

Bestehen gesetzliche Beleuchtungsstandards?

- **Beleuchtungsaufgabe innerhalb geschlossener Ortslage (Art. 51 Abs. 1 StrWG)** lässt **Gemeinden große Spielräume** und wird von Leistungsfähigkeit begrenzt
z.B. Halbnachtabschaltung 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).

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 Lichtmästen:
 - höherer Lichtstrom notwendig
 - breitflächige Emissionen = Störung Naturräume
 - rückwärtige Immissionen = Gebäude/Anwohner
- Nicht-Berücksichtigung von Anwohner- und Umweltbelangen (BlmschG, BNatSchG), Gesundheit
- Man kann nicht nach DIN beleuchten!

Lichtmenge öffentliche Beleuchtung:

DIN unabhängig beurteilt:

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

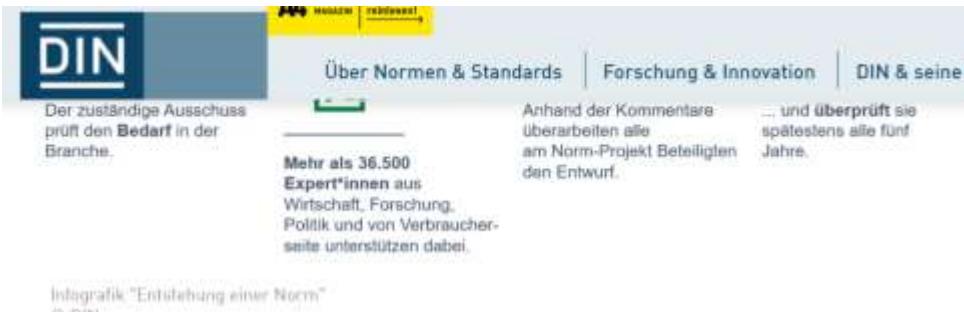
Ein Grund liegt darin begründet, dass Normen und Richtlinien **vielfach überaltert** sind.

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



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.ibau.de/wissen/ueber-din-normen/ueber-din-normen/10-was-ist-eine-din-norm)

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 Industriegerichtlinie 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 Nutzungs frequenz – großer Handlungsspielraum – wer entscheidet

Tabelle 4: Beleuchtungsklassen nach DIN EN 13201-2 (2016)²¹. 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/m ²) |
| 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 | • Konfliktzonen, • Einkaufsstraßen | 30 |
| C2 | • komplexe Straßenkreuzungen | 20 |
| C3 | • Kreisverkehrsplätze | 15 |
| C4 | • Aufstellräume vor Kreuzungen | 10 |
| C5 | | 7,5 |
| P | Fußwege, Radwege, Standstreifen und anderen Flächen, die getrennt von oder entlang der Fahrbahn von Verkehrsweegen, Anwohnern, Fußgängern und Radfahrern genutzt werden. Keine problematische Gleichförmigkeit! für P-Klassen | 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 0,5 0,4 |
| P7 | | unbestimmt |

²¹ 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 (KLR-Förderung) [4.2.1 Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtung | Nationale Klimaschutzzinitiative 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, Lichtpunkt Höhen, eigene mittlere Beleuchtungsstärken, Beleuchtung Gehweg statt Straßenfläche, da Autoscheinwerfer auch seitlich ausleuchten und Haltepflicht gilt. Reduzierungen, Abschaltungen.

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 (Eh)

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) | Parameter und Hinweise für die Einstufung? |
|--------|---|---|--|
| P1 | 15 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
| P2 | 10 | 2 | |
| P3 | 7,5 | 1,5 | |
| P4 | 5 | 1 | |
| P5 | 3 | 0,6 | 1 lx = dreifaches Vollmondniveau* |
| P6 | 2 | 0,4 | 0,6 lx = Doppeltes Vollmondniveau* |
| P7 | unbestimmte Anforderung | unbestimmte Anforderung | 0,4 lx = höher als Vollmondniveau* |

*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 Dunkeladaptation, 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.

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

Na

https://

→ Fe



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!

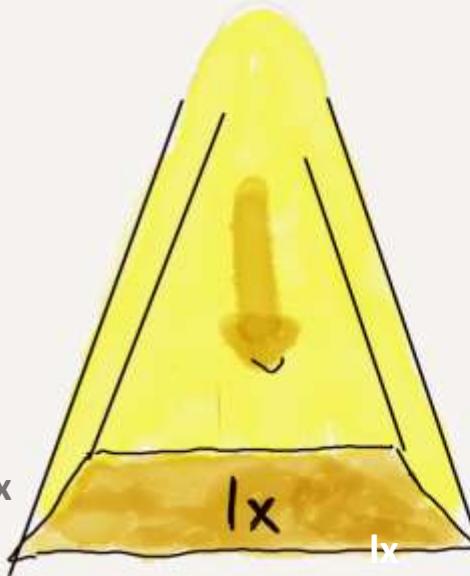


Lichtstrom [Lumen], lm

(Lichtausbeute [Lumen/Watt] \rightarrow lm/W
= Wieviel Lumen Lichtstrom mit einem Watt erzeugt werden!)



Lichtstärke [Candela], cd



Beleuchtungsstärke [Lux], lx



Leuchtdichte [Candela/Quadratmeter], 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/m² (innerstädtisch)**.
- Für großflächige ($>10 \text{ m}^2$) leuchtende Flächen im städtischen Umfeld **auf maximal 5 cd/m², im ländlichen Umfeld auf maximal 2 cd/m²**.

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 physikalische eine Strahlungsdichte, photometrisch eine Leuchtdichte, sie wird in cd/m² (Candela/Quadratmeter) gemessen.

Das Auge ist in der Lage geringste Leuchtdichten von 0.000 000 1 cd/m² 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/m².

Es stellt sich die Frage, welche Obergrenzen für leuchtenden Tafeln anzusetzen sind. Dies ist sinnvoll und notwendig, um Lichtverschmutzung und vor allem Energieverschwendungen zu begrenzen. 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 10^7 cd/m^2 , (1)) nachhaltig geschädigt.

Eine Leuchtdichte von 730 cd/m² wird bereits als blendend angesehen (1).

In der Lichtimmissionsschutzlinie 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/m², in E4 (helle Stadtzentren) 25 cd/m², für selbstleuchtende Zeichen in E2 400, in E4 1000 cd/m². (11)

Garvey (4) nennt einen Maximalwerte von 685 cd/m² als Grenze für beleuchtete Werbung in Wohngebieten von Albuquerque. Seine Messungen ergeben mittlere Leuchtdichten von 238 cd/m² für intern beleuchtete (selbstleuchtende) Tafeln und 24 cd/m² 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/m² beleuchtet sein sollten.

Die deutsche Werbewirtschaft wünscht eine Obergrenze von nicht weniger als 400 cd/m². (7)

Freyssinier u.a. (3) finden in einer Untersuchung, dass bei geringen Umgebungsleuchtdichten 40 cd/m² 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

Kunstlicht braucht Regeln!



Nachteile von LED-Licht mit hohen **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 Dunkeladaptation 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

Na

https://

→ Fe



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 wiederspiegeln:



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: Lichtpunktthöhe 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: Lichtpunktthöhe 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

SCHUCH Katalog: <https://oxomi.com/p/2024821/catalog/10234569?page=173&oxDeeplink=e30%3D>
Seiten 187, 224



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, $ULOR=0$ (Flächenstrahler)
 - 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 design!

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 bedarfsoorientiert, 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 bedarfsoorientiert 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 aufgehellt.
- Je nach Nutzungs frequenz 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. Grün pflanzen 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_auff.pdf



Neu: AMBER
LED-Licht für sensible Bereiche

SICHERHEIT

ÖKOLOGIE

LEBENSQUALITÄT

SCHUCH - mit Leidenschaft für gutes Licht.

LED

AMBER

Beispiel Qualitätsprodukte:



Fa. RhönSprudel: gänznächtlicher 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 | 22 = ambra (CRI >80) | | 30 | | GL | = on/off |
| | | | | 30 | 30 = 3000°K (CRI >80) | | 40 | | GD | = dali 2 |
| | | | | 40 | 40 = 4000°K (CRI >80) | | 50 | | GA | = acid-etched glass |
| | | | | 50 | 50 = 5000°K (CRI >80) | | 54 | | | |
| | | | | | | | 68 | | | |
| | | | | | | | 73 | | | |

Parkplätze müssen wie Wege und Straßen nicht beleuchtet werden (keine gesetzliche Erfordernis.) 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



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 vorseht 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 Immissionsschutzes sowie der Ästhetik sind in technischen-funktionalen Industriennormreihen 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 Beleuchtungsklasse P zu beleuchten, wobei bei starker Nutzung die Beleuchtungsklasse P2, bei geringer P4 angewendet werden soll. Damit gilt eine mittlere horizontale Beleuchtungstärke von 10 lx bzw. 5 lx und eine horizontale Mindestbeleuchtungstärke 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 Arbeitsschutzzrichtlinie ASR-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 | | |
|---|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|------------------|
| Hinweis: Die Planung sollte sich nach der Nutzung im jährlichen Mittel richten: | E _{0,5h} | E _{min} | Beleucht.klasse | E _{0,5h} | E _{min} |
| 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 verschwendet. 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 bedarfsoorientiert, 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 bedarfsoorientiert hinzugeschaltet werden. Es sollten zudem ausschließlich dimmbare Leuchten zu Einsatz kommen, um nachträgliche 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 aufgehellt.
- Je nach Nutzungs frequenz 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 Umfärbung von Außenbeleuchtungsanlagen
https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript543_4_auf.pdf



Hessisches Netzwerk gegen Lichtversch...

Über das Netzwerk

- ▼ Aktuelles
- Regionale Ansprechpartner
- ▼ Informationsmaterial
- Nachtabbildung
- Die Erde bei Nacht
- ▼ Pressemitteilungen
- Impressum
- Datenschutzerklärung



Hessisches Netzwerk gegen Lichtverschmutzung

Fachverband für Außenbeleuchtung

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, Anleitungen 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 Sternenparks und orientieren uns an einschlägigen Fachempfehlungen.

Die Webseite des Sternenpark 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.



Natur Mensch Wissen UNESCO-Biosphärenreservat 30 Jahre Veranstaltungen Service

Startseite > Natur > Sternenpark Rhön > Nachhaltige Beleuchtung

Rücksichtsvolle Beleuchtung für Mensch und Natur

Im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön wird eine umweltverträgliche Beleuchtung für Mensch und Natur angestrebt. Diese Seite soll umfassend die Aspekte des nächtlichen Einsatzes von Licht behandeln. Dazu gehört neben der Beschreibung der technischen Anforderungen an rücksichtsvolles Licht noch eine Betrachtung der tatsächlichen Beleuchtungspflichten, der kommunalen Handlungsmöglichkeiten und dem Aspekt Sicherheit sowie Ideen zur Optimierung bereits existierender Beleuchtung.

Der Verlust der Nacht ist ein Problem mit vielen Facetten. Für viele Menschen ist Kunstlicht neben seiner Funktionalität unverzüglich mit Attraktivität und Sicherheit verbunden, und das Thema Lichtverschmutzung im Zusammenhang mit dem Rückgang der Artenvielfalt ist neu oder nicht ausreichend bekannt.

Zur Bildung eines Problembewusstseins in der Bevölkerung erscheint es daher notwendig, die Auswirkungen von nächtlicher Beleuchtung bekannter zu machen und best-practice-Beispiele aufzugeben, damit Maßnahmen zur Minimierung auf mehr Akzeptanz stoßen. Das Erscheinen von Lebensräumen für nachtaktive Arten, Energie- und Ressourceneinsparung, bessere Sichtbarkeit der Themen sowie ein harmonischeres Orts- und Landschaftsbild tragen zur Lebensqualität bei.

[Mehr zum Thema Licht und Sicherheitsfinden](#)

Beleuchtungspflicht im öffentlichen Bereich

Öffentliche Straßen

Entgegen breitflächiger Meinung besteht in Deutschland für öffentliche Straßen keine allgemeine Beleuchtungspflicht durch ein Bundesgesetz. Da die Dunkelheit der Nacht ein natürlicher Zustand ist, gilt auch hier, dass sich grundsätzlich alle VerkehrsteilnehmerInnen eigenverantwortlich an die gegebenen Verhältnisse wie Glätte und Dunkelheit anzupassen und sich rücksichtsvoll gegenüber anderen zu verhalten haben. Dazu gehört auch, dass entgegen kommenden Verkehrsmaßnahmen nicht gebündelt werden.

Zusätzlich für Kommunen in Bayern, Baden-Württemberg, Berlin und Sachsen gibt es derzeit eine Beleuchtungspflicht im Rahmen von Landesverordnungen innerhalb des Ortslage: dies aber nur im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit und wenn dies dringend erforderlich erscheint - selbst hierauf begnüdet sich also keine Pflicht zur flächendeckender, dauerhafter Beleuchtung.

Die Kommunen haben also große Handlungsspielräume, was den grundsätzlichen Einsatz von oder den Verzicht auf Straßenbeleuchtung erbeliegt. Dazwischen liegen Maßnahmen zur Energie- und Ressourceneinsparung wie Teil- oder Ganzabschattungen (z.B. Halbnachstrahlungen in Wohnstraßen) oder Reduzierungen um mindestens 70 Prozent. Nächtliche Abschattungen sind durch das Anbringen des roten Laternenringes am Mast als Verkehrszeichen 394 in ganz Deutschland zu kennzeichnen.

Eine gesetzliche Pflicht zur Beleuchtung besteht nur am Fußgängerüberweg auf Anordnung der Straßenverkehrsbehörden (§ 28 VerV-StrVO).

Arbeitspapiere

Das Klima Sie auch interessiert: Zum Weltbeleuchtungstag: Was ist eigentlich insektenfreundliche Beleuchtung? Artikel im SPIEGEL: „Schlechter Klimaschutz zerstört Artenvielfalt“ (10.08.2021)

Bruchbühne: Planungshilfen Umweltverträgliche Beleuchtung: Für Privatpersonen: Haus und Garten, Für Unternehmen: Arbeitsstätten, Parkplätze und Werbeanlagen, Für Kommunen: Öffentliche Straßen und Parkplätze, Für Kommunen und Betriebe: Sportstätten

Downloads: Empfehlungen zur Realisierung von Lichtminimierung, Berücksichtigung Planungshilfen Beleuchtung, Muster kommunale Leitlinie und Beschlussvorlage

Weltweite Downloads: BfN-Skript 543: Raumgestaltung Umgebung Außenbeleuchtung 2014, Beleuchtungshilfen im Sternenpark Rhön (2013), Beleuchtungshilfeline der Sternenstadt Fulda, Empfehlungen der Fachgruppe Dark Sky, Empfehlungen des Landes Hessen für Gewerbetreibende

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
Nachtabschaltung Gütersloh Dr. A. Hönel

www.sternenpark-rhoen.de