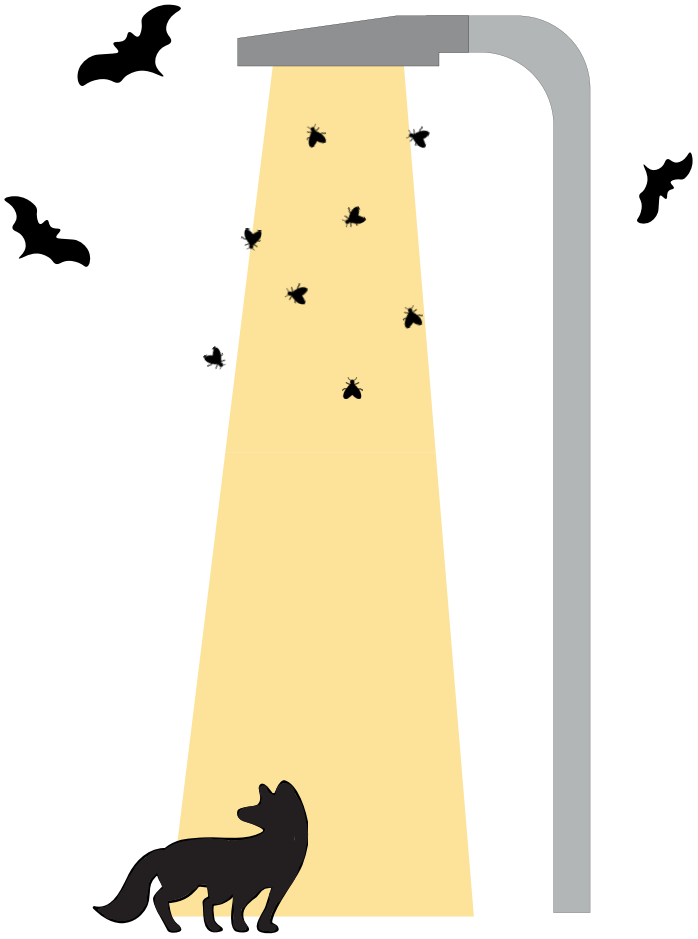
IM RAMPENLICHT

AUSWIRKUNGEN VON LICHTVERSCHMUTZUNG AUF TIERE



Mit TIER planen 2026

Mit TIER planen

IM RAMPENLICHT

AUSWIRKUNGEN VON LICHTVERSCHMUTZUNG AUF TIERE

Die Grundlage für das Heft „Im Rampenlicht – Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf Tiere“ wurde von Max-Jannick Gaußmann, Samantha Hentschel, Alper Pesen und Carolin Peter im Seminar „Atlas der Cohabitation – Wie leben wir mit Tieren in der Stadt?“ im Sommersemester 2024 am Fachbereich Architektur Stadtplanung Landschaftsplanung der Universität Kassel erarbeitet. Das Seminar war Teil des Drittmittelprojekts PerspekTIERwechsel.

Das Heft wurde anschließend von Samantha Hentschel, Maike Rohleder, Annette Voigt und Margarete Arnold, Sinan Bilgin, Leonie Butterweck, Irene Fischer, N. Ruppert und Greta Thole umfassend überarbeitet und umgesetzt, ebenfalls im Rahmen des Drittmittelprojekts PerspekTIERwechsel. PerspekTIERwechsel wurde gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre 2024–2026.

Annette Voigt und Margarete Arnold
im März 2026

www.perspektierwechsel.de

Gefördert durch die
Stiftung Innovation in der Hochschullehre

UNIKASSEL VERSITÄT
ARCHITEKTUR
STADTPLANUNG
LANDSCHAFTSPLANUNG

IM RAMPENLICHT

AUSWIRKUNGEN VON LICHTVERSCHMUTZUNG AUF TIERE

INHALT

Einleitung	04
Arten und Eigenschaften von künstlicher Beleuchtung	06
Einfluss und Auswirkung von künstlicher Beleuchtung auf Lebewesen	11
Gesetzliche Rahmenbedingungen	25
Maßnahmen zur Vermeidung von Lichtverschmutzung	28
Fallstudie Post Tower Bonn	36
Zusammenfassung	38

EINLEITUNG

Die Bedeutung von Licht für den Menschen

Lange Zeit waren der Mond und die Sterne die einzigen Lichtquellen, die die Nacht erhellten. Die Erfindung künstlicher Beleuchtung änderte dies. Sie eröffnete den Menschen neue Möglichkeiten, die zu grundlegenden Veränderungen ihrer Arbeits- und Lebensgewohnheiten führten.[1] Die wirtschaftlichen Aktivitäten dehnten sich in die Nacht aus, da das künstliche Licht ermöglichte, Produktionszeiten zu verlängern, Maschinen länger zu nutzen oder deren Wartung und Reparatur in die Nacht zu verlegen. Mit dem Hellerwerden der Städte verlagerten Menschen auch einen Teil ihrer Freizeitaktivitäten in den Abend und die Nacht. Diese Prozesse setzten im 19. Jahrhundert in größerem Umfang ein und sind bis heute nicht abgeschlossen. Eine Vielzahl von Indikatoren deutet darauf hin, dass nächtliche Aktivitäten weiterhin zunehmen. Dies lässt sich beispielsweise anhand von Veränderungen der Arbeitszeiten, einer Zunahme von Schicht- und Nachtarbeit sowie einer Ausweitung des öffentlichen und privaten Nachtverkehrs beobachten.[2] In heutigen Stadtgesellschaften ist ein Leben ohne künstliche Beleuchtung während der Nacht nicht mehr vorstellbar. Nächtliche Beleuchtung wurde zu einem Symbol für Fortschritt und Wohlstand. Die starke Beleuchtung von Plätzen, wie beispielsweise des Times Squares in New York City, hat für zah BUND Landesverband Schleswig-Holstein e.V. (o.J. a) lreiche Städte eine kulturelle Bedeutung erlangt und ist zu einem Markenzeichen avanciert.[3]

Auswirkungen von künstlicher Beleuchtung in der Nacht

Infolge der künstlichen Beleuchtung von Städten verschwindet die natürliche Grenze zwischen Tag und Nacht.Auch Landstraßen, Industriegebiete und außerhalb von Städten gelegene Produktionsstätten tragen maßgeblich zur Zunahme des globalen Helligkeitsniveaus in der Nacht bei und verstärken die Lichtverschmutzung weltweit.[4] Eine Studie von 2001 ergab, dass 94 % der Bevölkerung Deutschlands bereits in den 1990ern unter einem Nachthimmel lebten,

1 | Goronczy 2018, S. 1.
2 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 32.
3 | Goronczy 2018, S. 2.
4 | ebd., S. 2.

der um 100 % heller war als der natürliche Nachthimmel. Es ist zu erwarten, dass dieser Anteil auch in Zukunft weiter steigen wird.[5]

Die Innenbeleuchtung von Gebäuden, die nach außen strahlt, und die Außenraumbeleuchtung wirken sich negativ auf Menschen und Tiere aus. Diese Auswirkungen werden insbesondere unter dem Schlagwort Lichtverschmutzung diskutiert.[6] Als Folge der Lichtverschmutzung der vergangenen Jahrzehnte veränderten sich Flora und Fauna bereits beträchtlich, wie Studien zu Pflanzen, Insekten, Vögeln, Fledermäusen und anderen Tieren belegen.[7] Die Lichtverschmutzung stellt ein globales ökologisches Problem dar, über das jedoch viele Menschen nur wenig oder gar nichts wissen und das auch in Architektur, Stadtplanung und Landschaftsarchitektur wenig Beachtung findet.[8]

Zielsetzung

„Im Rampenlicht" thematisiert die Auswirkungen nächtlicher künstlicher Beleuchtung für nachtaktive Tiergruppen. Im Detail werden folgende Fragen geklärt:

1. Wie beeinflussen unterschiedliche Arten von Beleuchtung und Eigenschaften wie Lichtfarben und -intensitäten nachtaktive Insekten? Es wird gezeigt, unter welchen Bedingungen künstliche Beleuchtung zu Desorientierung, einer Verringerung der Fortpflanzung und einer erhöhten Mortalität führt.
2. Wie beeinflusst nächtliche Beleuchtung die Wanderungen und die Navigation von Vögeln? Künstliches Licht kann bei Vögeln Desorientierung und Kollisionen mit beleuchteten Strukturen verursachen und dadurch ihre Überlebenschancen verringern. Es stört auch die nächtliche Nahrungsaufnahme und das Brutverhalten von nachtaktiven Vogelarten.
3. Welche Auswirkungen hat künstliche Beleuchtung auf das Jagdverhalten, die Orientierung und den Lebensraum von Fledermäusen? Besonderes Augenmerk liegt dabei auf den negativen Effekten auf das Nahrungsangebot (z. B. durch die Beeinträchtigung von Beuteinsekten) und die möglichen Störungen bei der

5 | Cinzano, Falchi & Elvidge 2001, S. 11 f.
6 | LANUV 2021, S. 5.
7 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 53.
8 | Goronczy 2018, S. 2.

Fortpflanzung und dem Sozialverhalten. Zudem werden die Auswirkungen künstlicher Beleuchtung auf Menschen, insbesondere in Bezug auf Gesundheit und Wohlbefinden, dargestellt.

Neben biologischen Aspekten wird auch der gesetzliche Rahmen betrachtet, der den Einsatz und die Regulierung künstlicher Beleuchtung sowie den Schutz von Tierarten betrifft. Inwiefern schützen bestehende Gesetze und Verordnungen nachtaktive Tiere? Wo bestehen Lücken oder Verbesserungsmöglichkeiten?
Was können wir tun, um negative Auswirkungen zu vermeiden oder abzumildern? Konkrete Handlungsempfehlungen für Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung helfen, um ökologisch verträgliche und zugleich an menschlichen Bedürfnissen ausgerichtete Lösungen zu finden.

ARTEN UND EIGENSCHAFTEN VON KÜNSTLICHER BELEUCHTUNG

Lichtverschmutzung ist ein global wachsendes Problem, das eng mit menschlicher Aktivität verknüpft ist.[9] Überall, wo Menschen leben, wird früher oder später künstliches Licht erzeugt, zunächst aus praktischen, später zunehmend auch aus gesellschaftlichen Gründen. In der Regel führt eine größere Bevölkerungsdichte zu einer intensiveren Lichtverschmutzung, weshalb diese besonders in urbanen Gebieten, insbesondere in Großstädten, auftritt.[10] Globale Unterschiede in der Ausprägung der Lichtverschmutzung sind bedingt durch unterschiedliche gesetzliche Rahmenbedingungen sowie wirtschaftliche und infrastrukturelle Faktoren.[11]

Räumliche Strukturen

Potenziell kann jede Lichtquelle zur Lichtverschmutzung beitragen, auch Licht, das durch Fensteröffnungen aus dem Innenraum herausstrahlt.[12] Beleuchtung ist in der Stadt unterschiedlich verteilt. So sind Parkanlagen, Friedhöfe oder sonstige Grünflächen meist wenig oder gar nicht beleuchtet.[13] Auch Räume, die überwiegend durch Wohnen geprägt sind, benötigen meist nur eine leichte Beleuchtung.

9 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 13–22.
10 | vgl. Goronczy 2018, S. 33–45.
11 | vgl. Held, Hölker & Jessel 2013, S. 13–22; Goronczy 2018, S. 5–8.
12 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 32.
13 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 32.

Hier sind es vor allem die Privathaushalte, die über ihren Bedarf an Beleuchtung entscheiden und somit individuell mehr oder weniger stark zur Lichtverschmutzung beitragen. Die Innenstädte zählen in der Regel zu den stärker beleuchteten Räumen, da hier für Werbung (beleuchtete Schilder, Schaufenstern) und Außenraumbeleuchtung viel Licht verwendet wird.[14] Auch Gewerbe- und Industriegebiete tragen in der Regel stärker zu der **Emission** von Licht bei.[15] Einige Nutzungstypen haben einen sehr hohen Lichtbedarf wie Flughäfen, Häfen, Bahnhöfe sowie Sportanlagen.[16]

Emission | Die Freisetzung von Stoffen oder Energie in die Umwelt durch menschliche Aktivitäten.

Gründe für Beleuchtung

Beleuchtungen dienen unterschiedlichen Zwecken.[17, 18]

Zur Sicherheit

- Straßen, Wege, Plätze etc.
- Verkehrsinfrastrukturbauten wie Häfen, Flughäfen, Bahnhöfe
- Gewerbeflächen, Parkplätze, Sportanlagen
- Fahrzeugbeleuchtung

Zur Inszenierung

- Gebäude, Fassaden und Denkmäler
- Kunstinstallationen
- Festival- und Eventbeleuchtung

Werbefunktion

- Schaufenster
- Geschäfts- und Firmenlogos
- Beleuchtete oder leuchtende Werbeanlagen

Indirekte Beleuchtung

- Beleuchtung aus Innenräumen
- Sky Glow

14 | Goronczy 2018, S. 2 f.
15 | Falchi et al. 2016.
16 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 33.
17 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 30 f.
18 | Goronczy 2018, S. 2.

Eigenschaften von Licht

Licht verfügt über verschiedene Eigenschaften, die jede eine Reaktion bei Tieren auslösen kann. Im Folgenden werden die für Tiere relevanten Eigenschaften dargestellt.

Frequenz (Lichtspektrum)

Licht lässt sich als elektromagnetische Welle durch den Raum beschreiben, die durch eine bestimmte Frequenz und Wellenlänge charakterisiert ist. Die **Frequenz** ist ein Maß dafür, wie viele Schwingungen pro Sekunde stattfinden. Die Einheit ist Hertz (Hz). Aus der Frequenz lässt sich die Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung ableiten. Die **Wellenlänge** ist eine Länge und wird meist in Nanometer (nm) angegeben. Das für den Menschen sichtbare Lichtspektrum umfasst einen Wellenlängenbereich von etwa 380 bis 780 nm.[19] Unterschiedliche Wellenlängen innerhalb dieses Bereichs werden vom menschlichen Auge als verschiedene **Farben** wahrgenommen. Ändert sich die Frequenz des Lichts, und damit auch seine Wellenlänge, verändert sich entsprechend die wahrgenommene Farbe. Auf jede Farbe reagieren Lebewesen unterschiedlich. So fühlen sich einige Tierarten beispielsweise durch Licht mit einem hohen Blauanteil besonders angezogen.[20]

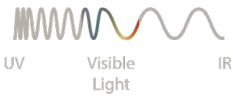


Abb. 01 | Lichtspektrum

Helligkeit, Lichtstrom und Beleuchtungsstärke

Lichtquellen lässt sich durch verschiedene photometrische Größen beschreiben. **Helligkeit** ist ist der subjektive Eindruck, den Licht auf das Auge macht, und beschreibt, wie hell uns ein Objekt erscheint. Helligkeit ist also eine Eigenschaft der subjektiven, visuellen Wahrnehmung und hängt z. B. auch vom Kontrast zur Umgebung ab. Zudem wird unterschieden, wie viel Licht eine Lichtquelle abstrahlt und wie viel Licht auf eine bestimmte Fläche trifft. Die insgesamt von einer Lichtquelle abgegebene Lichtmenge wird als **Lichtstrom** bezeichnet. Er wird in Lumen (lm) angegeben und beschreibt die gesamte, in alle Richtungen abgestrahlte Lichtleistung. In der Praxis wird dieser Wert häufig verwendet, um die Helligkeit eines Leuchtmittels zu charakterisieren. Die **Beleuchtungsstärke** oder **-intensität** hingegen beschreibt, wie viel Licht auf eine bestimmte Fläche fällt. Sie wird in Lux (lx) angegeben. In der Praxis wird die Beleuchtungsstärke beispielsweise verwendet, um anzugeben, wie



Abb. 02 | Intensität

19 | ERCO o. D.
20 | Goronczy 2018, S. 3.

hell ein Arbeitsplatz oder ein Raum beleuchtet ist.[21]
Tiere reagieren unterschiedlich auf die Intensität einer Lichtquelle oder die Helligkeit der beleuchteten Umgebung.[22]

Polarisation

Natürliche Lichtquellen geben in der Regel unpolarisiertes Licht ab, d. h. die Wellen schwingen in alle Richtungen. **Polarisation** bezeichnet das Aussondern von Lichtwellen bestimmter Schwingungsrichtung aus unpolarisiertem Licht, z. B. durch die Reflexion des Lichtes an Oberflächen oder Polarisationsfilter.[23]
Viele Tiere orientieren sich an dem natürlichen Polarisationsmuster des Himmels. Ihre Orientierung kann jedoch durch künstliches Licht gestört werden.[24] Die konkreten Auswirkungen auf Orientierung und Verhalten ausgewählter Tierarten werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.



Abb. 03 | Polarisation

Streuung

Wenn sich Licht durch ein Medium wie Luft bewegt, kann es auf kleine Teilchen (Staub, Wasser) treffen. Dadurch wird das Licht in Teilen abgelenkt und in verschiedene Richtungen gestreut. Wie intensiv die Streuung ausfällt, hängt u. a. von dessen Wellenlänge und der Anzahl und Größe der Streupartikel ab.[25]



Abb. 04 | Streuung

Wärmeabgabe

Lichtquellen geben Wärme ab. Besonders ältere Lampentypen wie Glüh- oder Halogenlampen haben eine hohe Wärmeentwicklung.[26] Moderne LED-Lampen arbeiten weitaus effizienter und geben nur noch einen Bruchteil der eingesetzten Energie als Wärme ab.[27] Durch die entstehende Wärme können sich Tiere zu einer Lichtquelle hingezogen fühlen. Besonders für Insekten kann ein Kontakt mit einem heißen Leuchtmittel tödlich enden, wenn sie sehr nah an das Licht heranfliegen.[28]



Abb. 05 | Wärmeentwicklung

Ausrichtung

Von der Ausrichtung einer Lichtquelle hängt ab, wie groß die beleuchtete Fläche ist, als wie hell die Lichtquelle wahrgenommen wird und wie groß ihre Störwirkung ist.[29] Die Ausrichtung ist auch für den Effekt der Himmelsaufhellung (Skyglow) entscheidend. Künstliche Lichtquellen, die



Abb. 06 | Ausrichtung

schlecht ausgerichtet sind und das Licht in die Atmosphäre streuen, haben einen höheren Einfluss.[30]

Modus

Ob eine Lichtquelle dauerhaft leuchtet oder blinkt, hat erheblichen Einfluss darauf, wie sie von Lebewesen wahrgenommen wird.[31]



Abb. 07 | Modus

Leuchtdauer

Nicht zuletzt haben auch die **Dauer** und der **Zeitpunkt** der Beleuchtung einen Einfluss auf die Wahrnehmung und auch das Verhalten von Tieren. Für viele Arten ist es entscheidend, wie lange und zu welcher Zeit Licht vorhanden ist und wie lange und wann es dunkel ist. Leuchtet eine Lampe die gesamte Nacht hindurch statt nur in den späten Abend- und frühen Morgenstunden, können sich die Auswirkungen, je nach Situation und Tierart, deutlich unterscheiden.



Abb. 08 | Einsatzdauer

Abb. 01 | Grafik: Max Gaußmann.
Abb. 02 | Grafik: Max Gaußmann.
Abb. 03 | Grafik: Max Gaußmann.
Abb. 04 | Grafik: Max Gaußmann.
Abb. 05 | Grafik: Max Gaußmann.
Abb. 06 | Grafik: Max Gaußmann.
Abb. 07 | Grafik: Max Gaußmann.
Abb. 08 | Grafik: Max Gaußmann.

21 | BauNetz o. D.
22 | Held, Hölker & Jessel 2013.
23 | LEIFIphysik o. D.
24 | Held, Hölker & Jessel 2013.
25 | WYATT 2024.
26 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 31.
27 | Schroer et al. 2019, S. 18.
28 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 54.
29 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 34.
30 | Goronczy 2018, S. 3; Falchi et al. 2016.
31 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 35.

EINFLUSS UND AUSWIRKUNG VON KÜNSTLICHER BELEUCHTUNG AUF LEBEWESEN

Zu den grundlegendsten zeitlichen Mustern in der Natur zählen die **tageszeitlichen Aktivitätsrhythmen** von Tieren, die sich im Laufe der Evolution herausgebildet haben. Tiere nutzen die Nacht entweder als Aktivitäts- oder als Rückzugszeit. Lange Zeit war die Nacht durch die überwiegend tagaktive Lebensweise von Menschen ein Zeitraum mit vergleichsweise geringem menschlichem Einfluss und daher auch mit Dunkelheit. Diese zeitliche Aufteilung verringerte direkte Begegnungen und damit auch Konflikte zwischen Menschen und nachtaktiven Tierarten.[32] Mit der Ausbreitung künstlicher Beleuchtung veränderten sich diese natürlichen zeitlichen Bedingungen jedoch grundlegend. Tiere sind verstärkt neuen „Zeitlandschaften" ausgesetzt, in denen zentrale Reize für Orientierung, Aktivität und Ruhe nicht mehr den evolutionär geprägten Licht-Dunkel-Zyklen entsprechen. Künstliches Licht in der Nacht beeinflusst physiologische Prozesse, Verhaltensweisen sowie Wechselwirkungen zwischen Arten und verändert bestehende ökologische Strukturen.[33]

Besonders betroffen sind davon Organismengruppen, deren Lebenszyklen eng an natürliche Tag-Nacht-Rhythmen gebunden sind. Beispielsweise steuert die Tageslänge bei Insekten die Tagesaktivität sowie den Schlüpfrhythmus und ist der Auslösefaktor für die Winterruhe. Schätzungsweise rund 60 % der Wirbellosen sind nachtaktiv, darunter etwa 75 bis 85 % der Nachtfalter (Lepidoptera). Auch zentrale ökologische Prozesse wie die Bestäubung sind in hohem Maße an die Nacht gebunden: Bei etwa 30 % der Pflanzenfamilien findet die Bestäubung überwiegend oder ausschließlich nachts statt.[34] Künstliches Licht in der Nacht beeinträchtigt diese nächtlichen Bestäubernetzwerke, indem es die Kommunikation zwischen Pflanzen und Bestäubern, etwa über Duftstoffe oder visuelle Reize, stört. Dies kann den Reproduktionserfolg von Pflanzen verringern und sich negativ auf ökologische Wechselwirkungen auswirken.[35]

32 | Rich & Longcore 2006.
33 | Held, Hölker & Jessel 2013; Goronczy 2018.
34 | Kistler, Hotz & Bontadina 2025.
35 | Held, Hölker & Jessel 2013; Kistler, Hotz & Bontadina 2025.

Für das Ausmaß dieser Effekte sind insbesondere der Zeitpunkt und die Dauer der nächtlichen Beleuchtung sowie die Intensität des eingesetzten Lichts entscheidend. Diese Faktoren bestimmen maßgeblich, wie stark biologische Rhythmen beeinflusst werden und welche Auswirkungen sich auf unterschiedliche Tiergruppen ergeben.

Die folgenden Abschnitte widmen sich daher den spezifischen Effekten künstlicher Beleuchtung auf verschiedene Lebewesen und deren ökologische Zusammenhänge.

Insekten

Als Ursachen für den dramatischen, globalen Rückgang von Insekten werden meist Habitatverlust, Umweltverschmutzung, invasive Arten und Klimawandel diskutiert.[36]
Lichtverschmutzung ist dabei ein oft übersehener, aber bedeutender Faktor. Studien zeigen, dass künstliche nächtliche Beleuchtung tiefgreifende Auswirkungen auf Insektenpopulationen hat. Künstliches Licht stört ihre zentralen Lebensprozesse wie Entwicklung, Aktivität, Nahrungssuche und Fortpflanzung. Zugleich begünstigt es die Jagd insektivorer Prädatoren, was die Insektenbestände zusätzlich reduziert.
Die meisten Insektenarten zeigen ein **positives phototaktisches Verhalten**, d. h. sie werden von Lichtquellen angezogen. Insbesondere kurzwellige Lichtanteile, UV-Licht und blaues Licht, wirkt anziehend. Dies betrifft auch die Larven oder Raupen, aber vor allem die adulten Stadien zahlreicher nachtaktiver Insektenarten wie Schmetterlinge, Käfer und Mücken.[37-38] An Straßenlaternen können in den Sommermonaten jede Nacht Hunderte von Nachtfaltern und anderen Insektenarten angelockt und getötet werden. Hochgerechnet auf ganz Deutschland ergibt sich daraus der Verlust von Billionen von Insekten pro Jahr, was weitreichende ökologische Folgen hat, da Insekten Schlüsselrollen als Bestäuber und als zentrale Bestandteile der Nahrungsketten einnehmen.[39]

36 | Goronczy 2018, S. 18.
37 | BAFU 2021, S. 68 f.
38 | Ebd., S. 68 f.
39 | Ebd., S. 68 f.

Die Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf Insekten lassen sich in vier Hauptgruppen unterteilen.

1. Flight to Light Effekt
Künstliche Lichtquellen lenken Insekten ab, so dass diese die Lichtquelle umkreisen, anstatt Nahrung zu suchen, sich fortzupflanzen oder Eier zu legen. Das stundenlange Umkreisen erschöpft das Insekt und führt zu einem erhöhten Risiko, von Fressfeinden gefangen zu werden. Manche überlebende Individuen meiden nach solchen Erfahrungen stark beleuchtete Bereiche, aber bleiben in der Dunkelheit inaktiv.[40]

2. Crash Barrier Effekt
Insekten, die sich an natürlichen Landmarken orientieren, werden in ihrer Flugbahn durch Lichtquellen unterbrochen oder abgelenkt. Beleuchtete Straßen können zu nahezu unüberwindbaren Barrieren werden, die den Lebensraum der Insekten fragmentieren und ihre Bewegungsfreiheit einschränken.[41]

3. Staubsaugereffekt
Künstliches Licht lockt Insekten an, wodurch in manchen Gebieten unnatürlich hohe Insektendichten entstehen, während andere, dunkle Gebiete nahezu insektenfrei sind. Dies hat nicht nur Auswirkungen auf die Insekten selbst, sondern auch auf andere Tierarten wie Fledermäuse, die auf Insekten als Nahrungsquelle angewiesen sind.[42]

4. Kommunikationsstörung
Darüber hinaus sind von Lichtverschmutzung sehr stark Insekten betroffen, die selbst Licht zur innerartlichen Kommunikation erzeugen. Bei den sogenannten biolumineszenten Arten kann künstliches Licht die visuelle Kommunikation stören und dadurch die Fortpflanzung verunmöglichen.[43] Bei einigen Glühwürmchenarten locken die am Boden sitzenden, flugunfähigen Weibchen die flugfähigen Männchen mittels artspezifischer Leuchtsignale an. Befinden sich die Weibchen jedoch unter oder in der Nähe künstlicher Lichtquellen, bleiben Paarungen aus, da die Männchen beleuchtete Bereiche meiden oder die schwächeren Leuchtsignale der Weibchen aufgrund der hohen Umgebungshelligkeit nicht mehr wahrnehmen können.[44]

40 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 60; Goronczy 2018, S. 18.
41 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 60.
42 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 60; Goronczy 2018, S. 19. Friedlein & Weber 2025.
43 | Rich & Longcore 2006; Goronczy 2018, S. 19 f.
44 | Rich & Longcore 2006.

Da die Weibchen wenig mobil sind, die Tiere nur einen sehr kurzen Fortpflanzungszeitraum haben und danach sterben, findet die Paarung oft gar nicht mehr statt. Die Reproduktion und die räumliche Verbreitung der Glühwürmchen werden durch nächtliche Beleuchtung also erheblich eingeschränkt.[45]

Die Intensität der genannten Effekte hängt stark von der Umgebungshelligkeit ab. Bei Vollmond sind die Auswirkungen beispielsweise weniger stark ausgeprägt. Zudem spielt das Lichtspektrum der eingesetzten Lichtquellen eine entscheidende Rolle: Weißes LED-Licht und Halogenlampen enthalten oft hohe Anteile kurzwelliges Licht im ultravioletten und blauen Spektralbereich, die für nachtaktive Insekten besonders attraktiv sind. Dagegen ist langwelliges Licht im gelben, orangen oder roten Spektralbereich für Insekten schwerer wahrnehmbar und wenig anziehend. Lichtverschmutzung erhöht nicht nur die Mortalität, sondern verringert die Fortpflanzung und stört die biologische Kommunikation sowie das Verhalten der Insekten.[46]

Vögel

Das Verhalten von Vögeln gegenüber Lichtquellen wird seit langem wissenschaftlich beobachtet. Bereits vor über hundert Jahren wurde über tödliche Kollisionen von Zugvögeln mit Leuchttürmen und Feuerschiffen, stationäre und beleuchtete Schiffe, die als schwimmende Leuchttürme zur Navigation in Küsten und Hafengebieten eingesetzt wurden, berichtet.[47] Auch die gegenwärtig werden immer wieder Massensterben von Vögeln durch nächtliche Kollisionen an beleuchteten Bauwerken thematisiert.[48] Durch ein einzelnes Bauwerk kann es in einer einzigen Nacht zu Tausenden von Opfern kommen.[49] Dass bis zu 60 % der Zugvögel nachts fliegen, macht sie zu einer besonders stark von Lichtverschmutzung betroffenen Tiergruppe.[50] Ein besonders dramatischer Fall ereignete sich im Jahr 1954, als in einer Nacht rund 75.000 Zugvögel durch den Einfluss zweier Scheinwerfer eines Flugplatzes ums Leben kamen.[51] Bei Vögeln ist die Schädeldecke vergleichsweise lichtdurchlässig, sodass sie bereits geringe Veränderungen der Umgebungshelligkeit wahrnehmen können und dadurch ihre physiologische Prozesse beeinflusst werden.[52]

45 | Rich & Longcore 2006.
46 | BAFU 2021, S. 68 f.
47 | Bairlein 2015, S. 34.
48 | Goronczy 2018, S. 19.
49 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 60.
50 | Goronczy 2018, S. 18.
51 | ebd., S. 19.
52 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 63.

Künstliches Licht wirkt damit nicht nur auf das Verhalten, sondern auch direkt auf den Organismus der Tiere.[53] Es ist daher anzunehmen, dass die tatsächlichen Auswirkungen von Lichtquellen, deren Abstrahlung in den freien Luftraum erfolgt, auf Vögel deutlich größer sind als bislang



Abb. 09 | Zugvögel über einer stark beleuchteten Stadt: Vögel reagieren verwirrt. Änderung der Flugroute

dokumentiert. Da viele dieser Effekte unbeobachtet bleiben, lassen sich bislang keine verlässlichen Aussagen über das tatsächliche Ausmaß der Beeinträchtigungen treffen.[54]

Trifft vergleichsweise helles künstliches Licht auf das Vogelauge, wird die Orientierung des Vogels beeinträchtigt. Zugvögel orientieren sich zum Navigieren am Magnetfeld der Erde, den sie mit ihrem im Auge lokalisierten **Magnetsinn** wahrnehmen. Durch helles künstliches Licht gerät dieser jedoch durcheinander. Das Risiko einer so entstehenden Fehlorientierung steigt, je niedriger der Vogel fliegt, da er so den Lichtquellen, die den menschlichen Lebensraum beleuchten, näher ist.[55]

Vögel werden vor allem bei schlechten Sichtverhältnissen von künstlichem Licht angezogen. Dabei stellt eine Blendung durch die Lichtquelle ein besonderes Risiko dar. Die Tiere reagieren darauf, indem sie direkt auf die helle Lichtquelle zufliegen, wobei die Gefahr groß ist, dass sie mit dem Leuchtengehäuse oder dem stark angestrahlten Bauwerk kollidieren und sterben. Sie tendieren aber auch dazu, die Lichtquelle zu umkreisen. Dies führt nicht selten zu tödlichen Massenkollisionen oder einem Erschöpfungstod, der aus den langen, orientierungslosen Flugphasen resultiert.[56] Es wird angenommen, dass dieses Verhalten auf die geringe Präsenz des kurzwelligen blauen und grünen Spektral-

53 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 63; Goronczy 2018, S. 19.
54 | Ballasus, Hill & Hüppop 2009, S. 127-157.
55 | Haupt 2013, S. 63.
56 | Goronczy 2018.

anteils im Licht einer gelblichen Lichtquelle zurückzuführen ist. Der blaue und grüne Anteil des Spektrums ist jedoch essenziell für die magnetische Orientierung von Vögeln. Ein Fehlen kann zu Orientierungslosigkeit führen.[57]

Greifen Vögel aufgrund von visuellen Problemen auf das Magnetfeld als Navigationshilfe zurück, kann dies durch Licht gestört werden. Versuche zeigen, dass grünes Licht am wenigsten Einfluss auf Vögel hat, hingegen rotes, weißes und gelbes Licht zu starker Desorientierung führen können.[58-59] Zudem konnten Unterschiede zwischen pulsierenden (blinkenden) Lichtquellen und Lichtquellen, die konstant Licht abgeben, festgestellt werden. So zeigte ein Versuch in Nordamerika, dass blinkende Lichter einen geringeren Einfluss auf Zugvögel haben als konstant strahlende Lichter.[60]

Bei der nächtlichen Orientierung von Zugvögeln spielen auch die Positionen von Sternen und Mond eine signifikante Rolle. Der Skyglow, die Aufhellung des Nachthimmels durch künstliches Licht, beeinträchtigt stark die Wahrnehmbarkeit dieser Orientierungshilfen, insbesondere in urbanen Gebieten. Zudem verstärkt eine bewölkte Witterung die Auswirkungen der Lichtverschmutzung, was die Orientierungsfähigkeit der Zugvögel weiter verschlechtert.[61]

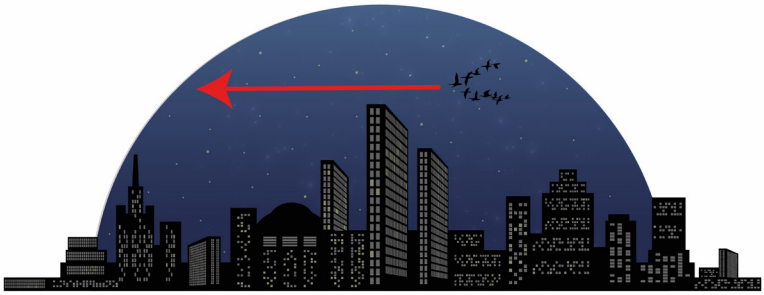


Abb. 10 | Zugvögel über einer wenig beleuchteten Stadt in der Nacht: keine Änderung der Flugroute

Einfluss auf den circadianen Rhythmus

Licht wirkt sich auch zeitlich regelmäßig auf Lebewesen aus, weil es ihren **circadianen Rhythmu**s (inneren Tagesrhythmus) steuert. Wenn die Nacht durch künstliches Licht heller wird, verändert das den natürlichen Biorhythmus. Dadurch können sich die körperliche Verfassung, das Fortpflanzungsverhalten und das Jagdverhalten von Vögeln ver-

57 | Rich & Longcore 2006.
58 | Poot et al. 2007, H. 2.
59 | Bairlein 2015, S. 34 f.
60 | Evans et al. 2007, S. 476–488.
61 | Goronczy 2018, S. 19.

ändern.[62] Die Einwirkung von Kunstlicht während der Nacht führt zu einer Verlängerung der Tagesaktivität oder einer Veränderung des Tagesrhythmus der Tiere. Der morgendliche Gesang urbaner Singvögel beginnt 17 bis 29 Minuten früher als der Gesang von Vögeln derselben Spezies in Waldgebieten.[63] Der morgendliche und abendliche Gesang stellt ein wichtiges Instrument für Singvögel dar, das dem Anlocken von Sexualpartner:innen sowie der Markierung des Reviers dient. Darüber hinaus erlaubt das Singen ihnen, die körperliche Verfassung, die Gesundheit sowie die Leistungsfähigkeit des Partners akustisch zu erfassen.[64] Die Auswirkungen des veränderten Singverhaltens sind zum jetzigen Zeitpunkt noch unbekannt. Beobachtungen im natürlichen Lebensraum der Vögel durch das Max-Planck-Institut legen nahe, dass eine Verlängerung des Tages sowie das frühe Singen die Chance zur Paarung und das Zeitfenster zur Nahrungssuche vergrößern.[65] Es wird aber auch angenommen, dass sich die Gefahr erhöht, selbst zur Beute zu werden. Des Weiteren können die verlängerten Tagesaktivitäten eine negative Auswirkung auf die physische Verfassung haben, was sich wiederum auf die Qualität des Gesangs auswirken kann. In der Konsequenz würde sich die Suche nach einer Fortpflanzungspartner:in aufgrund mangelnder Gesangsattraktivität erschweren.[66]

Bei Vögeln können verschiedene Funktionen durch den Einfluss des Melatoninspiegels beeinträchtigt sein.[67] Die nächtliche Beleuchtung hemmt die Melatoninproduktion und führt dazu, dass sie nicht zur Ruhe kommen.[68] Das Hormon spielt auch insbesondere für Zugvögel eine bedeutende Rolle, denn es steuert unter anderem das Timing der Migration und unterstützt die Orientierung.

In den nächtlichen Ruhephasen senken Vögel ihre Körpertemperatur und ihren Stoffwechsel, wodurch der Energieverbrauch reduziert wird. Diese nächtliche Energieeinsparung ist insbesondere in den Wintermonaten von existenzieller Bedeutung. Ist jedoch die Nacht durch künstliches Licht erleuchtet, bleibt die natürliche Absenkung der Körpertemperatur aus und die Vögel verbrauchen mehr Energie, was ihre Überlebensfähigkeit in kalten Winternächten beeinträchtigt. Auch Zugvögeln reduzieren während der Ruhephase ihren

62 | Goronczy 2018, S. 19 f. Dominoni et al. 2013b, S.1-7.
63 | Birkhead & van Grouw, 2015, S. 27–58.
64 | Kempenaers et al. 2010, S. 1735–1739.
65 | Da Silva, Valcu & Kempenaers 2015, S. 1667.
66 | Schneider et al. 1994 S. 47-63.
67 | Dominoni et al. 2013a.
68 | Bairlein 2015, S. 34 f.

Stoffwechsel, was ihnen ermöglicht, Energie zu sparen und Fettreserven aufzubauen. Durch nächtliche Beleuchtung kann auch dieser Prozess gestört werden, was sich negativ auf die Energiebilanz und die Zugleistung auswirkt.[69]

Ein weiterer Faktor, der durch die unnatürliche Verlängerung der Tageslänge beeinflusst wird, ist der **Zeitpunkt des Brutbeginns**. Für ihre Fortpflanzung orientieren sich Vögel an der Tages- und Nachtlänge; die Witterung spielt dafür eine untergeordnete Rolle.[70] Eine Studie zeigt, dass Amseln in lichtverschmutzten urbanen Gebieten im Durchschnitt rund 19 Tage früher mit dem Brüten beginnen als ihre Artgenossen in Waldgebieten.[71] Andere Untersuchungen zeigen sogar, dass sich der Brutbeginn teilweise um bis zu einen Monat vorverlagert.[72] Der frühe Brutbeginn kann zum Problem werden, da wichtige biologische Prozesse nicht mehr synchron ablaufen. So besteht die Gefahr, dass sich der hohe Nahrungsbedarf der Jungvögel zeitlich nicht mehr mit dem Höhepunkt der Futterverfügbarkeit deckt, also zu wenig Nahrung für ihre Aufzucht zur Verfügung steht.[73]

Darüber hinaus kann künstliche Beleuchtung auch das **Schlaf- und Brutplatzverhalten** beeinflussen. So wurde beobachtet, dass einige Vogelarten, darunter auch Krähen, zur Feindvermeidung bevorzugt beleuchtete Bäume als Schlaf- oder Ruheplätze aufsuchen. Diese Verhaltensanpassungen können den natürlichen Tages- und Jahresrhythmus weiter verändern und indirekt ebenfalls Auswirkungen auf Brutverhalten und Fortpflanzungserfolg haben.[74]

Auch die **Nahrungssuche** wird durch die künstliche Aufhellung der Nacht beeinflusst. Die Verlängerung der Tagesperiode führt zu einer Ausdehnung des Zeitraums für die Nahrungssuche und damit zu einer **Konkurrenzsituation** für nachtaktive Tiere, was Konsequenzen für das gesamte Ökosystem haben kann. Manche nachtaktive Arten wie Eulen brauchen die Dunkelheit. Sie meiden beleuchtete Gegenden, da sie sich bei Licht schlechter orientieren können und helle Lichtquellen ihre empfindlichen Augen blenden. Nachts beleuchtete Bereiche werden als Jagdgebiete oder Lebensraum für sie unattraktiv, was zu einer **Verdrängung** dieser Arten führt.[75]

69 | Lambrechts et al. 1997, S. 5153–5155; Dawson et al. 2001, S. 365–380.
70 | Dominoni & Partecke 2015, 1667.
71 | Partecke, Van't Hof & 2005, S. 295–305.
72 | Goronczy 2018, S. 22.
73 | Rich & Longcore 2006; Held, Hölker & Jessel 2013.
74 | Goronczy 2018, S. 22.
75 | Voigt et al. 2019.

Fledermäuse

Die verschiedenen Arten von Fledermäusen reagieren sehr unterschiedlich auf Licht.[76] Grundsätzlich werden Fledermäuse in lichtmeidende, lichtneutrale und opportunistische Arten eingeteilt. Lichtmeidende Arten verändern ihr Verhalten bei Anwesenheit künstlichen Lichts meist deutlich, häufig mit negativen Folgen für ihre Nahrungssuche und Raumnutzung. Lichtneutrale Arten zeigen hingegen keine klar erkennbaren Verhaltensänderungen, während opportunistische Arten künstliches Licht gezielt nutzen, etwa indem sie in beleuchteten Bereichen mit einem erhöhten Insektenaufkommen jagen.[77]

Fledermäuse orientieren sich primär über Echoortung, verfügen jedoch zusätzlich über ein sensibles Sehvermögen, das insbesondere bei Dämmerung und Nacht eine wichtige Rolle spielt. Licht dient dabei weniger der detaillierten Objekterkennung als vielmehr der Einschätzung von Raumoffenheit, Deckung und Prädationsrisiken. Künstliche Beleuchtung kann diese visuelle Umweltwahrnehmung erheblich verändern, so dass Fledermäuse beleuchtete Bereiche als unsicher oder unpassierbar wahrnehmen.[78] Die negativen Auswirkungen künstlichen Lichts äußern sich daher vor allem in Verhaltensanpassungen, die auf eine Vermeidung potenziell riskanter Räume abzielen.

Infolge der erhöhten Sichtbarkeit durch künstliches Licht verändern lichtempfindliche Fledermausarten häufig ihre Flugrouten, da sie beleuchtete Bereiche mit einem erhöhten Prädationsrisiko assoziieren. Einige Arten erhöhen dabei ihre Fluggeschwindigkeit, was die Gefahr von Kollisionen steigert. Andere meiden beleuchtete Zonen vollständig oder fliegen in größeren Höhen, etwa über Baumkronen oder Straßenlaternen hinweg, wodurch sich ihr Nahrungsangebot verringern kann.[79] Zudem wurde beobachtet, dass einige Fledermausarten ihre Ausflugszeiten verkürzen. Dadurch verkürzt sich das Zeitfenster für die Nahrungssuche, was insbesondere die Versorgung der Jungtiere beeinträchtigen kann. Im Extremfall fühlen sich Fledermäuse durch Beleuchtung am Quartierausgang eingeschlossen und verhungern.[80] Während lichttolerante oder opportunistische Arten von künstlichem Nachtlicht profitieren oder sich anpassen können, führt Licht für lichtmeidende Arten häufig

76 | Schroer et al. 2020.
77 | Zschorn & Fritze 2022; Friedlein & Weber 2025.
78 | Voigt 2019.
79 | ebd.
80 | Schroer 2020.

zu einer verringerten Überlebensfähigkeit oder zu einem erhöhten Sterberisiko.[81]

Das Ausmaß der Lichtwirkung ist dabei eng an Intensität, Ausrichtung und Spektrum der Beleuchtung gekoppelt. Einige Fledermausarten tolerieren einen bestimmten Grad an Beleuchtung, reagieren jedoch sensibel auf Intensitätssteigerungen. Auch die Ausrichtung des Lichts ist entscheidend: Ein Lichtkegel, der direkt auf den Zugang eines Fledermausquartiers gerichtet ist, kann für die Tiere eine unüberwindbare Barriere sein.[82] Darüber hinaus beeinflusst die Lichtfarbe das Verhalten der Fledermäuse. Kurzwelliges Licht mit hohem Blauanteil wirkt deutlich störender als langwelliges, rötliches Licht.[83]

Menschen

Auch auf den menschlichen Organismus hat künstliches Licht in der Nacht eine Vielzahl von Auswirkungen. Einige sind unmittelbar spürbar, während andere auf molekularer Ebene wirken und dadurch eher „schleichend" sind.[84]

Eine unmittelbar wahrnehmbare Auswirkung ist die Blendung durch Lichtquellen. Blendung bezeichnet einen unangenehmen, durch eine ungünstige Leuchtdichteverteilung oder zu hohe Kontraste bedingten Sehzustand.[85] Die Blendung entsteht, wenn plötzlich Lichtquellen im Gesichtsfeld auftreten, deren Helligkeitsniveau deutlich über dem Helligkeitsniveau der Umgebung liegt, an das sich das Auge angepasst hat. Dies wird von den Betroffenen meist als störend empfunden.[86-88] **Physiologische Blendung**, etwa beim Blick in einen Scheinwerfer, setzt das Sehvermögen herab.[89] Infolge der verstärkten Nutzung von LED-Lichtquellen manifestieren sich weitere physiologische Blendformen. Denn die Augen reagieren insbesondere in der Nacht sensibel auf einen erhöhten Blauanteil, wie er in LED-Licht vorkommt, so dass dieses Licht als besonders blendend empfunden wird.[90] Auch wenn Blendung die visuelle Fähigkeit nicht beeinträchtigt, kann sie als Belästigung wahrgenommen werden. Die Konsequenzen so einer **psychologischen Blendung** können eine erhöhte Müdigkeit, ein allgemeines Unbehagen und eine verstärkte Stresswahrnehmung sein.[91]

81 | Voigt 2019.
82 | Zschorn & Fritze 2022.
83 | Goronczy 2018, S. 12.
84 | Deutsches Institut für Normung 2011.
85 | Goronczy 2018, S. 12.
86 | Hentschel 1994, S. 63-65.
87 | Goronczy 2018, S. 13.
88 | Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung 2010, S. 3-5.
89 | Bullough et al. 2003, S. 21-25.
90 | Goronczy 2018, S. 12.
91 | ebd., S. 12.

Künstliches Licht in der Nacht wirkt sich auch beim Menschen auf seinen circadianen Rhythmus aus. Dieser Rhythmus, die „innere Uhr", steuert diverse Prozesse, wie z. B. die Produktion unterschiedlicher Hormone zu bestimmten Zeiten im menschlichen Organismus. Als Haupttaktgeber der inneren Uhr fungieren die unterschiedlichen Helligkeitsniveaus in den Tag- und Nachtphasen sowie die verschiedenen Wellenlängen des Lichts. Vor allem in Regionen, in denen der nächtliche Himmel durch Lichtverschmutzung dauerhaft heller ist als bei Vollmond, besteht die Gefahr, dass der circadiane Rhythmus sich verändert.[92] Diese betrifft etwa die Hälfte der Bevölkerung in Europa sowie über 80 % der Menschen in Japan, Kanada und den USA.[93]

Für die Wahrnehmung von Lichtreizen wie Hell und Dunkel sind die in den Augen befindlichen Ganglienzellen verantwortlich. Sie sind über die gesamte Netzhaut verteilt. In Abhängigkeit von der Helligkeit der Umgebung regulieren sie biologische Prozesse im Körper, z. B. den Pupillenreflex oder die Ausschüttung bzw. Unterdrückung verschiedener Hormone. Eines der wichtigsten Hormone in diesem Zusammenhang ist Melatonin, das in der Zirbeldrüse bei niedriger Helligkeit, insbesondere in den Abendstunden, produziert wird. Das Hormon initiiert die Ruhephase des Körpers und ist an der Regulation einer Vielzahl von Stoffwechselvorgängen beteiligt. Des Weiteren wird durch die Ausschüttung des Hormons Müdigkeit induziert. Eine Erhöhung des Helligkeitsniveaus am Morgen führt dagegen zu einer Stimulation der Ganglienzellen, was eine Reduktion der Melatoninproduktion und zugleich eine gesteigerte Ausschüttung der Hormone Serotonin und Cortisol zur Folge hat. Letztere wirken sich aktivierend, stimmungsaufhellend und motivierend aus. Mit dem Absinken des Helligkeitsniveaus am Abend wird wieder die Melatoninproduktion initiiert und der Serotonin- und Cortisolspiegel abgesenkt.[94] Die Steuerung dieses circadianen Rhythmus erfolgt jedoch nicht ausschließlich durch die Intensität der Lichteinstrahlung, sondern auch durch die Wellenlänge der Strahlen. Insbesondere Licht mit hohem Blauanteil, wie es z. B. von LED-Lichtquellen emittiert wird, kann sich negativ auf den circadianen Rhythmus auswirken.[95] Die Veränderung des Melatoninzyklus durch nächtliches

92 | Cinzano, Falchi & Elvidge 2001, S. 698-700.
93 | Goronczy 2018, S. 14 f.
94 | ebd., S. 15 f.
95 | ebd., S. 16 f.

Licht kann eine Vielzahl von Auswirkungen nach sich ziehen. Melatonin verfügt über krebshemmende Eigenschaften und stärkt das Immunsystem. Eine unzureichende Bildung des Hormons beeinträchtigt die entsprechenden Funktionen. In einigen Tierversuchen konnte nachgewiesen werden, dass Melatonin einen maßgeblichen Einfluss auf das Krebswachstum ausübt.[96] Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass eine Melatoninunterdrückung in der Nacht Auswirkungen auf den Stoffwechsel sowie die Entwicklung von Diabetes, Übergewicht und Herzinfarkt hat.[97] Die Plausibilität dieser Zusammenhänge konnte in ersten Studien auch bei Menschen nachgewiesen werden.[98]
Die Beeinflussung des circadianen Rhythmus wirkt sich zudem auf eine Vielzahl weiterer Stoffe und Hormone aus, darunter Prolaktin, Glucocorticoide, das adrenokortikotrope sowie das Corticotropin-Releasing Hormon, die für den Organismus auf vielfältige Weise wichtig sind.[99]

Künstliches Licht in der Nacht hat aber auch positive physische und psychische Auswirkungen. Die Beleuchtung **unterstützt die menschliche visuelle Wahrnehmung.** Personen und Objekte können durch Beleuchtung schneller erfasst werden und so ist eine eine adäquatere Reaktion auf Gefahren möglich.[100]
Im Rahmen einer Untersuchung zum Berliner Lichtkonzept wurde gezeigt, dass Dunkelheit **nicht** grundsätzlich als unfallbegünstigender Faktor wirkt. Straßen mit niedrigem und hohem Beleuchtungsniveau wiesen vergleichbare Unfallbelastungen auf. Allerdings sind Fußgänger:innen bei Dunkelheit häufiger von Unfällen betroffen und die Unfallfolgen fallen meist schwerer aus als am Tag. Zudem ist die Unfallrate an Lichtsignalanlagen höher als an beleuchteten Zebrastreifen, was darauf hindeutet, dass diese Beleuchtung einen positiven Einfluss auf die Verkehrssicherheit hat.[101]
Eine qualitativ angemessene Beleuchtung von Verkehrsräumen kann somit zur Sicherheit von Fußgänger:innen beitragen. Des Weiteren kann Außenbeleuchtung das Wohlbefinden und das Sicherheitsgefühl steigern. Kriminalstatistische Analysen zeigen jedoch, dass sich die Sicherheit von beleuchteten und unbeleuchteten Siedlungen nicht signifikant unterscheiden.[102] Dennoch fühlen sich vor allem Frauen, insbesonderer ältere Frauen in dunklen

96 | ebd., S. 17.
97 | Haus & Smolensky 2006, S. 489–500.
98 | Goronczy 2018, S. 17.
99 | Schroer et al. 2019, S. 26.
100 | Pauen-Höppner & Höppner o. J.
101 | Steinbach et al. 2015, S. 1118-1124.
102 | Pauen-Höppner & Höppner o. J.

Gebieten unsicherer als in beleuchteten. Zwei Drittel aller befragten Frauen haben im öffentlichen Raum bei Nacht Angst vor Übergriffen, insbesondere vor sexueller Gewalt.[103] Dieses subjektive Sicherheitempfinden ist wichtig, da verhindert werden soll, dass sich Bevölkerungsgruppen aus dem öffentlichen Raum zurückziehen oder ihn nach Sonnenuntergang nicht mehr nutzen. Die Außenbeleuchtung öffentlicher Räume sollte in Deutschland daher ein allgegenwärtiges Gut und Teil der Daseinsvorsorge sein.[104]

Künstliches Licht im Allgemeinen ist außerdem imstande, Emotionen zu erzeugen und Orte bzw. Veranstaltungen im wahrsten Sinne des Wortes erstrahlen zu lassen. Licht kann die menschliche Psyche und damit auch die Gesundheit und Leistungsbereitschaft von Menschen beeinflussen. Helligkeit und die Farben des Lichts können das Aktivitäts- oder Gemütlichkeitsempfinden stimulieren, Kälte- und Wärmeempfinden auslösen, verstärken oder abmildern.[105]

Auswirkungen auf Ökosysteme

Die Effekte künstlicher Beleuchtung beschränken sich nicht auf einzelne Organismenarten. Nächtliche Beleuchtung stört insbesondere die zeitliche Abstimmung komplexer und miteinander verknüpfter Prozesse, was weitere Veränderungen in Nahrungsnetzen, Biodiversitätsmustern und ökologischen Prozessen zur Folge hat. Lichtverschmutzung kann zudem die Anfälligkeit von Organismen gegenüber weiteren Stressfaktoren wie Klimaerwärmung, Lärm sowie Luft- und Gewässerverschmutzung erhöhen. Die Vermehrung lichttoleranter Räuber, die von künstlicher Beleuchtung profitieren, geht häufig mit dem Rückgang lichtscheuer Arten einher, die sich nicht anpassen können und in ihrer Individuenzahl abnehmen. In der Folge verändern sich Artengemeinschaften, da konkurrenzschwächere Arten zurückgehen und als Nahrungsgrundlage oder Funktionsträger im Ökosystem fehlen. Diese Effekte können sich auch auf tagaktive Lebensgemeinschaften auswirken. Lichtverschmutzung betrifft nicht einzelne Arten, sondern ökologische Interaktionen.[106]

103 | Schroer et al. 2019, S. 26 f.
104 | ebd., S. 26.
105 | ebd, S. 41.; Friedlein & Weber 2025.
106 | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,Landwirtschaft und Verbraucherschutz 202, S. 10.

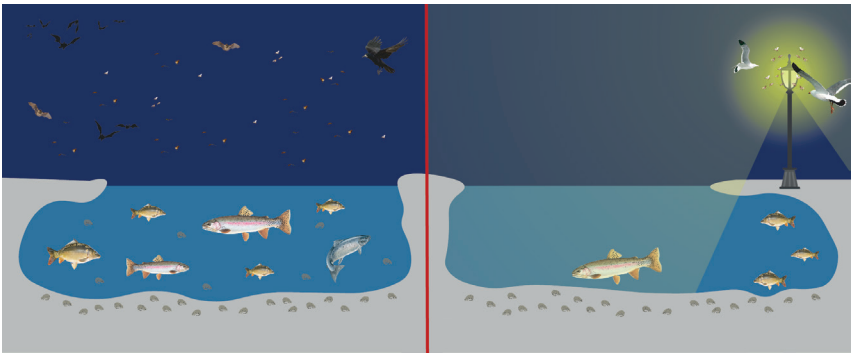


Abb. 11 | Mögliche Auswirkungen von künstlicher Beleuchtung auf ein Fließgewässer. Natürliche Nacht (links), künstliche Beleuchtung (rechts). Bei nächtlicher Beleuchtung suchen kleine Fische Schutz, große Fische bleiben im Freiwasser und sind durch die Beleuchtung in der Lage, nachts frei driftende Kleinlebewesen wie Insektenlarven oder Bachflohkrebs zu fressen.

In Kommunen entfallen etwa 40% des Stromverbrauchs auf die Außenbeleuchtung.[107] Die Beleuchtung in deutschen Städten verursachte im Jahr 2008 einen jährlichen Stromverbrauch von etwa drei bis vier Milliarden Kilowattstunden, was dem Stromverbrauch von etwa 1,2 Millionen Haushalten entspricht. Dies resultiert nicht nur in erheblichen Kosten, sondern auch in einer jährlichen Emission von über zwei Millionen Tonnen des klimawirksamen Gases Kohlenstodioxid.[108-110]

Abb. 09 | Grafik: Samantha Hentschel.
Abb. 10 | Grafik: Samantha Hentschel.
Abb. 11 | Grafik: Samantha Hentschel, nach: Haupt 2013, S. 75.

107 | Umweltbundesamt 2008.
108 | OÖ Energiesparverband (o. J.), S. 4.
109 | VDI 2013.
110 | Deutscher Bundestag 2019.

GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Die wissenschaftlichen Dienste des Bundestags haben zu der Frage, welche rechtlichen Regelungen es gibt, um Lichtverschmutzung einzudämmen, ein Dokument erstellt (Stand 2019).

In diesem wird Lichtverschmutzung bzw. Umweltverschmutzung durch Licht als die "gerade im Bereich von Großstädten kaum noch vorhandene Dunkelheit aufgrund von Beleuchtung durch künstliches Licht" bezeichnet.[111] Nachfolgend heißt es auch, dass es aktuell keine Gesetze gibt, welche unmittelbar auf eine Bekämpfung oder Beschränkung der Lichtverschmutzung abzielen. Jedoch können Regelungen aus dem **Bundes-Immissionsschutzgesetz** (BImSchG), dem Baugesetzbuch (BauGB) oder der Baunutzungsverordnung (BauNVO) genutzt werden, um Entscheidungen über gewisse Eigenschaften von Beleuchtungsanlagen zu treffen.[112]

Das BImSchG dient dem Zweck "Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen".[113] Nach § 3 Abs. 1 gehören zu den schädlichen Umwelteinwirkungen "Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen".[114] Auch Licht wird zu den **Immissionen** wie auch zu den **Emissionen** gezählt (§ 3 Abs. 2 und 3).

In weiteren Paragrafen (z. B. § 5) wird festgelegt, dass sowohl genehmigungsbedürftige als auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben sind, dass schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, die gegen die Zielsetzungen des Gesetzes verstoßen würden, vermieden werden. Wann eine Einwirkung als schädlich einzustufen ist, wird in vielen Fällen durch konkretisierende Rechtsverordnungen oder Verwaltungsvorschriften geregelt, etwa durch die Bundesimmissionsschutzverordnung, die Technische Anleitung Luft oder die TA Lärm. Für Lichtimmissionen existieren jedoch bislang keine rechtsverbindlichen bundesweiten Grenzwerte.

Die Beurteilung erfolgt daher meist einzelfallbezogen.

Immissionen | Einwirkung dieser Stoffe oder Energien auf Menschen, Tiere oder Pflanzen.

111 | Deutscher Bundestag 2019.
112 | ebd.
113 | Bundes-Immissionsschutzgesetz 2024.
114 | ebd.

Zur Unterstützung dieser Einzelfallbewertung stehen den zuständigen Behörden Verwaltungshilfen zur Verfügung, etwa durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) oder auf Landesebene durch Erlasse wie den Runderlass „Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Vermeidung" in Nordrhein-Westfalen. Diese Regelwerke besitzen keinen Gesetzescharakter, dienen aber als fachliche Orientierungshilfe für Behörden.[115] Darüberhinaus ermächtigt § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuches die Gemeinden, im Rahmen der Bauleitplanung Flächen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen festzusetzen. Auf Landesebene existieren zwar in mehreren Bundesländern eigene Landesimmissionsschutzgesetze, diese enthalten jedoch bislang keine spezifischen Regelungen zur Lichtverschmutzung. Ergänzend werden jedoch rechtlich nicht verbindliche Handlungsempfehlungen herangezogen, an denen sich Kommunen orientieren, etwa hinsichtlich maximaler Farbtemperaturen von Leuchtmitteln. Eine Befragung aus dem Jahr 2012 zeigt, dass bis zu diesem Zeitpunkt rund 500 von etwa 4 500 befragten Städten und Gemeinden bereits Strategien und Maßnahmen zur städtischen Beleuchtung entwickelt hatten, darunter auch zahlreiche Großstädte mit mehr als 500 000 Einwohner:innen. In vielen Fällen stand dabei jedoch die Reduzierung des Energieverbrauchs und damit eine Kostenersparnis im Vordergrund, nicht der Schutz von Organismen.[116]

Die Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes im Jahr 2021 stärkt den Schutz von Tieren vor Lichtemissionen ausdrücklich. Durch die Ergänzung des § 23 Abs. 4 wurde festgelegt, dass in Naturschutzgebieten im Außenbereich die Neuerrichtung von Beleuchtungen an Straßen und Wegen sowie von beleuchteten oder lichtemittierenden Werbeanlagen grundsätzlich verboten ist. Der Außenbereich im Sinne des Baugesetzbuches (§ 35 BauGB) umfasst dabei alle Flächen außerhalb zusammenhängend bebauter Ortsteile und ausgewiesener Baugebiete, insbesondere naturnahe Landschaftsräume wie Wälder, Offenlandflächen und Verkehrswege außerhalb geschlossener Ortschaften.

Runderlass | Behördliche Anordnung, welche an nachgeordnete Stellen gerichtet ist, um Regelungen oder Anweisungen weiterzugeben.

115 | Deutscher Bundestag 2019.
116 | ebd.

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) verbietet in § 44 zudem die Störung geschützter Arten. Die Beleuchtung kann eingeschränkt oder untersagt werden, wenn etwa das Verhalten von Fledermäusen oder Zugvögeln durch künstliches Licht beeinträchtigt wird. Dies ist jedoch nicht möglich für Arten, die nicht geschützt sind, wie viele Arten von Nachtinsekten. Hier war jedoch das „Insektenschutzgesetz" in § 41a, das 2022 in Kraft getreten ist, ein entscheidender Schritt, denn es bezieht Licht erstmals ausdrücklich in den Artenschutz ein. § 41a schreibt den Schutz von Tieren und Pflanzen vor den Folgen künstlicher Beleuchtung vor. Das bedeutet vor allem, dass neue oder veränderte Lampen oder Werbeanlagen so geplant und betrieben werden müssen, dass sie die Natur möglichst wenig stören. Für bestehende Anlagen können zudem Nachrüstungen vorgeschrieben werden. Allerdings fehlt bislang eine konkrete Rechtsverordnung, die diese Vorgaben des § 41a BNatSchG im Detail regelt.[117]

117 | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2021, S. 6–7; Lorenz & Friedland 2025.

MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG VON LICHTVERSCHMUTZUNG

Gesetzliche Lösungsansätze

In mehreren europäischen Ländern existieren bereits gesetzliche Regelungen, deren ausdrückliches Ziel der Schutz der natürlichen Dunkelheit und die Vermeidung von Lichtverschmutzung ist. Diese Beispiele zeigen, dass Lichtemissionen nicht nur technisch, sondern auch rechtlich wirksam begrenzt werden können.
In Tschechien gilt seit 2002 das weltweit erste nationale Gesetz zur Reduzierung der Lichtverschmutzung. Es fordert dazu auf, unnötige Lichtemissionen zu vermeiden, insbesondere solche, die über den Horizont hinaus abstrahlen. So müssen Straßenleuchten abgeschirmt werden und Werbeanlagen dürfen ausschließlich von oben beleuchtet sein. Verstöße gegen diese Vorgaben können mit Geldstrafen von bis zu rund 3 000 Euro geahndet werden.[118]
Slowenien legt großen Wert auf die klare Definition und Einhaltung verbindlicher Grenzwerte für Lichtemissionen. Dort dürfen nahezu ausschließlich Leuchtmittel eingesetzt werden, die 0 % des Lichtstroms in den oberen Halbraum abgeben. Auch der jährliche Energieverbrauch der öffentlichen Beleuchtung ist begrenzt: Je nach Gemeindegröße und Siedlungsstruktur dürfen nur zwischen etwa 44,5 und 50 kWh pro Einwohner:in und Jahr verbraucht werden. Fassaden von Geschäfts-, Produktionsgebäuden oder Institutionen dürfen eine maximale Leuchtdichte von 1 cd/m² nicht überschreiten; eine Abstrahlung in den oberen Halbraum ist dabei unzulässig. Skybeamer und Bodenbeleuchtungen sind vollständig verboten. Darüber hinaus schützt die Verordnung auch Menschen direkt, indem sie maximale Beleuchtungswerte an Fenstern sensibler Räume festlegt: Die Beleuchtungsstärke durch öffentliche Straßenbeleuchtung darf in einer Entfernung von 10 bis 20 Metern maximal 2 Lux am Fenster betragen.[119]

Rechtliche Regelungen können ein wirksames Instrument zur Reduzierung von Lichtverschmutzung sein. Gerade aus einer Studien- und Planungsperspektive wird deutlich, dass solche Gesetze nicht als Einschränkung, sondern als Orien-

118 | ebd., S. 6–7.
119 | Deutscher Bundestag 2019.

tierungshilfe verstanden werden können. Sie bieten einen klaren Rahmen, innerhalb dessen verantwortungsvolle, ökologische und zugleich gestalterisch anspruchsvolle Beleuchtungslösungen entwickelt werden können. Die Auseinandersetzung mit bestehenden Regelungen eröffnet somit die Chance, frühzeitig nachhaltige Planungsansätze zu integrieren und den Schutz der Nacht als selbstverständlichen Bestandteil zukünftiger Entwurfs- und Entscheidungsprozesse mitzudenken.

Planerische, bauliche und technische Lösungsansätze

In modernen Städten stellt die nächtliche Beleuchtung einen zentralen Aspekt der urbanen Infrastruktur dar. Um die negativen Auswirkungen für nachtaktive Tiere, den Menschen und Pflanzen zu minimieren, sind planerische, bauliche und technische Lösungen erforderlich, die sowohl den Sicherheits-, Gesundheits- und Komfortansprüchen von Menschen als auch den Lebensbedingungen von Tieren gerecht werden.

An erster Stelle sollte bei der Planung städtischer Beleuchtungskonzepte die Frage nach der **Notwendigkeit von Beleuchtung** gestellt werden: Ist in bestimmten Bereichen eine dauerhafte Beleuchtung überhaupt notwendig oder reichen zeitlich oder situativ begrenzte Lösungen aus? Die Beleuchtung in Parks, auf wenig genutzten Fußwegen oder Straßen kann auf Zeiten mit tatsächlichem Bedarf beschränkt werden, während sie in ruhigen Nachtstunden reduziert oder ganz abgeschaltet werden kann. Darüber hinaus sollte auch überlegt werden, ob auf die inszenierende Beleuchtung von Gebäuden, Denkmälern und anderen Objekten verzichtet werden kann, da diese oft erheblich zur Lichtverschmutzung beiträgt, aber aus funktionaler Sicht nicht erforderlich ist. Eine Prüfung der Notwendigkeit ist ein essenzieller Bestandteil einer nachhaltigen und umweltfreundlichen Beleuchtungspolitik, die nicht nur die Bedürfnisse von Menschen, sondern auch den Schutz der Tierwelt berücksichtigt.[120]
Ökologisch ist die Schaffung und Erhaltung von **unbeleuchteten Außenräumen**, insbesondere von miteinander verbundenen Grünräumen essentiell. Grünkorridore

120 | ARGE Rhön 2013, S. 11; BAFU 2021, S. 23.

ermöglichen es Tieren, sich weitgehend ungestört durch die Stadt zu bewegen. Unbeleuchtete Grünräume dienen als Rückzugsgebiete sowohl für nachtaktive wie tagaktive Tierarten.[121]

Ein wesentlicher Ansatz zur Verringerung von Lichtverschmutzung besteht in der Verwendung **zielgerichteter Beleuchtung**. Statt großflächig Licht in alle Richtungen zu streuen, sollten Leuchten so gestaltet sein, dass sie ihr Licht gezielt nach unten auf den zu beleuchtenden Bereich lenken und möglichst geringe Helligkeitsniveaus aufweisen (Abb. 12). Dies reduziert die Lichtverschmutzung erheblich und verhindert. Abschirmungen und Reflektoren können dabei helfen, unerwünschtes Streulicht zu minimieren und die Lichtemission in den Nachthimmel oder auf angrenzende Grünflächen zu vermeiden.[122]

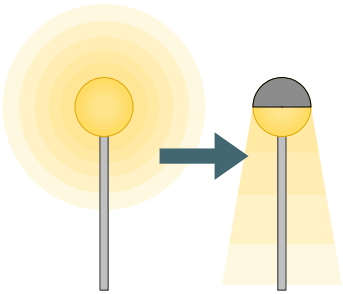


Abb. 12 | Abstrahlungsgeometrie

Auch die **Höhe der Lampen** (Abb. 13) spielt eine entscheidende Rolle für umweltfreundliche und tiefreundliche Beleuchtungssysteme. Hoch montierte Lampen streuen ihr Licht oft weit über den zu beleuchtenden Bereich hinaus und tragen so zur Lichtverschmutzung bei. Niedriger platzierte Leuchten lenken das Licht hingegen gezielt auf die zu beleuchtenden Flächen und minimieren Streustrahlung. Eine niedrigere Anbringung reduziert zudem die Wahrscheinlichkeit, dass das Licht in den Nachthimmel oder in die Lebensräume von nachtaktiven Tieren gelangt und deren Orientierung und Verhalten beeinträchtigt.[123]

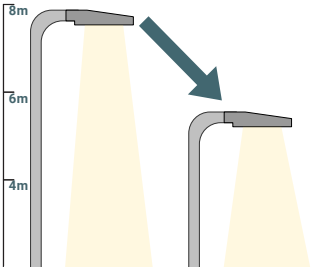


Abb. 13 | Höhe der Lampen

Die **Intensität** von Leuchten ist ein zentraler Faktor, der maßgeblich die Wirkung von künstlicher Beleuchtung auf die Umwelt beeinflusst. Daher ist es essenziell, die diese an den tatsächlichen Bedarf anzupassen. Anstatt überall die maximal mögliche Lichtintensität einzusetzen, sollte die Beleuchtung je nach Situation und Umgebung abgestuft werden. In weniger frequentierten oder sensiblen Bereichen kann bereits eine niedrigere Lichtintensität ausreichen, um ein Sicherheitsgefühl zu vermitteln.[124]

121 | Bundesamt für Umwelt BAFU (2021) Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen, S. 98 ff.
122 | ARGE Rhön 2013, S. 11; BAFU 2021, S. 19-20.
123 | TRILUX VISIONS 2021.
124 | ARGE Rhön 2013, S. 20.

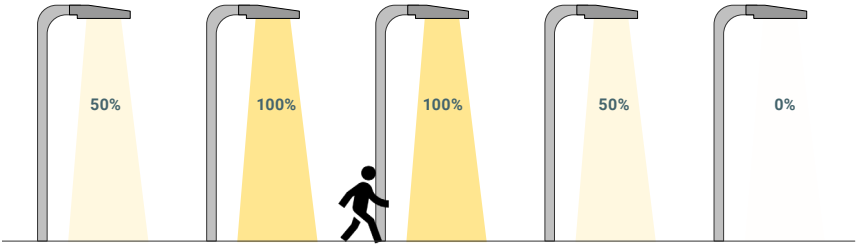


Abb. 14 | Bewegungssensoren

Durch den Einsatz von **Bewegungssensoren** (Abb. 14) und **intelligenten Helligkeitssteuerungssystemen** kann die Beleuchtung in Zeiten mit geringem (Fußgänger-)Verkehrsaufkommen automatisch gedimmt oder sogar ganz abgeschaltet werden. Dies spart nicht nur Energie, sondern reduziert auch unnötige Lichtemissionen und schützt die nachtaktiven Tiere.[125]

Ein weiterer entscheidender Faktor bei der Gestaltung umweltfreundlicher Beleuchtung ist die **Farbtemperatur der Leuchten**. Wie zuvor erläutert, bestimmt die Farbtemperatur, gemessen in Kelvin (K), maßgeblich den spektralen Anteil des ausgestrahlten Lichts und damit dessen Wirkung auf nachtaktive Tiere. Insbesondere Licht mit hohem Blauanteil, wie es bei Leuchten mit hoher Farbtemperatur (> 3.000 K) auftritt, kann die Orientierung und das Verhalten von Insekten, Vögeln und Fledermäusen erheblich stören und so das Risiko von Desorientierung und Kollisionen erhöhen. Warmweißes Licht mit niedrigen Farbtemperaturen von < 2.700 K wirkt auf nachtaktive Organismen weniger anziehend und störend. Daher sollte man bei der Planung und Umsetzung von Außenbeleuchtung verstärkt auf Leuchten mit niedriger Farbtemperatur zurückgreifen (Abb. 15).[126]

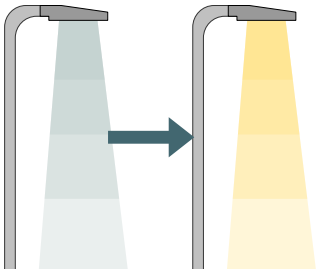


Abb. 15 | Farbtemperatur des Lichts

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Gestaltung von städtischen Beleuchtungssystemen ist die **Betriebstemperatur der Leuchten**. Bei einigen Leuchtmitteln kann die Oberfläche sehr heiß wer-

125 | ebd, S. 12-13.
126 | ARGE Rhön 2013, S. 13-14; BAFU 2021, S. 21.

den. Wenn Insekten, die vom Licht angezogen werden, mit diesen heißen Oberflächen in Kontakt kommen, besteht die Gefahr, dass sie sich verbrennen und dabei tödlich verletzen. Dies stellt ein erhebliches Risiko für Insektenpopulationen dar, die ohnehin durch andere Umweltfaktoren stark belastet sind.[127]

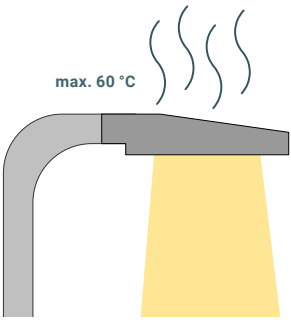


Abb. 16 | Temperatur des Lampengehäuses

Moderne LED-Leuchten bieten hier einen klaren Vorteil. Sie sind energieeffizienter und erzeugen deutlich weniger Wärme als herkömmliche Glühlampen oder Halogenleuchten. Ihre Oberflächen bleiben relativ kühl, wodurch das Risiko von Verbrennungen für Insekten stark reduziert wird. Die Auswahl von Leuchten mit niedriger Betriebstemperatur und einem Gehäuse, welches **maximal 60°C** warm wird, ist daher nicht nur aus energetischer Sicht sinnvoll, sondern trägt auch aktiv zum Schutz der Insektenfauna in städtischen Gebieten bei.[128]

Wichtig ist es auch, **abgeschlossene Lampengehäuse** zu verwenden, um das Eindringen von Insekten in die Lampe zu verhindern. In Gehäusen mit Öffnungen können die durch das Licht angelockten Insekten eindringen und sterben, da sie nicht mehr herauskommen oder verbrennen. Die toten Insektenkörper lagern sich auf den inneren Oberflächen ab, stören die Elektronik und können so die Effizienz und Lebensdauer der Leuchten beeinträchtigen. Durch geschlossene, abgedichtete Lampengehäusen werden also nicht nur die Insekten geschützt, sondern auch die langfristige Funktionalität und Effizienz der Beleuchtung sichergestellt.[129]

Schließlich sind Konzepte zur **Anpassung bestehender urbaner Strukturen** und dem Nachrüsten älterer Lichtsysteme ein wichtiger Schritt, um die Lichtverschmutzung schrittweise zu reduzieren.

Allerdings ist **Vorsorge** besser als Nachsorge: Anstatt nachträglich auf die negativen Auswirkungen von Lichtverschmutzung und übermäßiger Beleuchtung zu reagieren, sollten Städte bereits bei der Planung neuer Beleuchtungssysteme proaktiv auf umweltfreundliche Technologien, angemessene Helligkeitsniveaus und

127 | TRILUX VISIONS 2021.
128 | ebd.
129 | TRILUX VISIONS 2021.

gezielte Lichtlenkung setzen. Vorsorge schützt nicht nur die Tierwelt und menschliche Gesundheit, sondern spart auch Ressourcen und Kosten, indem potenzielle Schäden und Belastungen von Anfang an minimiert werden und eine kostenintensive Nachrüstung obsolet wird.[130]

Gesellschaftliche Lösungsansätze

Eine der wichtigsten Strategien, um Lichtverschmutzung zu bekämpfen, besteht darin, das **Bewusstsein der Öffentlichkeit** für die Problematik zu schärfen. Denn viele Menschen sind sich der negativen Auswirkungen von künstlichem Licht auf Organismen, seien es Pflanzen, Tiere oder Menschen, nicht bewusst.[131] Gezielte Öffentlichkeitsarbeit kann ein breites Publikum erreichen. Dabei können beispielsweise Bilder von nachtaktiven Tieren und deren natürlicher Umgebung verwendet werden, um eine emotionale Bindung herzustellen und das Interesse von Menschen zu wecken. Wenn Menschen die Problematik verstehen und emotional berührt sind, sind sie auch eher bereit, Veränderungen zu akzeptieren und umzusetzen.[132]

Bürgerbeteiligungen sind ein weiteres wirksames Mittel, um gesellschaftliche Veränderungen in Bezug auf Lichtverschmutzung zu fördern. Durch die aktive Einbindung der Bevölkerung in Entscheidungsprozesse können nachhaltige Lösungen entwickelt werden, die von einer breiten Basis getragen werden. Bürgerversammlungen, Workshops und Umfragen bieten eine Plattform, um Meinungen und Ideen zu sammeln und gemeinsam Lösungen zu erarbeiten. Auch Bürgerinitiativen, die sich für die Reduzierung von Lichtverschmutzung in ihren Gemeinden einsetzen, können die Akzeptanz von Maßnahmen zur Reduzierung von Lichtverschmutzung erhöhen.[133]

Um die Lichtverschmutzung langfristig zu reduzieren, ist ein **grundlegendes Umdenken** in der Gesellschaft erforderlich. Dieses Umdenken betrifft sowohl die Wahrnehmung der Dunkelheit als auch die Nutzung von

130 | ebd, S. 98 f.
131 | BAFU 202, S. 98 ff.
132 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 5 f.
133 | Goronczy 2018, S. 2; Schroer et al. 2019, S. 26.

Licht. Dunkelheit wird oft als etwas Negatives oder gar Bedrohliches wahrgenommen. Deswegen ist es wichtig, die positiven Aspekte der Dunkelheit hervorzuheben und ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass sie ein wesentlicher Bestandteil des natürlichen Lebensraums ist. Bildungsprogramme in Schulen könnten beispielsweise dazu beitragen, Kindern und Jugendlichen die Bedeutung von Dunkelheit für die Tierwelt und die Umwelt nahezubringen. Auch in der Erwachsenesollte für einen verantwortungsvollen Umgang mit Licht sensibilisiert werden. Hierzu gehört unter anderem die Förderung von energieeffizienter und zielgerichteter Beleuchtung, die den Lichtbedarf deckt, ohne unnötig in die Umwelt zu strahlen.[134]

Die öffentlichkeitswirksame Präsentation wissenschaftlicher Studien zur Wirkung von Lichtverschmutzung auf Tiere (und auch auf den menschlichen Organismus) können die Dringlichkeit des Problems verdeutlichen. Wissenschaftlich fundierte Informationen können dabei helfen, die richtigen Maßnahmen zu ergreifen und Fehlinformationen entgegenzuwirken. Workshops und Vorträge von Experten in Schulen, Universitäten und bei öffentlichen Veranstaltungen können die Komplexität der Lichtverschmutzungsproblematik vermitteln und gleichzeitig Lösungsvorschläge präsentieren. Die Visualisierung von Daten, zum Beispiel durch Grafiken oder Simulationen, kann ebenfalls dazu beitragen, die Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf Tiere verständlicher zu machen und das Bewusstsein in der Bevölkerung zu schärfen.[135]

Auch kreative Ansätze können die Problematik der Lichtverschmutzung thematisieren und Menschen sensibilisieren. Filme, Animationen oder interaktive Ausstellungen, die die Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf Tiere veranschaulichen, können eine emotionale Verbindung zum Thema herstellen und gleichzeitig Wissen vermitteln. Künstlerische Projekte im öffentlichen Raum können ein breites Publikum erreichen, insbesondere auch Menschen, die sich durch rein wissenschaftliche Darstellungen nicht angesprochen fühlen. Die Kombination von Kunst und Wissenschaft bietet eine wirkungsvolle Methode, um das Thema Lichtverschmutzung in das Bewusstsein der Gesellschaft

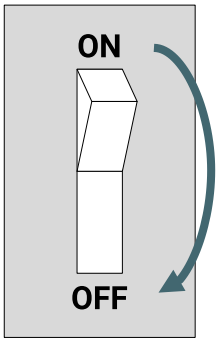


Abb. 17 | Temperatur des Lampengehäuses

134 | Schroer et al. 2019, S. 98 f.
135 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 41; BAFU 2021, S. 98 f.

zu rücken.[136]

Die Bewältigung der Herausforderungen, die mit der Lichtverschmutzung einhergehen, erfordert die Zusammenarbeit verschiedener Akteur:innen. Behörden, Wissenschaftler:innen, Naturschutzorganisationen, Bildungseinrichtungen und Bürger:innen müssen gemeinsam Lösungen erarbeiten und umsetzen, um die Lichtverschmutzung nachhaltig zu reduzieren.[137] Dabei sollte die planerischen, baulichen und technischen Maßnahmen bei neuen Beleuchtungssystemen, die Nachrüstung älterer Beleuchtungssysteme mit Maßnahmen zur Sensibilisierung der Bevölkerung und städtischer Entscheidungsträger für die Bedeutung einer nachhaltigen Beleuchtungspolitik unmittelbar einhergehen. Erst das Zusammenspiel technischer Anpassungen und gesellschaftlicher Bewusstseinsbildung ermöglicht eine langfristig wirksame Reduzierung von Lichtemissionen im urbanen Raum. Insgesamt sollten Städte auf eine ganzheitliche Beleuchtungsplanung setzen, die sowohl tierökologische als auch soziale Faktoren berücksichtigt.

Abb. 12 | Grafik: Carolin Peter.
Abb. 13 | Grafik: Carolin Peter.
Abb. 14 | Grafik: Carolin Peter.
Abb. 15 | Grafik: Carolin Peter.
Abb. 16 | Grafik: Carolin Peter.
Abb. 17 | Grafik: Carolin Peter.

136 | Goronczy 2018, S. 17.
137 | Schroer et al. 2019, S. 26.

Fallstudie Post Tower Bonn

Licht stellt ein wesentliches Element in der Architektur sowie in der Gestaltung von Räumen dar. Auch die nächtliche Außenbeleuchtung von Gebäuden stellt für Architekt:innen eine zusätzliche gestalterische Möglichkeit dar, die dazu dient, die charakteristischen Elemente einer Fassade zu betonen oder dem Gebäude eine architektonische Wirkung bei Nacht zu verleihen. Dabei steht die ästhetische Wirkung von Fassadenbeleuchtung auf Menschen im Vordergrund, die negativen Auswirkungen auf die Tierwelt bleiben meist unbeachtet.

Ein Beispiel, bei dem die negativen Auswirkungen der Beleuchtung ausführlich untersucht und dokumentiert wurden, ist der Post Tower in Bonn.
Das 162,5 m hohe und 80 m breite Gebäude wurde im Jahr 2002 fertiggestellt und beherbergt die Hauptverwaltung der Deutschen Post World Net, ein Kasino und eine Lounge. Für die nächtliche Beleuchtung des Gebäudes dienen etwa 2.000 Leuchten mit Leuchtstoffröhren sowie 112 Strahler hinter der Außenfassade. Die nach oben gerichtete Abstrahlung der Strahler erzeugt über dem Dach einen Lichtkegel. Die Illumination erfolgt in der Regel in einer Farbabfolge von Blau über Gelb zu Rot. Ein Farbzyklus dauert 10 Minuten.[138]

Im Zeitraum von Oktober 2006 bis November 2007 wurden die verschiedenen Auswirkungen der Beleuchtung des Bonner Post Towers auf Vögel untersucht. In dieser Zeit wurden etwa 1000 Vögel aus 29 Arten beobachtet, die auf den erleuchteten Turm zuflogen und dabei ihre Orientierung verloren, insbesondere durch die Innenbeleuchtung und Spiegeleffekte. Dies führte zum Tod von mindestens 200 Individuen.[139] Vor allem während der Zugzeiten, insbesondere im Herbst, manifestierte sich dieses Phänomen in besonders ausgeprägter Form. Besonders stark betroffen waren Sommergoldhähnchen und Rotkehlchen. Auch wurden morgendliche Kollisionen an den Scheiben des Erdgeschosses beobachtet. Die starken, flächigen Wandleuchten im Erdgeschoss des Turms, die morgens gegen 06:00 Uhr eingeschaltet werden, locken Tiere an, die während der Nacht in die umgebenden Gehölze eingeflogen sind.[140]

138 | Held, Hölker & Jessel 2013, S. 5
139 | Haupt 2008, S. 1.; Korner, von Maravic & Haupt 2022.
140 | Haupt 2008, S. 1.; Korner, von Maravic & Haupt 2022.

In den Herbstmonaten der Jahre 2009 und 2010 wurden bei einer weiteren Untersuchung Vögel registriert, die durch den Lichtkegel flogen, der durch die Beleuchtung der Außenfassade erzeugt wurde. Ein Teil der Vögel flog in kreisförmigen Bahnen im Bereich des Lichtkegels oder kehrte umgehend zu ihrem Ausgangspunkt zurück. Ein anderer Teil der Vögel änderte die Flugrichtung und wich dabei um mehr als 45 Grad vom ursprünglich anvisierten Kurs ab. Einige der Vögel verringerten ihre Fluggeschwindigkeit und flogen nur sehr zögerlich weiter. Von den über 500 Vögeln, die beobachtet wurden, reagierten über 90 % deutlich irritiert. Die weitere Beobachtung der desorientierten und abgelenkten Vögel zeigte, dass diese auch nach Verlassen des Lichtkegels nicht in der ursprünglichen Flugrichtung weiterflogen.
Es scheint sich um eine anhaltende Beeinträchtigung gehandelt zu haben.[141]
Die Beleuchtung des Post Towers sowie weitere konstruktive Elemente, wie die großzügige Verwendung von Glas an der Fassade und anderen Gebäudeteilen, führen zu einer Vielzahl weiterer Probleme für Vögel.[142]

141 | Haupt 2008, S. 3 f.; Korner, von Maravic & Haupt 2022.
142 | Haupt 2013., S. 62.; Korner, von Maravic & Haupt 2022.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung der Auswirkungen nächtlicher Beleuchtung auf nachtaktive Insekten, Vögel und Fledermäuse zeigt, dass künstliches Licht in städtischen Gebieten eine erhebliche Bedrohung für diese Tierarten darstellt. Lichtverschmutzung beeinflusst nicht nur ihr Verhalten und ihre Orientierung, sondern führt auch zu erhöhten Sterberaten und einer Veränderung von Nahrungsbeziehungen. Während die Beleuchtung für die menschliche Gesellschaft wichtige Funktionen wie Sicherheit und Komfort erfüllt, sind die negativen Folgen für die Tierwelt vielfältig und tiefgreifend: Nachtaktive Insekten werden in großer Zahl von Lichtquellen angezogen, was zu einer erhöhten Mortalität führt. Dieser Effekt beeinträchtigt nicht nur die Insektenpopulationen, sondern auch die Tiere, die von ihnen als Nahrungsgrundlage abhängig sind, wie Vögel und Fledermäuse. Vögel, insbesondere Zugvögel, werden durch künstliches Licht in ihrer Orientierung und in ihrem Flugverhalten gestört, was zu Desorientierung, Erschöpfung und oft zu tödlichen Kollisionen führt. Fledermausarten, die auf Dunkelheit angewiesen sind, um sicher jagen und navigieren zu können, finden immer weniger geeignete Jagdgebiete.

Zur Lösung dieser Probleme sind verschiedene Maßnahmen erforderlich. Die Vermeidung unnötiger Beleuchtung und technische Lösungen wie eine zielgerichtete Beleuchtung mit angepasster Beleuchtungsdauer, Lichtfarbe und Helligkeit können maßgeblich dazu beitragen, die negativen Auswirkungen auf die Tierwelt zu reduzieren. Dabei ist es wesentlich effizienter und kostengünstiger, bereits bei der Planung und Installation von Beleuchtungssystemen auf umweltfreundliche Technologien und Designs zu setzen, als später aufwändige Nachrüstungen vorzunehmen. Durch eine proaktive Herangehensweise können viele der negativen Effekte von künstlicher Beleuchtung vermieden werden.

Diese Maßnahmen sollten ergänzt werden durch rechtliche Rahmenbedingungen, die eine tierfreundliche Beleuchtungspolitik fördern und gesetzlich verankern. Es ist unerlässlich, dass gesetzliche Vorgaben nicht nur die Lichtverschmutzung begrenzen, sondern auch spezifische Anforderungen an die Lichtplanung stellen, die den Schutz der

Nachtökosysteme gewährleisten.

Lichtverschmutzung in städtischen Gebieten ist ein komplexes und vielschichtiges Problem, das eine interdisziplinäre Herangehensweise erfordert. Die Zusammenarbeit von Stadtplanung, Ökologie, Ingenieurswesen und der Gesetzgebung ist unerlässlich, um eine tier- und umweltverträgliche Beleuchtung zu entwickeln. Gleichzeitig ist die Sensibilisierung der Bevölkerung für die negativen Auswirkungen von Lichtverschmutzung von großer Bedeutung, um ein Bewusstsein für den verantwortungsvollen Umgang mit künstlichem Licht und Akzeptanz für die Maßnahmen zu schaffen.
Es gibt jedoch Lösungen und Ansätze, die zeigen, dass es möglich ist, eine Beleuchtung zu gestalten, die sowohl den Bedürfnissen der Menschen als auch dem Schutz der Tiere gerecht wird. Durch gezielte Maßnahmen, die auf die Minimierung der Lichtverschmutzung und den Schutz nachtaktiver Tiere abzielen, kann eine Balance zwischen den Anforderungen des modernen Lebens und der Erhaltung der natürlichen Nachtlandschaften erreicht werden.

QUELLEN

ARGE Rhön (Regionale Arbeitsgemeinschaft Rhön) (2013): Sternenpark im Biosphärenreservat Rhön. Handreichung für Kommunenl Meiningen. 31 S.

BAFU (Bundesamt für Umwelt Bern) (2021): Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen. https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/publikationen-studien/publikationen/empfehlungen-zur-vermeidung-von-lichtemissionen.html [23.08.2024].

Bairlein, Franz (2015): Lichtverschmutzung – Das Ende der Nacht. Beeinträchtigt nächtliches Licht das Zugvermögen von Vögeln? In: LBV-Magazin 02/2015, S. 34 f. Mayr Miesbach GmbH, DRUCK-MEDIEN-VERLAG, Miesbach.

Ballasus, Hauke; Hill Katrin; Hüppop Ommo (2009): Gefahren künstlicher Beleuchtung für ziehende Vögel und Fledermäuse. In: Berichte zum Vogelschutz 46: 127–157.

BauNetz (o.J.): Beleuchtungsarten. https://www.baunetzwissen.de/licht/fachwissen/beleuchtungsarten/beleuchtung-spezieller-arbeitsumgebungen-5556779 [18.03.2026]

Birkhead, Tim; van Grouw, Katrina (2015): Die Sinne der Vögel oder Wie es ist, ein Vogel zu sein. Springer Spektrum, Berlin Heidelberg.

Bullough, John D.; van Derlofske, John, Fay, Charles R.; Dee, Peping (2003): Discomfort glare from headlamps. Interactions among spectrum, control of gaze and background light level. In: SAE Technical Paper 2003-01-0296.

Cinzano, Pierantonio; Falchi, Fabio; Elvidge, Christopher D. (2001): The first World Atlas of the artificial night sky brightness. In: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 328, H. 3.

Da Silva, Arnaud; Valcu, Mihai; Kempenaers, Bart (2015): Light pollution alters the phenology of dawn and dusk singing in common European songbirds. In: Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences, Jg. 370, H. 1667.

Dawson, Alistair; King, Verdun M.; Bentley, George Ed; Ball, Gregory F (2001): Photoperiodic Control of Seasonality in Birds, in: Journal of Biological Rhythms, Jg. 16, H. 4, S. 365–380.

Deutscher Bundestag (2019): Lichtverschmutzung – Rechtliche Regelungen zur Beschränkung von Beleuchtung in Deutschland und ausgewählten europäischen Staaten.

Deutsches Institut für Normung (2011): DIN EN 12665. Licht und Beleuchtung – Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung, Beuth Verlag.

Dominoni, Davide M.; Goymann, Wolfgang; Helm, Barbara; Partecke, Jesko (2013a): Urban-like night illumination reduces melatonin release in European blackbirds (Turdus merula): implications of city life for biological time-keeping of songbirds. In: Frontiers in Zoology, H. 10, S. 1–10. https://doi.org/10.1186/1742-9994-10-60.

Dominoni, David M.; Helm, Barbara; Lehmann, Martina; Dowse, H. B.; Partecke, Jesko (2013b): Clocks for the city: circadian differences between forest and city songbirds. In: Proceedings Biological sciences 2013, Jg. 280, H. 1763. doi: 10.1098/rspb.2013.0593

Dominoni, Davide M.; Partecke, Jesko (2015): Does light pollution alter daylength? A test using light loggers on free-ranging European blackbirds *(Turdus Merula)*. In: Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences, Jg. 370, H. 1667: 20140118. https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0118.

ERCO (o. J.): Lichtspektrum | ERCO Lichtwissen, https://www.erco.com/de/licht-planen/lichtwissen/photometrie/spektrum-7528/ [16.03.2026].

Evans, William; Akashi, Yukio; Altman, Naomi S.; Manville, Albert M. (2007): Response of night-migrating songbirds in cloud to colored and flashing light. In: North American Birds, Jg. 60, H. 4, S. 476–488.

Friedlein, Helen; Weber, Lou (2025): Lichtverschmutzung – Auswirkungen von künstlicher Beleuchtung auf die Natur. https://berlin.nabu.de/stadt-und-natur/projekte-nabu-berlin/artenschutz-am-gebaeude/36485.html [18.03.2026].

Goronczy, Emlyn Etienne (2018): Lichtverschmutzung in Metropolen. Analyse, Auswirkungen und Lösungsansätze. Wiesbaden.

Haupt, Heiko (2008): „Post-Tower" und Vogelwelt. http://www.lichtverschmutzung.de/dokumente/PostTower_und_Vogelwelt.pdf [18.03.2026].

Haupt, Heiko (2013): Lichtverschmutzung und die Folgen für Zugvögel. In: Held, Martin; Hölker, Franz; Jessel, Beate (Hrsg.): Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skript 336, S. 61-65.

Haus, Erhard; Smolensky, Michael (2006): Biological clocks and shift work: circadian dysregulation and potential long-term effects. In: Cancer causes & control CCC, Jg. 17, H. 4, S. 489–500.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021): Nachhaltige Außenbeleuchtung. Informationen und Empfehlungen für Industrie und Gewerbe.

Held, Martin; Hölker, Franz; Jessel, Beate (Hrsg) (2013): Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skript 336. Bundesamt für Naturschutz. Bonn.

Hentschel, Hans-Jürgen (1994): Licht und Beleuchtung: Theorie und Praxis der Lichttechnik. Hüthig.

Hölker, Franz; Wurzbacher, Christian; Monaghan, Michael T.; Weissenborn, Carsten; Holzhauer, Stephanie I. J.; Premke, Katrin (2015): Microbial diversity and community respiration in freshwater sediments influenced by artificial light at night. In: Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.; 370(1667): 20140130. doi: 10.1098/rstb.2014.0130.

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (2010): Blendung – Theoretischer Hintergrund, Informationen des Instituts für Arbeitsschutz der DGUV. http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/strahl/pdf/blendung_theorie.pdf [18.03.2026].

Kempenaers, Bart; Borgström, Pernilla; Loës, Peter; Schlicht, Emmi; Valcu, Mihai (2010): Artificial night lighting affects dawn song, extra-pair siring success, and lay date in songbirds. In: Current biology CB, Jg. 20, H. 19, S. 1735–1739.

Korner, P., von Maravic, I. & Haupt, H.(2022): Birds and the 'Post Tower' in Bonn: a case study of light pollution. In: J Ornithol 163, S. 827–841 https://doi.org/10.1007/s10336-022-01985-2

Lambrechts, Marcel M.; Blondel, Jacques; Maistre, Marie; Perret, Philippe (1997): A single response mechanism is responsible for evolutionary adaptive variation in a bird's laying date. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Jg. 94, H. 10, S. 5153–5155. doi: 10.1073/pnas.94.10.5153

LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW) (2021): Lichtverschmutzung in Nordrhein-Westfalen – Eine erste Bestandsaufnahme. LANUV-Fachbericht 113. https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30113.pdf [21.08.2024].

LEIFIphysik (o. D.): Polarisation, https://www.leifiphysik.de/optik/polarisation/grundwissen/polarisation-von-licht-einfuehrung [16.08.2024].

OÖ Energiesparverband (o. J.): Straßenbeleuchtung mit LED. https://www.energiesparverband.at/fileadmin/esv/Broschueren/Strassenbeleuchtung_dt.pdf [18.03.2026].

Partecke, Jesko; Van't Hof, Thomas J.; Gwinner, Eberhard (2005): Underlying physiological control of reproduction in urban and forest-dwelling European blackbirds *Turdus merula*. In: Journal of Avian Biology, Jg. 36, H. 4, S. 295–305.

Pauen-Höppner, Ursula; Höppner, Michael (o. J.): Beleuchtung und Sicherheit. Öffentliche Beleuchtung – Mehr Licht heißt nicht mehr Sicherheit. https://www.fgsberlin.de/projekt-verkehrsforschung-einzelansicht/verkehrsforschung-beleuchtung-und-sicherheit [18.03.2026].

Rich, Catherine; Longcore, Travis (Hrsg.) (2006): Ecological consequences of artificial night lighting. Island Press, Washington, DC.

Poot, Hanneke; De Vries, Han; Donners, Maurice; Wernand, Marcel R.; Marquenie, Joop (2008): Green Light for Nocturnally Migrating Birds. In: Ecology and Society, Vol. 13, No. 2. http://www.jstor.org/stable/26267982

Schneider, Thomas; Thalau, Hans-Peter; Semm, Peter; Wiltschko, Wolfgang (1994): Melatonin is crucial for the migratory orientation of pied flycatchers (Ficedula hypoleuca pallas), in: The Journal of Experimental Biology (1994), S. 255–262.

Schroer, Sybille; Huggins, Benedikt; Böttcher, Marita; Hölker, Franz (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen. Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung. https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/Downloads_-_PDF/2019-BfN-Skript543_Neugestaltung-Umruestung-Aussenbeleuchtung.pdf (18.03.2026).

Steinbach, Rebecca; Perkins, Chloe; Tompson, Lisa; Johnson, Shane D; Armstrong, Benedict; Green, Judith M; Grundy, Chris; Wilkinson, Paul; Edwards, Phil (2015): The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. Journal of Epidemiology and Community Health, 69, 1118-1124.

TRILUX VISIONS (2021): Insektenfreundliche Beleuchtung. Nachhaltige und ökologische Aussenbeleuchtung. https://www.trilux.com/de/blog/insektenfreundliche-beleuchtung/ [18.03.2026].

Umweltbundesamt (2008): Mehr Energieeffizienz bei der Stadtbeleuchtung. https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/mehr-energieeffizienz-bei-der-stadtbeleuchtung (20.08.2024).

VDI (2013): Die Beleuchtung denkt immer häufiger mit. https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/die-beleuchtung-denkt-haeufiger/ [18.03.2026].

Voigt, C. C., Azam C., Dekker, J., Ferguson, J., Fritze, M., Gazaryan, S., Hölker, F., Jones, G., Leander, N., Lewanzik, D., Limpens H. J. G. A., Mathews, F., Rydell, J., Schofield, H., Spoelstra, K., Zagmajster, M. (2019): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten. EUROBATS.

WYATT (2024): Lichtstreuung | Arten, Funktionsweise & Verwendung, https://www.wyatt.com/de/german-blog/lichtstreuung.html [18.03.2026).

Zschorn, M. & Fritze, M. (2022): Lichtverschmutzung und Fledermausschutz – aktueller Kenntnisstand, Handlungsbedarf und Empfehlungen für die Praxis. Naturschutz und Landschaftsplanung 54 (12), 16-23. https://doi.org/10.1399/NuL.2022.12.01

IM RAMPENLICHT

Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf Tiere

Dieses Heft thematisiert die Auswirkungen künstlicher nächtlicher Beleuchtung auf Tiere. Es zeigt, wie Lichtverschmutzung das Verhalten und die Überlebensstrategien insbesondere von nachtaktiven Insekten, Vögeln und Fledermäusen beeinträchtigt. Zudem werden bauliche, technische und gesellschaftliche Lösungen und innovative Ansätze vorgeschlagen, um diese negativen Effekte zu minimieren.