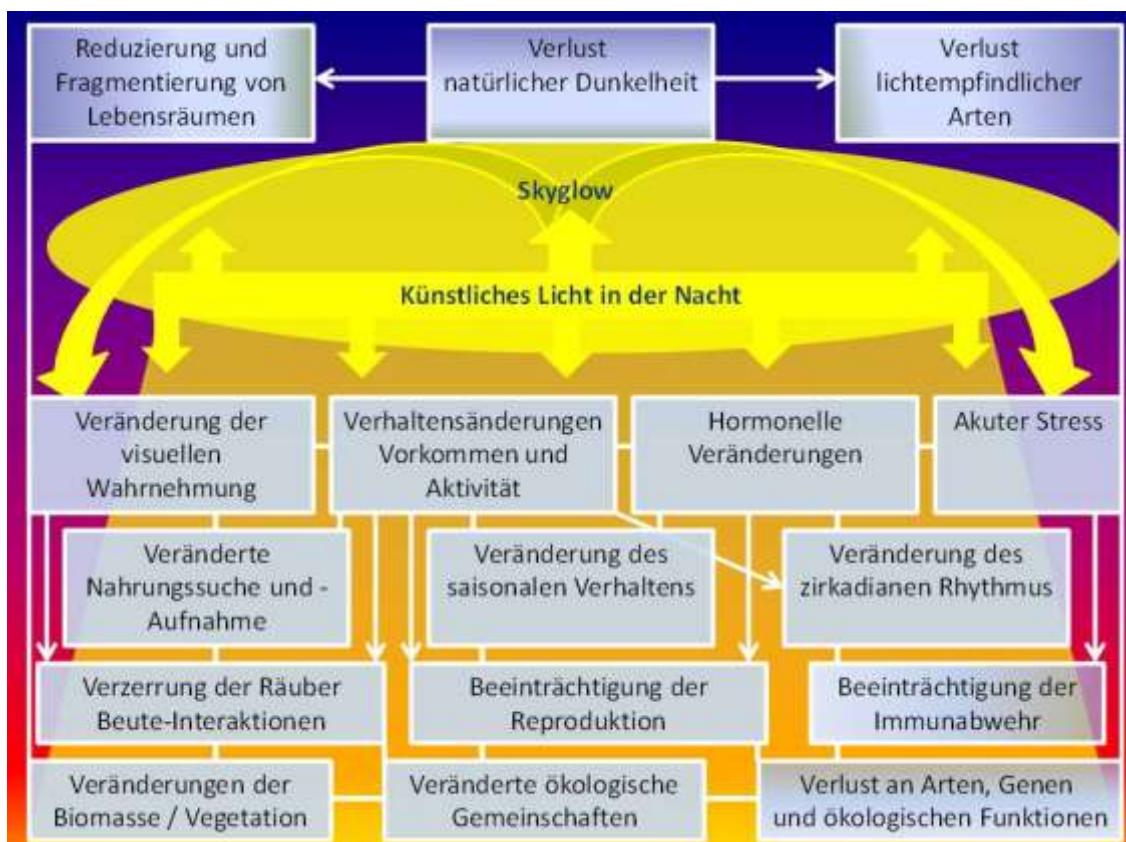


Hinweis: Diese Sammlung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

„Lebewesen haben sich im Laufe der Evolution an viele Veränderungen in der unbelebten Umwelt, wie beispielsweise Schwankungen im Sauerstoff- und CO<sub>2</sub> – Gehalt der Atmosphäre, angepasst. Nur eines hat sich seit der Entstehung der Erde nicht wesentlich verändert: Die Rhythmisik von Sonnenauf- und Sonnenuntergang. Zwar unterliegt die Länge und Intensität des Tageslichts außerhalb der Äquatorregion saisonalen Schwankungen, aber diese kehren periodisch wieder und sind somit vorhersagbar. Seit Menschen begonnen haben, künstliches Licht zu verwenden, erfahren viele Lebensräume, sowohl an Land als auch in den Küstengewässern, jedoch starke Veränderungen hinsichtlich der Intensität, der spektralen Zusammensetzung und der zeitlichen Verfügbarkeit von Licht. Artificial Lighting at Night (ALAN) bzw. das Fehlen natürlicher Dunkelheit wurde daher bereits als ein globales Umweltproblem erkannt, das biologische Systeme von der Zelle bis zur Lebensgemeinschaft beeinflussen kann.“ Dr. Mark Lenz, GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung. Forschungsergebniss weisen schon länger darauf hin, dass alle an Land lebenden Tierarten durch Lichtimmissionen beeinträchtigt werden, teils massiv und auch fatal.



Grafik: Auswirkungen von künstlichem Licht bei Nacht. Grafik: TAB-Bericht Dt. Bundestag <https://www.tab-beim-bundestag.de/projekte/lichtverschmutzung-ausmassgesellschaftliche-und-ökologische-auswirkungen-sowie-handlungsansatze.php#Anker2>

Zusammenfassung von aktuellen wissenschaftlichen Publikationen von John Barentine, siehe auch umfangreiche Literatur-Datenbank [https://www.zotero.org/groups/2913367/alan\\_db/library](https://www.zotero.org/groups/2913367/alan_db/library)

### **Grundsätzlich - Kunstlicht verstellt die innere Uhr:**

Zitat aus: [Im falschen Licht: Wenn für Fische die Nacht zum Tag wird | IGB \(igb-berlin.de\)](https://www.igb-berlin.de/News/Im-falschen-Licht-Wenn-fuer-Fische-die-Nacht-zum-Tag-wird)

„Durch atmosphärische Partikel wird das künstliche Licht der Städte gestreut und erreicht auch entfernte Gebiete. So können selbst abgelegene Gegenden ohne starke künstliche Beleuchtung durch Lichtverschmutzung beeinflusst werden. Der Nachthimmel ist dadurch vielerorts heller als in einer natürlichen Vollmondnacht. Die zunehmend helleren Nächte stören nicht nur astronomische Beobachtungen, auch für Flora und Fauna wird die künstliche Nachtbeleuchtung zum Problem. Bekannt sind negative Auswirkungen auf Insekten, Reptilien, Vögel und Säugetiere sowie den Menschen. Bei Tieren beeinflussen der Tag-Nacht-Rhythmus und saisonale Veränderungen der Tageslichtlänge viele natürliche Verhaltensmuster wie zum Beispiel Futtersuche, Balz und Paarung, Migration oder Winterschlaf. Fehlt eine Phase der natürlichen Dunkelheit oder wird ihre Dauer durch künstliches Licht verändert, können all diese tages- oder jahresperiodisch gesteuerten Vorgänge beeinträchtigt werden. **Künstliches Licht verwischt die Grenze zwischen Tag und Nacht und greift so in physiologische Funktionen und das Verhalten der Tiere ein.**“

Schroer et al., Nr. 168, 20196 NaBiV Heft 168: [NaBiV Heft 168: Analyse der Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Biodiversität | BFN](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7000000/)

Eine gute Übersicht über die unterschiedlichen Auswirkungen von zu hellen Nachthimmel bietet dies PM des IGB Berlin: <https://www.igb-berlin.de/news/schneegluehen-und-belaubte-baeume-im-winter>

**„Lichtverschmutzung ist wahrscheinlich eine Hauptursache des globalen Artensterbens“, sagt Chronobiologin Dr. Stefanie Monecke:** [Internationaler Tag des Lichts: Schattenseiten des Lichts - Forschung & Lehre](https://www.igb-berlin.de/News/Internationaler-Tag-des-Lichts-Schattenseiten-des-Lichts-Forschung-&Lehre)

### **Bericht des Bundes zur Lichtverschmutzung:**

[https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/umlaufBericht2020\\_66.pdf](https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/umlaufBericht2020_66.pdf) und <https://www.tab-beim-bundestag.de/projekte/lichtverschmutzung-ausmass-gesellschaftliche-und-ökologische-auswirkungen-sowie-handlungsansatze.php>

„Schwellenwerte, ab denen verändertes Verhalten und Funktionsänderungen im Einzelorganismus ausgelöst werden: Der Überblick der in der Studie aufgelisteten wirksamen Schwellenwerte lässt vermuten, dass für viele Organismen die Intensität einer Vollmondnacht von **0,3 lx** einen Schwellenwert für verändertes Verhalten und Hormonausschüttung darstellen könnte. Es konnten sogar bei noch geringeren Beleuchtungsstärken Reaktionen der Organismen nachgewiesen werden.“

**Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals CMS: International Light Pollution Guidelines for Migratory Species:**

[https://www.cms.int/sites/default/files/publication/cms\\_light\\_pollution\\_guidelines\\_complete\\_0.pdf](https://www.cms.int/sites/default/files/publication/cms_light_pollution_guidelines_complete_0.pdf) 1. **“Start with natural darkness“** = Vermeiden, hinterfragen, Bedarf prüfen 2. Alternativen zu ortsfester Beleuchtung: Markierungen, Reflektoren, Eigenverantwortung etc. 3. Reduzierter Lichtstrom, Steuerung, Reduzierung und Abschaltungen 4. Gute Abschirmung, keine rückwärtige Abstrahlung. 5 Niedrige Lichtpunktthöhe, dunkle Masten und Flächen (siehe Guideline) 6. Geringe Blauanteile, max. 7 % Wellenlängenanteile unter 490 nm

Lichtverschmutzung, zirkadiane Photorezeption und Melatonin bei Wirbeltieren – Ergebnisse:  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/11/22/6400>

**Lichtverschmutzung und ihre fatalen Folgen für Tiere:** [Lichtverschmutzung und ihre fatalen Folgen für Tiere - Kompaktlexikon der Biologie \(spektrum.de\)](#)

**A meta-analysis of biological impacts of artificial light at night**, *Nature Ecology & Evolution* (2020): “Die Auswirkungen wurden überall gefunden – bei Mikroben, Wirbellosen, Tieren und Pflanzen. Wir müssen anfangen, über Beleuchtung so nachzudenken, wie wir über andere große Systembelastungen wie den Klimawandel denken.” DOI:[10.1038/s41559-020-01322-x](https://doi.org/10.1038/s41559-020-01322-x)

“Die Auswirkungen wurden überall gefunden – bei Mikroben, Wirbellosen, Tieren und Pflanzen. Wir müssen anfangen, über Beleuchtung so nachzudenken, wie wir über andere große Systembelastungen wie den Klimawandel denken.”



**Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig (2023): „Bereits wenig künstliches Licht gefährdet Ökosysteme“ (2023)**  
<https://www.uni-jena.de/231030-licht-oekosysteme> und <https://idw-online.de/de/news823065> sowie hierzu Volume 378 Issue 1892 der Royal Society 2023 <https://royalsocietypublishing.org/toc/rstb/2023/378/1892> (Einzelstudien in Ausgabe )

**Forschungsverbund für Strahlenschutz (2024):** Wegen der vielen unterschiedlichen Auswirkungen hat der Forschungsverbund für Strahlenschutz, Arbeitskreis nicht-ionisierte Strahlung, die Lichtverschmutzung als „**Strahlung des Jahres 2024**“ gewählt. Immerhin handelt es sich bei Kunstlicht um künstlich erzeugte elektromagnetische Strahlung.

#### **Fachinformationssystem des BfN zur FFH-Verträglichkeitsprüfung**

Stand: 12. Januar 2023: 5-3 = <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Report.jsp?vog=30285>

#### **Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf die Biodiversität (Dr. Sibylle Schroer, 2016)**

[https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/biodiversitaet/warnsignal\\_klima-die\\_biodiversitaet-kapitel-2\\_7.pdf](https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/biodiversitaet/warnsignal_klima-die_biodiversitaet-kapitel-2_7.pdf)

„Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf die Biodiversität: Während Luft-, Lärm- oder Gewässerverschmutzung seit Jahrzehnten als ökologisch und gesundheitlich relevante Themen wissenschaftlich untersucht werden, befindet sich Lichtverschmutzung mit ihren ökologischen Auswirkungen nach wie vor »im Dunkeln«. Lichtverschmutzung ist künstliches Licht in der Nacht, welches übermäßig, oder fehlgeleitet, über den Nutzungsraum hinaus strahlt, sich durch Reflektion an atmosphärischen Teilchen streut und in Lichtglocken über unseren Städten akkumuliert. Seit der Erfindung elektrischer Außenraumbeleuchtung vor etwas mehr als 100 Jahren hat die Erhellung von Nachtlandschaften rasant zugenommen und diese grundlegend verändert. Die Folgen dieser Verschmutzung für ökologische Nischen, in die sich Organismen evolutionär angepasst haben, sind heute noch nicht vollständig untersucht. Eine chronische Veränderung des natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus kann zu saisonalen Verschiebungen, zur Schwächung des Immunsystems oder zum Verschwinden lichtsensibler Arten führen. Mehr und mehr Studien weisen Verhaltensänderungen einzelner Arten durch künstliches Licht in der Nacht nach, welche sich auf die Biodiversität auswirken können.“

**Analyse der Auswirkungen von künstlichem Licht auf die Biodiversität (2019):** Bestimmung von Indikatoren für die Beeinträchtigung und Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Vermeidung negativer Effekte im Rahmen von Eingriffen. Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz, Heft 168 Naturschutz und biologische Vielfalt. <https://www.bfn.de/publikationen/schriftenreihe-naturschutz-biologische-vielfalt/nabiv-heft-168-analyse-der>

**Herausgabe der Lichttechnischen Gesellschaft (2023):** „Außenbeleuchtung und Umwelt-aspekte“ mit vielen wichtigen und gut recherchierten Hintergrundinformationen und Studien zur Wirkung künstlicher Außenbeleuchtung auf die Arten:

[https://www.litg.de/media/31374.Publ.49\\_Au%C3%9Fenbeleuchtung%20und%20Umwetaspekte](https://www.litg.de/media/31374.Publ.49_Au%C3%9Fenbeleuchtung%20und%20Umweltaspekte)

. Mit der Darstellung der Umweltwirkungen von künstlichem Licht und der Auswahl der ökologischen Wirkungen auf ausgewählte Organismengruppen wurde als Expertin auf diesem Gebiet Frau Dr. Dipl.-Biologin Annette Krop-Benesch beauftragt. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Herausgeber die Beleuchtungsindustrie ist und die Empfehlungen zur Lichtgestaltung sowie die Anforderungen an die sozialen Aspekte nicht dem Stand der Technik und Forschung sowie der aktuellen Gesetzgebung entsprechen.

## 2023 “Effects of LED Lighting on Terrestrial Wildlife – Ökologe Travis Longcore

<https://dot.ca.gov/-/media/dot-media/programs/research-innovation-system-information/documents/final-reports/ca23-3696-finalreport.pdf> und

Grafiken zum Download: [A compendium of photopigment peak sensitivities and visual spectral response curves of terrestrial wildlife to guide design of outdoor nighttime lighting - ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004819162300001X)

„Die aktuelle Forschung unterstützt die Maßnahmen zur Minderung der Auswirkungen von LEDs durch

- Reduzierung der Intensität (*Anmerkung: Vermeidung bzw. geringer Lichtstrom*)
- Kontrolle der Lichtverteilung (*Anmerkung: nur auf die zu beleuchtende Fläche*)
- Verkürzung der Belichtungsdauer und
- Kontrolle des Spektrums, um die Spitzenempfindlichkeit Gruppen gegenüber kürzeren Wellenlängen zu vermeiden (*Anmerkung: Reduzierung und Vermeidung Blauanteil*)



vieler

Beträchtliche Unterschiede in der Empfindlichkeit der Photorezeptoren (Sinneszellen) im Auge und die Flexibilität spektralen Leistungsfähigkeit von LEDs sprechen für die Bemühungen um die Reduzierung der negativen Auswirkungen von LED spezifisch betroffener Arten.“

der

## FARBTEMPERATUR

Unterschiedliche Tierarten reagieren anders als der Mensch auf unterschiedliche Spektralanteile (“Farben”) des Lichts. Die Literatur zeigt (z.B. Longcore u.a., 2017, <https://doi.org/10.1002/jez.2184>) jedoch, dass sich geringe Blauanteile im künstlichen Licht und damit niedrigere Farbtemperaturen weniger schädigend auf viele Tierarten auswirken als höhere.

Zum Thema „Insektenfreundliche Beleuchtung“:

**2024 Current evidence in support of insect-friendly lighting practices:**  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214574524001184> „Die vom Menschen verursachte Lichtverschmutzung ist eine zunehmende Bedrohung für natürliche Ökosysteme und hat vielfältige Auswirkungen, insbesondere auf Insekten. Insektenschützer sind zunehmend daran interessiert, diese Ursache des Insektenrückgangs durch nachhaltige Beleuchtungspraktiken zu mindern. Aktuelle Empfehlungen folgen häufig den fünf Grundsätzen für eine verantwortungsvolle Außenbeleuchtung, die von DarkSky International, einer von Astronomen gegründeten gemeinnützigen Organisation, entwickelt wurden: [Five Principles for Responsible Outdoor Lighting | DarkSky International](#) Diese Studie hat jedoch unterschiedliche Untersuchungen ausgewertet und festgestellt, dass *jede der fünf allgemein empfohlenen Methoden* zur Reduzierung der Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf Insekten zu unterschiedlichen Effekten führt. Allein durch die Beseitigung unnötigen Lichts werden alle Effekte beseitigt. Der Begriff „insektenfreundliche Beleuchtung“ ist daher nicht nur falsch sondern irreführend, denn „insektenfreundlich“ ist nur das Licht von Sonne, Mond und Sterne. D.h., künstliche Beleuchtung kann max. „weniger insekten schädlicher“ gestaltet werden. [Current evidence in support of insect-friendly lighting practices \(sciencedirectassets.com\)](#)

**Uni Jena:** <https://www.uni-jena.de/212696/bereits-wenig-kuenstliches-licht-gefaehrdet-oekosysteme>: „**Lichtverschmutzung führt zu einer Verschiebung von natürlichen Aktivitätszeiten, was nicht nur die Fortpflanzung von Nachtfaltern stört, sondern auch die Nahrungsketten und Bestäubungsprozesse erheblich beeinträchtigt.**“ Eine Studie im iDiv-EcoTron zeigte, dass selbst Lichtintensitäten, die unter denen eines Vollmondes liegen, signifikante Veränderungen im Verhalten und in den physiologischen Reaktionen von Insekten auslösen. Besonders betroffen sind nachtaktive Insekten wie Nachtfalter, deren Winterruhe durch Kunstlicht verhindert wird. Dies führt dazu, dass die Tiere ihre Überwinterung nicht rechtzeitig einleiten und daher den Winter über ohne ausreichende Anpassung überstehen müssen, was zu einem erhöhten Mortalitätsrisiko führt.

**Lichtguidelines für wandernde Tierarten von der Convention on Migratory Species (CMS):** [CMS light pollution guidelines](#). Demnach:

1. **Start with natural darkness:** Vermeiden, hinterfragen, Bedarf prüfen
2. Alternativen zu ortsfester Beleuchtung: Markierungen, Reflektoren, Eigenverantwortung etc.
3. Reduzierter Lichtstrom, Steuerung, Reduzierung und Abschaltungen
4. Gute Abschirmung, keine rückwärtige Abstrahlung
5. Niedrige Lichtpunktthöhe, dunkle Masten und Flächen (siehe Guideline)
6. Geringe Blauanteile, max. 7 % Wellenlängenanteile unter 490 nm

## **ARTENSPEZIFISCH und HABITATSSPEZIFISCH:**

### **Boden:**

„Nächtliche Lichtverschmutzung gefährdet ober- und unterirdische Ökosysteme mit Konsequenzen für deren Stabilität und menschliches Wohlergehen:

Mithilfe des iDiv-Ecotrons, das aus mehreren kontrollierbaren Ökosystemen (sogenannten EcoUnits) besteht, simulierten und veränderten die Forscherinnen und Forscher die nächtlichen Lichtverhältnisse. Zu den wichtigsten Ergebnissen in diesem Zusammenhang gehören: **Die Auswirkungen von künstlichem Licht erreichen auch unterirdische Bodengemeinschaften und beeinflussen die Bodenatmung sowie die Effizienz der Kohlenstoffnutzung.**“

[https://www.idiv.de/de/news/news\\_single\\_view/5202.html](https://www.idiv.de/de/news/news_single_view/5202.html)

**Rote Liste der hessischen Säugetiere (2023):** [Wie geht es den Säugetieren in Hessen? \(hlnug.de\)](#) und [Rote Liste der Säugetiere Hessens \(hlnug.de\)](#)

### **Igel:**

„Moving in the Dark – Evidence for an Influence of Artificial Light at Night on the Movement Behaviour of European Hedgehogs (*Erinaceus europaeus*):

<https://pub.uni-bielefeld.de/download/2945207/2945221/animals-10-01306.schubert.pdf>

„Der europäische Igel ist eines der beliebtesten und bekanntesten Wildtiere, aber seine Bestände sind in ganz Europa rückläufig, insbesondere in ländlichen Gebieten. Die Lichtverschmutzung hat erhebliche Auswirkungen auf das Verhalten und die Ökologie von Wildtieren aus, aber das Verhalten des Igels gegenüber Lichtverschmutzung ist

unbekannt. Wir untersuchten daher die Auswirkungen der Lichtverschmutzung auf das natürliche Bewegungsverhalten von Igeln, die in einer städtischen Umgebung leben. Obwohl Igel sehr unterschiedlich auf Umwelteinflüsse reagieren können, zog es die Mehrheit der hier untersuchten Igel vor, sich in weniger beleuchteten als in stark beleuchteten Gebieten aufzuhalten. Dieses scheinbar starre Verhalten könnte im angewandten Igelschutz genutzt werden, um isolierte Igelpopulationen zu verbinden oder die Tiere über dunkle, für Igel attraktive Korridore sicher um für sie gefährliche Orte herumzuführen.“

Die Tier-Expertin Anita Rose-Schrills warnt in einem Fokus-Bericht (2024): [Deutschlands Igel stehen kurz vor dem Aussterben – wie wir sie noch retten können - FOCUS online](#) Daraus: „**Licht und Gärten als Problem!** Igel sind nachtaktiv und auf Insekten als Nahrung angewiesen. Doch die Lichtverschmutzung, verursacht durch Lampen mit Bewegungssensoren und grelle Autoscheinwerfer, stört sowohl die Igel als auch ihre Beute.“

Und: Der Igel steht erstmals auf der Vorwarnliste der Roten Liste der hessischen Säugetiere: [https://www.hlnug.de/fileadmin/shop/publikationen/naturschutz/rote-listen/Schriften\\_Naturschutz\\_769\\_Rote\\_Liste\\_Saeugetiere.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/shop/publikationen/naturschutz/rote-listen/Schriften_Naturschutz_769_Rote_Liste_Saeugetiere.pdf) (Das durch Kunstlicht veränderte Verhalten wird als Mitursache genannt. siehe S. 160)

### **Feldhamster:**

„Lichtverschmutzung hat einen verheerenden Effekt auf die Reproduktion von Arten. Sie sterben dann nicht aus, weil zu viele Individuen sterben (wie wir es durch Pestizideinsatz kennen, oder derzeit vom Fischsterben an der Oder), sondern weil zu wenig Nachwuchs geboren wird. Beim Feldhamster geht die Reproduktionsrate zum Beispiel derzeit auf Null zurück. Die Lichtverschmutzung stört die Synchronisierung der inneren Uhr mit der Umwelt. Schlechtes Timing

für zu einem geringen Reproduktionserfolg, der das Artensterben verursacht.“ Dr. Stefanie Monecke, Chronobiologin.

Der Feldhamster hat übrigens als eine der wenigen Arten Lichtverschmutzung als offizielle wahrscheinliche Rückgangsursache bei der IUCN bekommen  
<https://www.iucnredlist.org/species/5529/111875852>)

### **Insekten:**

#### **Grundsätzlich zu Insekten:**

NABU-Broschüre „Überbelichtet“ (1994): [Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz im NABU - Downloads \(ilnbuehl.de\)](#) und [https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/Auswertung\\_Licht\\_und\\_Insekten\\_2022.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/Auswertung_Licht_und_Insekten_2022.pdf)

Thema: Greenwash „Insektenfreundlicher Beleuchtung“ und „Spektren/Farbtemperaturen“ siehe oben und hier:

#### **FARBTEMPERATUR**

Unterschiedliche Tierarten reagieren anders als der Mensch auf unterschiedliche Spektralanteile (“Farben”) des Lichts. Die Literatur zeigt (z.B. Longcore u.a., 2017, <https://doi.org/10.1002/jez.2184>) jedoch, dass sich geringe Blauanteile im künstlichen Licht und damit niedrigere Farbtemperaturen weniger schädigend auf viele Tierarten auswirken als höhere.

**2024 Current evidence in support of insect-friendly lighting practices:** Diese Studie hat unterschiedliche Untersuchungen ausgewertet und festgestellt, dass *jede der fünf allgemein empfohlenen Methoden* zur Reduzierung der Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf Insekten zu unterschiedlichen Effekten führt. Nur durch die Beseitigung unnötigen Lichts werden alle Effekte beseitigt. Insektenfreundlich ist daher nur das Licht von Sonne, Mond und Sterne. [Current evidence in support of insect-friendly lighting practices \(sciencedirectassets.com\)](#)

Dazu ebenfalls: **Insekten – eine Untersuchung der Wirksamkeit von Beleuchtungspraktiken (2024):** Diese Untersuchung zeigt auf, dass letztlich nur die Nicht- oder die Deinstallation die unterschiedlichen Auswirkungen auf verschiedene Insektentaxa rückgängig machen und dem Insektschutz in hohem Maße zugutekommen kann. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214574524001184> „Die vom Menschen verursachte Lichtverschmutzung ist eine zunehmende Bedrohung für natürliche Ökosysteme und hat vielfältige Auswirkungen, insbesondere auf Insekten. Insektschützer sind zunehmend daran interessiert, diese Ursache des Insektenrückgangs durch nachhaltige Beleuchtungspraktiken zu mindern. Aktuelle Empfehlungen folgen häufig den fünf Grundsätzen für eine verantwortungsvolle Außenbeleuchtung, die von DarkSky International, einer von Astronomen gegründeten gemeinnützigen Organisation, entwickelt wurden.“

### **Kunstlicht stört die Bestäubung:**

„Künstliches Licht stört nachtaktive Insekten beim Bestäuben von Pflanzen und reduziert die Anzahl produzierter Samen und Früchte. Dieser Verlust der nächtlichen Bestäubungsleistung kann auch durch tagaktive Bestäuber nicht kompensiert werden. Pflanzen werden dadurch in ihrer Fortpflanzung beeinträchtigt, wie Ökologinnen und Ökologen der Universität Bern erstmals nachweisen konnten.“ <https://idw-online.de/de/news679024> und

Artificial light at night as a new threat to pollination - PubMed

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28783730/>

## Auswertung "Was ist insektenfreundliche Beleuchtung?":

Nur das Licht von Sonne, Mond und Sterne ist insektenfreundlich. Kunstlicht kann nur mehr oder weniger schädigend gestaltet werden. [Künstliches Licht und Insekten \(biosphaerenreservat-rhoen.de\)](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/Kuenstliches_Licht_und_Insekten_biosphaerenreservat-rhoen.de)

[https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/Auswertung\\_Licht\\_und\\_Insekten\\_2022.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/Auswertung_Licht_und_Insekten_2022.pdf)

## Nachtfalter

Uni Würzburg: „Eine der dramatischsten Veränderungen, die sich in den letzten Jahrzehnten auf unserem Planeten vollzogen haben, ist die immer stärkere Nutzung von künstlichem Licht in der Nacht, wodurch sich die Umwelt, an die nachtaktive Tiere angepasst sind, drastisch verändert hat. Eine Gruppe nachtaktiver Arten, bei denen ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen ist, sind Nachtfalter, die nicht nur für den Artenschutz von großer Bedeutung sind, sondern auch wegen ihrer Schlüsselrolle in Nahrungsnetzen und bei Ökosystemdienstleistungen wie der nächtlichen Bestäubung von Pflanzen. Die Lichtverschmutzung wurde als Ursache für den dramatischen Rückgang der Insekten in den letzten Jahren identifiziert“:

<http://biorxiv.org/lookup/doi/10.1101/2022.10.06.511092>

## Nachtfalter Universität Würzburg (2024):

<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2401215121#core-collateral-purchase-access> “**Shedding light with harmonic radar: Unveiling the hidden impacts of streetlights on moth flight behavior**”: „Die Lichtverschmutzung hat größere Ausmaße als gedacht: Nachtfalter verlieren nicht nur direkt unter Straßenlampen die Orientierung. Ihr Flugverhalten ist auch außerhalb der Lichtkegel gestört. Eine neue Studie zeigt jetzt, dass sich das Verhalten von Nachtfaltern nicht nur im Lichtkegel von Straßenlampen verändert, sondern auch außerhalb des beleuchteten Bereichs. Durchgeführt wurden die Experimente von einer Gruppe der Julius-Maximilians-Universität (JMU) Würzburg in Kooperation mit Forschenden aus Berlin und Providence (USA). Die Ergebnisse sind im Fachjournal PNAS veröffentlicht.“

Berichtet über die Studienergebnisse wird auch auf der Webseite der Uni Würzburg: <https://www.biozentrum.uni-wuerzburg.de/biochem/aktuelles/single/news/lichtverschmutzung-falter-1/> „Die zunehmende Nutzung von künstlichem Licht in der Nacht gehört zu den dramatischsten menschengemachten Veränderungen auf der Erde. Straßenlampen und beleuchtete Gebäude verändern die Umwelt für nachtaktive Tiere maßgeblich. Die Wissenschaft hat die Lichtverschmutzung als eine der Ursachen für den starken Insektenschwund der vergangenen Jahre ausgemacht: Viele nachtaktive Insekten fliegen zu den künstlichen Lichtquellen und umkreisen sie unaufhörlich. Sie werden dort zur leichten Beute für Fledermäuse und andere Räuber oder fallen irgendwann erschöpft zu Boden und sterben. Eine Gruppe nachtaktiver Insekten, bei denen ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen ist, sind Nachtfalter. Ihr Verschwinden ist auch darum problematisch, weil sie eine Schlüsselrolle in Nahrungsnetzen und bei der Bestäubung von Pflanzen spielen.“

Uni Jena: <https://www.uni-jena.de/212696/bereits-wenig-kuenstliches-licht-gefaehrdet-oekosysteme>: Lichtverschmutzung führt zu einer Verschiebung von natürlichen Aktivitätszeiten, was nicht nur die Fortpflanzung von Nachtfaltern stört, sondern auch die Nahrungsketten und Bestäubungsprozesse erheblich beeinträchtigt. Eine Studie im iDiv-EcoTron zeigte, dass selbst Lichtintensitäten, die unter denen eines Vollmondes liegen, signifikante Veränderungen im

Verhalten und in den physiologischen Reaktionen von Insekten auslösen. Besonders betroffen sind nachtaktive Insekten wie Nachtfalter, deren Winterruhe durch Kunstlicht verhindert wird. Dies führt dazu, dass die Tiere ihre Überwinterung nicht rechtzeitig einleiten und daher den Winter über ohne ausreichende Anpassung überstehen müssen, was zu einem erhöhten Mortalitätsrisiko führt.

**Studie des Senckenberg Biodiversität- und Klima-Forschungszentrums Frankfurt und der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz:** [Linda Eberhardt, Halina Binde Doria, Burak Bulut, Barbara Feldmeyer, Markus Pfenninger \(2025\): Transcriptomics predicts artificial light at night's \(ALAN\) negative fitness effects and altered gene expression patterns in the midge Chironomus riparius \(Diptera:Chironomidae\). Environmental Pollution, Volume 369, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749125002003](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749125002003)

Die Studie belegt die dramatischen Auswirkungen künstlicher nächtlicher Beleuchtung auf Insekten. Die Forscher untersuchten die Zuckmücken-Art *Chironomus riparius* und stellten fest, dass Lichtverschmutzung tiefgreifende Veränderungen in die Expression von 1564 Genen der Larven verursacht. Die Folgen sind deutlich: verzögerte Entwicklung, erhöhter oxidativer Stress und eine drastisch reduzierte Fortpflanzungsfähigkeit. In der Fachzeitschrift „Environmental Pollution“ wird daher vor weitreichenden ökologischen Konsequenzen gewarnt, verbunden mit der Forderung zur Reduzierung von Lichtverschmutzung. Angesichts der zentralen Rolle von Insekten in Nahrungsnetzen haben die Auswirkungen von künstlichem Licht in der Nacht das Potenzial, Kaskadeneffekte im gesamten Ökosystem auszulösen. Es besteht dringender Handlungsbedarf, die Lichtverschmutzung als wesentlichen Faktor für das Artensterben zu erkennen und wirksame Maßnahmen zu ergreifen. (2025)

#### **Gitterspanner:**

Die Larven des Gitterspanners (Nachtfalter) versäumen bereits bei geringer Kunstlicht-einwirkung das Signal zum Verpuppen, um den Winter zu überstehen. Dabei reicht das über Wolken und Staubteilchen in das Umland reflektierte Licht aus, um diesen überlebens-wichtigen Mechanismus durcheinander zu bringen. Die Tage erscheinen durch den künstlich aufgehellten Himmel länger, als sie eigentlich sind: <https://www.swr.de/wissen/lichtverschmutzung-stoert-ueberwinterungsverhalten-von-insekten-100.html>

(Original: [Dim light pollution prevents diapause induction in urban and rural moths - Merckx - Journal of Applied Ecology - Wiley Online Library , https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2664.14373 \)](https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2664.14373)

**Weinschwärmer (Spannerart):** (ab Minute 20:20 ): Flugverhalten vom Weinschwärmer unter Kunstlicht: [NANO vom 7.11.2023: Urteil - Kein Zugang zu Natrium-Pentobarbital - 3sat-Mediathek](https://www.3sat.de/nano/2023/11/07/nano-vom-7-11-2023-urteil-kein-zugang-zu-natrium-pentobarbital)

#### **Regenwürmer:**

Mitteilung der Deutschen Wildtierstiftung dpa:230504-99-557574/2 (2023)  
[Deutsche Wildtier Stiftung | In Mainächten paaren sich die Regenwürmer und Immobilien - Gartenlampen aus: Regenwürmer paaren sich gerne im Dunkeln - Wirtschaft - SZ.de \(sueddeutsche.de\)](https://www.deutsche-wildtier-stiftung.de/in-mainaechten-paaren-sich-die-regenwuermer-und-immobilien-gartenlampen-aus-regenwuermer-paaren-sich-gerne-im-dunkeln-wirtschaft-sz-de-sueddeutsche-de) „Regenwürmer brauchen Dunkelheit zur Paarung - sie spüren über ihre Haut, wie hell es ist.“ Anmerkung: Nicht „Gartenlampe aus“ sondern erst gar nicht installieren!“

#### **Regenwürmer:**

[Biologie: Lichtverschmutzung hält Regenwürmer im Boden - science.ORF.at \(2024\).](https://www.orf.at/science/article/2024/01/09/light-pollution-holds-back-worms-in-the-soil)  
„Lichtverschmutzung reduziert die Aktivität von Regenwürmern an der Oberfläche, wie eine Studie der Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien zeigt. Dadurch wächst das hochallergene Ragweed besser und höher – und das hat wiederum Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit.“

#### **Glühwürmchen:**

„Wissenschaftler haben den Einfluss von Kunstlicht auf die Fortpflanzung untersucht und nachgewiesen, wie wichtig Dunkelheit ist, damit es bei den Glühwürmchen zur Paarung kommt. Je mehr Kunstlicht in der Umgebung leuchtet, umso geringer ist die Chance, dass das Männchen das Leuchten des Weibchens überhaupt wahrnimmt.“. Berichtet über die Forschungsmethode inkl. Filmdokumentation und Ergebnisse hat der MDR: <https://www.mdr.de/wissen/gluehwuermchen-licht-verschmutzung-fortpflanzung100.html>

#### **Mistkäfer:**

„Mistkäfer orientieren sich an den Sternen, wenn sie sie sehen. Lichtverschmutzung sorgt für eine völlige Desorientierung der Tiere mit gravierenden Folgen:

<https://www.deutschlandfunknova.de/nachrichten/lichtverschmutzung-mistkaefer-verliert-inneren-kompass>

#### **Zuckmücken *Chironomus riparius***

**2025 Studie des Senckenberg Biodiversität- und Klima-Forschungszentrums Frankfurt und der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz:** [Linda Eberhardt, Halina Binde Doria, Burak Bulut, Barbara Feldmeyer, Markus Pfenninger \(2025\): Transcriptomics predicts artificial light at night's \(ALAN\) negative fitness effects and altered gene expression patterns in the midge Chironomus riparius \(Diptera:Chironomidae\). Environmental Pollution, Volume 369, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749125002003](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749125002003) Die Studie belegt die dramatischen Auswirkungen künstlicher nächtlicher Beleuchtung auf Insekten. Die Forscher untersuchten die Zuckmücken-Art *Chironomus riparius* und stellten fest, dass Lichtverschmutzung tiefgreifende Veränderungen in die Expression von 1564 Genen der Larven verursacht. Die Folgen sind deutlich: verzögerte Entwicklung, erhöhter oxidativer Stress und eine drastisch reduzierte Fortpflanzungsfähigkeit. In der Fachzeitschrift „Environmental Pollution“ wird daher vor weitreichenden ökologischen Konsequenzen gewarnt, verbunden mit der Forderung zur Reduzierung von Lichtverschmutzung. Angesichts der zentralen Rolle von Insekten in Nahrungsnetzen haben die Auswirkungen von künstlichem Licht in der Nacht das Potenzial, Kaskadeneffekte im gesamten Ökosystem auszulösen. Es besteht dringender Handlungsbedarf, die Lichtverschmutzung als wesentlichen Faktor für das Artensterben zu erkennen und wirksame Maßnahmen zu ergreifen.

**Warum werden Fluginsekten vom Licht angezogen?** Für dieses beobachtete Phänomen gibt viele (nicht belegte) Vermutungen und auch diese Untersuchung kann es nicht voll-umfänglich erklären. Mit modernster Technik wurde das Flugverhalten aufgezeichnet und ausgewertet und daraus geschlossen, dass die Insekten nicht angezogen sondern eher zufällig in den Bannkreis von Leuchten geraten und dann dort gefangen bleiben. <https://www.spektrum.de/news/warum-werden-insekten-von-licht-an gezogen/2205885>

## **Bienen:**

Studie Uni Zürich – Dr. Eva Knop: <https://bienen-nachrichten.de/2021/k%C3%BCnstliches-licht-beeinflusst-sogar-best%C3%A4ubung-am-tag/915> und <https://www.bienenretter.de/hilf-den-bienen/lichtverschmutzung/>: „Rund 300 Insektenarten bestäubten die Blüten auf den dunklen Flächen, während sich die Bestäubungsleistung auf den beleuchteten Flächen um 62 Prozent reduzierte. So gehen aber auch Pflanzen zurück, die sowohl von tagaktiven Bienen, als auch von nachtaktiven Insekten bestäubt werden, da die Bienen die fehlende Leistung ihrer nachtaktiven Kollegen nicht kompensieren können. „Gibt es bald auch keine Bienen mehr, würden diese Pflanzen völlig verschwinden“, warnt Bourgeois.“

**Bienen:** „Lichtverschmutzung sorg für Schlafmangel bei Bienen“ [Bienen: Lichtverschmutzung sorgt für Schlafmangel bei Honigbienen - DER SPIEGEL](#) Honigbienen sind immer häufiger künstlichem Licht ausgesetzt. Das hat laut einer Studie aus den USA Folgen für die Gesundheit und die Arbeitsleistung der wichtigen Bestäuber. Studie: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-73378-9> „Exposure to constant artificial light alters honey bee sleep rhythms and disrupts sleep“

## **Vögel:**

### **Amseln:**

„Stadtvögel werden bei nächtlicher Beleuchtung früher paarungsbereit als ihre Artgenossen auf dem Land. Schon Abweichungen von 0,2 lx von den natürlichen Beleuchtungsstärken reichen zur Veränderungen“. [Amseln im Rampenlicht | Max-Planck-Gesellschaft \(mpg.de\)](#)

### **Sperlinge/Spatzen:**

„Wenn Haussperlinge nachts dem Licht ausgesetzt sind, können sie die Infektion mit dem West-Nil-Virus weniger gut verkraften. Sie behalten die Krankheit länger und können sogar leichter daran sterben. Die Tiere bleiben also länger krank, was die Gefahr eines Ausbruchs des West-Nil-Virus in ihrem Gebiet erhöhen kann.“

[Light pollution makes sparrows sicker | Naked Scientists \(thenakedscientists.com\)](#)

### **Drosseln:**

„Lichtverschmutzung verursacht starke Reaktionen auf Zug durch Gefährdung der Orientierungsfähigkeit, Kollisionen mit Gebäuden und anderen vertikalen Strukturen.“

Anmerkung: Wie viele Zugvögel ziehen auch Drosseln vornehmlich in der Nacht. [Nocturnal flight calling behaviour of thrushes in relation to artificial light at night - Gillings - - Ibis - Wiley Online Library](#)

### **Zaunkönig und Drossel:**

„Mehr Lichtverschmutzung führt bei diesen Vogelarten zu geringerer Überlebensrate: Die nächtliche Lichtverschmutzung ist bekanntlich eine tödliche Gefahr für Zugvögel, da sie diese desorientiert und vermehrt mit Gebäuden zusammenstößt. Eine neue Studie unter Leitung von Forschern der North Carolina State University zeigt nun, dass künstliches Licht in der Nacht auch mit einer geringeren Überlebensrate von zwei Hinterhofvogelarten zusammenhängt, die das ganze Jahr über in der Umgebung von Washington D.C. leben.“

Die Studie, die sich auf 20 Jahre Daten stützt, die von Forschern und Bürgerwissenschaftlern im Rahmen eines vom Smithsonian Migratory Bird Center durchgeführten Programms gesammelt wurden, ergab, dass die Überlebensrate des Grauen Katzenvogels (Anm. Drossel) und des Hauszaunkönigs mit zunehmender nächtlicher Lichtverschmutzung sinkt.“

<https://news.ncsu.edu/2023/08/for-two-backyard-bird-species-more-light-pollution-is-linked-to-lower-survival/>

### **Studie: Kunstlicht stört den Schlaf von Tauben und Elstern, die in lichtverschmutzten**

**Umgebungen leben:** Untersuchung: [White and Amber Light at Night Disrupt Sleep Physiology in Birds \(cell.com\)](#) Video dazu: [Light Pollution Keeps Birds Awake / Curr. Biol., July 23, 2020 \(Vol. 30, Issue 18\) - YouTube.](#)

**Vögel, die wegen Kunstlicht nicht schlafen können:** [Sleepless Birds - Films - home \(german-documentaries.de\)](#)

**Böse Falle für Vögel: Künstliches Licht in der Stadt:** [Sind die Lichter angezündet – Böse Falle für Vögel | MDR.DE](#) (2023) „Zugvögel steuern oft gefährliche Zwischenquartiere an: Wo es nicht zu fressen gibt, wo man gegen Glaswände fliegt, wo Katzen lauern oder Nahrungskonkurrenten. Warum fliegen sie bloß dahin? Schuld ist die Beleuchtung.“ Studie: [Artificial light at night is a top predictor of bird migration stopover density | Nature Communications](#)

### **Rote Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens (2024)**

S. 44/45 „Ähnlich wie der Glasschlag ist die Lichtverschmutzung als Todesursache für Vögel nicht im Bewusstsein der Bevölkerung. Insbesondere zur Zugzeit kann eine hell erleuchtete Stadt in der Nacht zur Desorientierung der Zugvögel führen (La Sorte et al. 2022). In einigen Fällen wirken Lichtkegel anziehend auf bestimmte Vogelarten, sodass eine Kollision mit Bauwerken teils in hoher Dichte die Folge ist (Lao et al. 2020). Insbesondere zur Zugzeit sollte die Lichtverschmutzung in Städten möglichst vermieden werden. Wichtig hierbei ist die stricke Umsetzung der lichtreduzierenden Maßnahmen nach §35 des Hessischen Naturschutzgesetzes sowie weitere Aufklärungsarbeit.“

[https://www.hlnug.de/fileadmin/user\\_upload/HLNUG\\_RL\\_Brutvoegel\\_innen\\_231220\\_Web.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/user_upload/HLNUG_RL_Brutvoegel_innen_231220_Web.pdf)

**Auswirkungen von künstlichem Licht auf die Bewegung und Verteilung von Vögeln: eine systematische Karte! – Literaturoauswertung.** Es wurden unterschiedliche Variablen untersucht: [Effects of artificial light on bird movement and distribution: a systematic map | Environmental Evidence | Full Text \(biomedcentral.com\)](#) „Wir identifizierten 56 verschiedene Reaktionsvariablen und ordneten sie in drei Kategorien ein (Verhalten, Verbreitung und Vogelgemeinschaft), was die Vielfalt der Reaktionen von Vögeln auf Licht zeigt.“

### **Zugvögel:**

„Die Mehrheit der Zugvögel, insbesondere diejenigen, die über die Sahara hinweg nach Afrika ziehen, sind nachts unterwegs. Alljährlich ziehen Milliarden von Vögeln, konzentriert in der ersten Nachhälfte und in den untersten 1000 m über Boden aus Europa nach Afrika und im Frühling wieder zurück. Der Nachtzug im Herbst beginnt bereits Ende Juli und nimmt erst gegen Ende November deutlich ab. Hauptprobleme im Zusammenhang mit Licht sind die Attraktionswirkung bei schlechten Sichtverhältnissen und Schreckreaktionen beim Einfliegen in starke Lichtkegel.“ [Lichtverschmutzung - Light Pollution - Dark Sky \\*/| Lichtverschmutzung - Light Pollution - Dark Sky / \(ens.ch\)](#)

### **Zugvögel, die wegen unnatürlichen Lichts ihre Zug falsch planen:**

Unnatürliches künstliches Licht trägt jedes Jahr zum Tod von Millionen von Vögeln bei. Neben Kollisionen kann sich künstliches Licht in der Nacht auch auf den Zeitpunkt des Vogelzugs und andere saisonale Verhaltensweisen auswirken, da es die biologischen Uhren durcheinander bringen kann. So können Vögel künstliches Licht in der Nacht fälschlicherweise als längere Tageslichtperiode interpretieren. Vögel, die an ihren Überwinterungsplätzen der Lichtverschmutzung ausgesetzt sind, brechen möglicherweise früher zu ihrem Zug auf als Arten, die keinem künstlichen Licht ausgesetzt sind. Wenn die Vögel während des Zuges oder bei ihrer Ankunft am Zielort nicht die erforderlichen Umweltbedingungen und Ressourcen vorfinden, kann es zu einer Fehlplanung des Zuges kommen. <https://www.un.org/en/un-chronicle/growing-effects-light-pollution-migratory-birds>

**Zugvögel:** „Durch das Ausschalten der Hälfte des künstlichen Lichts in der Nacht könnte die Vogelsterblichkeit um bis zu 60 Prozent gesenkt werden. Die höchsten Sterblichkeitsraten treten in windigen Nächten während großer Vogelwanderungen auf – wenn die meisten Lichter eingeschaltet bleiben.“ Summary: „Kollisionen mit Bauwerken sind eine wichtige Ursache für die Vogelsterblichkeit, die allein in Nordamerika jährlich Hunderte Millionen Vögel das Leben kostet. Nachts ziehende Vögel werden von künstlicher Beleuchtung angezogen und desorientiert, was die Lichtverschmutzung zu einem wichtigen Faktor für die Kollisionssterblichkeit macht. Es besteht ein wachsendes Interesse daran, die Auswirkungen von Licht zu mildern, um Zugvögel zu schützen. Wir verwenden Daten aus zwei Jahrzehnten, um zu zeigen, dass das Ausmaß des Vogelzugs, die Leistung und die Windverhältnisse wichtige Faktoren für Kollisionen an einem großen Gebäude in Chicago sind und dass eine Verringerung der beleuchteten Fensterfläche die Vogelsterblichkeit um etwa 60 % senken könnte. Unsere Erkenntnis, dass das Löschen von Lichtern das Vogelsterben verringern kann, hat globale Auswirkungen auf Naturschutzkampagnen, die darauf abzielen, eine wichtige Ursache für die Vogelsterblichkeit zu beseitigen.“ Studie und Info: [Turning off half of city lights at night could cut bird mortality by up to 60 percent anthropocenemagazine.org\)https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2101666118](https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2101666118)

**Gefahren künstlicher Beleuchtung für ziehende Vögel und Fledermäuse. - Artificial light as a threat for birds and bats:** [https://www.researchgate.net/profile/Ommo-Hueppop/publication/233862517\\_Gefahren\\_kunstlicher\\_Beleuchtung\\_fur\\_ziehende\\_Vogel\\_und\\_Fledermause\\_-](https://www.researchgate.net/profile/Ommo-Hueppop/publication/233862517_Gefahren_kunstlicher_Beleuchtung_fur_ziehende_Vogel_und_Fledermause_-)

[Artificial light as a threat for birds and bats/links/0912f50c5bda237eb7000000/Gefahren-kuenstlicher-Beleuchtung-fuer-ziehende-Voegel-und-Fledermaeuse-Artificial-light-as-a-threat-for-birds-and-bats.pdf](https://www.researchgate.net/publication/233862517_Gefahren_kunstlicher_Beleuchtung_fuer-ziehende-Voegel-und-Fledermaeuse-Artificial-light-as-a-threat-for-birds-and-bats.pdf)

**Oktober 2023:** Rund 1000 Zugvögel prallten innerhalb einer Nacht gegen die beleuchteten Fenster eines Kongresszentrums in den USA und starben: <https://www.sueddeutsche.de/wissen/tiere-rund-1000-zugvoegel-prallen-gegen-fenster-und-sterben-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-231007-99-474777> „Zwar ereigneten sich solche Tragödien jedes Jahr, insbesondere während der Herbst- und Frühjahrsmigration der Zugvögel. In den vergangenen 40 Jahren habe das Chicagoer Naturkundemuseum Field aber noch nie eine so hohe Zahl dokumentiert, schrieb die Einrichtung auf Instagram.“

**Spezial: SKYBEAMER - Zugvögel und Insekten:**

„Flackernde Lichtspiele am Himmel“. [https://www.lung.mv-regierung.de/static/LUNG/Dateien/publikationen/naturLandschaft/skybeamer\\_herrmann\\_et\\_al\\_nul4-06.pdf](https://www.lung.mv-regierung.de/static/LUNG/Dateien/publikationen/naturLandschaft/skybeamer_herrmann_et_al_nul4-06.pdf) Auswirkungen von Himmelsstrahlern (Skybeamer) auf Natur und Landschaft und Hinweise auf die Rechtslage aus dem Jahr 2006.

**Zugvögel: Skybeamer und Uplights bringen sie vom Kurs ab:** <https://www.nul-online.de/magazin/archiv/article-2348710-202007/skybeamer-und-gebaeudeanstrahlungen-bringen-zugvoegel-vom-kurs-ab-.html>

**Skybeamer und Gebäudeanstrahlungen bringen Zugvögel vom Kurs ab:**

„Die Auswirkungen nach oben abstrahlender Lichtquellen auf nächtlich ziehende Kleinvögel werden beschrieben und quantitativ untersucht. Mehr als 90 % aller Vögel, die einen Lichtkegel durchflogen, zeigten Verhaltensauffälligkeiten: Kreisflug, Umkehrflug, Richtungsänderungen, Geschwindigkeitsreduzierung, ungerichteter Flug. Auch nach dem Verlassen des Lichtkegels setzten abgelenkte Vögel ihren Flug in falsche Richtungen fort.

Diese seit langem bekannten Auswirkungen sollten dazu führen, Himmelsstrahler (Skybeamer), ungerichtete Gebäudeanstrahlungen und andere in den freien Luftraum wirkende Lichtquellen zumindest während der Zeiten des Vogelzuges nicht zu betreiben. Rechtliche Grundlagen für ein behördliches Eingreifen sind durchaus vorhanden. Vor dem fachlichen Hintergrund wird dargelegt, wie solche Beleuchtungsanlagen aus Sicht des Naturschutz-, Immissionsschutz- und Bauordnungsrechts zu beurteilen sind.“ <https://www.nul-online.de/magazin/archiv/article-2348710-202007/skybeamer-und-gebaeudeanstrahlungen-bringen-zugvoegel-vom-kurs-ab-.html>

#### **Fische:**

Untersuchungen des Institut für Gewässerökologie Berlin belegen, dass schon geringe Kunstlichteinwirkung von 0,01 lux in die Lebensräume von Gewässertieren deren Melatonininspiegel senkt, was zur Infektanfälligkeit führen. Die Lichtglocken von Städten reichen bereits für die Melatonindrosselung aus:

<https://www.astronews.com/news/artikel/2020/04/2004-005.shtml>

#### **Fledermäuse:**

Alle Fledermausarten sind von Lichtimmissionen betroffen; allerdings in unterschiedlichen Varianzen abhängig von der Art. Viel Infos gibt es hier: Eurobats- Publication SeriesNo. 8: [https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/EUROBATS\\_PS08\\_DE\\_RL\\_web\\_neu.pdf](https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/EUROBATS_PS08_DE_RL_web_neu.pdf) Verschiedene Fledermausarten scheinen unterschiedlich auf Lichtfarben zu reagieren; aber generell scheinen amber/oranges oder rotes Licht und vor allem geringe Lichtintensitäten weniger stark zu beeinträchtigen. Ausführlich hierzu Kapitel 8 <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-65745-4>

#### **Beutetiere (z.B. Nager):**

**Feldhamster:** Der unter strengen Artenschutz stehende und fast ausgestorbene Feldhamster verpasst durch den Verlust der Nacht durch künstliche Aufhellung sein Reproduktionssignal, weil die biologischen Uhren aus dem Takt geraden:

<https://www.iucnredlist.org/species/5529/111875852>

**Landschaft der Angst für Beutetiere durch Kunstlicht:** Angst beeinflusst fast alle Aspekte des Verhaltens einer Beutetierart, z. B. ihre Nahrungssuche und Bewegung, und kann trophische Kaskaden – Veränderungen in der Nahrungskette und einhergehend im Ökosystem auslösen. Das hervorragende Schwachlichtsehen vieler Raubtiere bedeutet, dass das wahrgenommene

Raubrisiko bei Beutetieren durch die Lichtverhältnisse beeinflusst wird mit unbekannten verhaltensbezogenen und ökologische Folgen. Untersuchungen am Großen Brachvogel: ([PDF](#)) [Artificial lighting affects the landscape of fear in a widely distributed shorebird \(researchgate.net\)](#):

**Kröten, Frösche:** Besonders empfindlich auf Kunstlicht reagieren Arten, deren Sinne perfekt an die Finsternis angepasst sind, etwa Frösche und Kröten. Sie sind fast ausnahmslos nachtaktiv und jagen Insekten im matten Glanz von Mond und Sternen. An erhellten Stellen, zum Beispiel unter einer Straßenlaterne, sind die Tiere jedoch einer sehr viel höheren Lichtmenge ausgesetzt. Bis das Froschauge sich derart krassen Helligkeitssprüngen angepasst hat, können Minuten oder gar Stunden vergehen, besonders beim Wechsel vom Hellen ins Dunkle. Die Amphibien beschränken ihr Jagdrevier daher häufig auf beleuchtete Stellen - wodurch sich das Beutespektrum verändert.

Laternen und Leuchtfassaden führen Vögel und Insekten, Reptilien und Amphibien in die Irre. Sie sterben massenhaft oder verändern ihr Verhalten. Die Folge: Das ökologische Netz bekommt Risse  
[Ökologie: Licht aus! - \[GEO\]](#)

### Bäume, Pflanzen, Böden

Bäume (und andere Pflanzen) sind nicht nur wichtige Lebensräume sowie Rückzugsorte vieler Tierarten sondern verfügen selbst über innere Uhren, die – angepasst an die Erdrotation – einen ca. 24-Stunden-Rhythmus steuert. [Biologie in unserer Zeit \(biuz.de\)](#) / <https://doi.org/10.1002/biuz.202070405>

Schaden bei Bäumen entsteht dadurch, dass der herbstliche Laubfall so verzögert wird, dass der anschließende "Winterschlaf" zu spät kommt und der Baum sich nicht mehr rechtzeitig gegen Kälte und Frost schützen kann. Außerdem vergrößert sich durch das Kunstlicht die Blattoberfläche im Sommer, sodass anteilig mehr Luftverschmutzung und Verdunstung dem Baum auch im Sommer schaden.

Zudem „schlafen“ Bäume : <https://www.wissenschaft.de/umwelt-natur/baeume-sinken-buchstaeblich-in-den-schlaf/> Sie benötigen natürliche Dunkelheit wie Menschen auch.

Chinesische Forscher entdecken eine überraschende Wirkung von nächtlicher Straßenbeleuchtung: **Offenbar nutzen (einige) Bäume das Licht, um ihre Blätter ungenießbar für Insekten zu machen.** Das trägt zum Insektensterben bei. 08\_2024: Studie: <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2024.1392262/full> und Berichterstattung: „Kunstlicht lässt Bäumen andere Blätter wachsen – mit Folgen für die Artenvielfalt“: [https://www.geo.de/natur/kunstlicht--strassenbaeumen-wachsen-andere-blaetter--mit-folgen-fuer-die-artenvielfalt-34951084.html?utm\\_source=pocket-newtab-de-de](https://www.geo.de/natur/kunstlicht--strassenbaeumen-wachsen-andere-blaetter--mit-folgen-fuer-die-artenvielfalt-34951084.html?utm_source=pocket-newtab-de-de) und <https://www.mdr.de/wissen/umwelt-klima/strassen-laternen-machen-blaetter-haerter-ungenieessbar-fuer-insekten-artensterben-100.html>

[Plant invasions under artificial light at night: Trends in Ecology & Evolution](#) (2024). **Künstliches Licht in der Nacht (ALAN) könnte das Risiko von Pflanzeninvasionen erhöhen:** Zum Beispiel wurde in einer Feldstudie ein positiver Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Straßenbeleuchtung und dem invasiven Unkraut Trespe (Bromus tectorum) entdeckt. Da ALAN den fundamentalen Lebensraum invasiver Pflanzen und potenzieller Interaktionspartner, sowohl tagaktiver als auch nachtaktiver, in den Invasionsgebieten verändert könnte, ist es wahrscheinlich, dass sowohl direkte als auch indirekte Auswirkungen von ALAN Pflanzeninvasionen beeinflussen können.

## Boden:

„Nächtliche Lichtverschmutzung gefährdet ober- und unterirdische Ökosysteme mit Konsequenzen für deren Stabilität und menschliches Wohlergehen: Mithilfe des iDiv-Ecotrons, das aus mehreren kontrollierbaren Ökosystemen (sogenannten EcoUnits) besteht, simulierten und veränderten die Forscherinnen und Forscher die nächtlichen Lichtverhältnisse. Zu den wichtigsten Ergebnissen in diesem Zusammenhang gehören: **Die Auswirkungen von künstlichem Licht erreichen auch unterirdische Bodengemeinschaften und beeinflussen die Bodenatmung sowie die Effizienz der Kohlenstoffnutzung.**“ [https://www.idiv.de/de/news/news\\_single\\_view/5202.html](https://www.idiv.de/de/news/news_single_view/5202.html)

## Meeresbewohner /Fische

„**Kunstlicht verstellt die innere Uhr** <https://www.igb-berlin.de/news/im-falschen-licht-wenn-fuer-fische-die-nacht-zum-tag-wird> Untersuchungen an Barsch und Plötzen zeigten, dass sich bereits geringe Lichtintensitäten von 1 Lux weißen Lichts auf den Melatoninrhythmus und auf verschiedenen Fortpflanzungshormone auswirkt, in dem die Melatoninkonzentration reduziert wird.

Durch atmosphärische Partikel wird das künstliche Licht der Städte gestreut und erreicht auch entfernte Gebiete. So können selbst abgelegene Gegenden ohne starke künstliche Beleuchtung durch Lichtverschmutzung beeinflusst werden. Der Nachthimmel ist dadurch vielerorts heller als in einer natürlichen Vollmondnacht. Die zunehmend helleren Nächte stören nicht nur astronomische Beobachtungen, auch für Flora und Fauna wird die künstliche Nachtbeleuchtung zum Problem. Bekannt sind negative Auswirkungen auf Insekten, Reptilien, Vögel und Säugetiere sowie den Menschen. Bei Tieren beeinflussen der Tag-Nacht-Rhythmus und saisonale Veränderungen der Tageslichtlänge viele natürliche Verhaltensmuster wie zum Beispiel Futtersuche, Balz und Paarung, Migration oder Winterschlaf. Fehlt eine Phase der natürlichen Dunkelheit oder wird ihre Dauer durch künstliches Licht verändert, können all diese tages- oder jahresperiodisch gesteuerten Vorgänge beeinträchtigt werden.

Zunehmende Lichtverschmutzung im urbanen Raum beeinflusst nicht nur terrestrische Lebewesen. Gewässerökosysteme reagieren sehr empfindlich auf Licht und sind oft besonders stark von nächtlicher Beleuchtung betroffen, denn die Menschheit siedelt seit jeher in der Nähe des Wassers.

So verändern sich zum Beispiel die Produktivität der Gewässer oder die Räuber-Beute-Beziehungen. Noch ist weitgehend unerforscht, wie sich die zunehmende nächtliche Beleuchtung auf Wasserlebewesen und deren Wechselbeziehungen untereinander und zu ihrer Umwelt auswirkt.

Bei Fischen zum Beispiel unterliegen die meisten physiologischen und verhaltensbiologischen Vorgänge einer tages- oder jahreszeitlichen Dynamik. Künstliches Licht verwischt die Grenze zwischen Tag und Nacht und greift so in physiologische Funktionen und das Verhalten der Tiere ein. Bekannt ist bereits, dass künstliches Licht Wachstum und Entwicklung beeinflusst und sogar die Laichwanderung diadromer (wandernder) Fische stören kann.“

<https://www.helmholtz-klima.de/aktuelles/wie-kuenstliches-licht-unsere-oekosysteme-im-meer-beeinflusst>

Natürliches Licht folgt dem uns gewohnten Tag-Nacht-Zyklus. Doch durch die Zunahme der Bevölkerung, in den Küstenregionen unserer Erde, nimmt die Lichtverschmutzung durch künstliche Beleuchtung stark zu. Heutzutage sind rund 1,9 Millionen Quadratkilometer der weltweiten Küstenmeere in 1 Meter Tiefe künstlichem Licht bei Nacht ausgesetzt. Besonders die nächtliche Außenbeleuchtung entlang von Straßen und Häusern beeinflusst die direkte Umgebung. Zusätzlich vergrößert Lichtstreuung in der Atmosphäre – etwa an Wasser, Staub- oder Gasmolekülen – die Fläche an diffuser Lichtverschmutzung. Zu den am stärksten beeinflussten Gebieten gehören das Mittelmeer, das Rote Meer, der Persische Golf, sowie die Küstenregionen Südostasiens.

Künstliches Licht bei Nacht wirkt sich besonders auf die Ökologie, also die Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt, in den küstennahen Gebieten aus. Denn die meisten Organismen auf unserem Planeten orientieren sich an einem natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus. Rund ein Drittel aller Wirbeltiere, wie etwa viele Fische oder Vögel, und mehr als die Hälfte aller wirbellosen Tiere, wie Korallen, Krebse oder Seesterne, sind bei Nacht aktiv. Dabei sind sie für ihre Aktivitäten, etwa zur Nahrungssuche oder der Interaktion mit ihren Artgenossen, auf die Dunkelheit angewiesen. Räuberische Arten hingegen können durch künstliches Licht ihre Beute besser erkennen und dadurch andere nachtaktive Arten verdrängen.

<https://www.helmholtz-klima.de/aktuelles/wie-kuenstliches-licht-unsere-oekosysteme-im-meer-beeinflusst>

### Menschen (nur sehr kleine Auswahl)

→ Ausführlich hierzu unterschiedliche medizinische Beiträge im BfN-Skript 336: [https://bfn.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/455/file/Skript\\_336.pdf](https://bfn.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/455/file/Skript_336.pdf)

#### Augen:

**Bundesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin:** Photochemische Veränderungen auf der Netzhaut beim Blick in LED mit Farbtemperaturen ab 3000 Kelvin und höher: [BAuA - baua: Bericht - Photobiologische Sicherheit von Licht emittierenden Dioden \(LED\) - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](https://www.baua.de/baua/Bericht-Photobiologische-Sicherheit-von-Licht-emittierenden-Dioden-(LED)-Bundesanstalt-fuer-Arbeitsschutz-und-Arbeitsmedizin)

**Bundesamt für Strahlenschutz:** Risikogruppen (RG) der photobiologischen Sicherheit zur Einstufung verschiedener Leuchtemittel in vier Gruppen. Nur der Einsatz von Leuchten RG 0 (keinerlei Gefahr) und 1 (geringes Risiko) schließen Schädigungen der Netzhaut weitgehend aus. Bereits RG 2 führt bei direktem oder längeren Blick zu Schädigungen bei Menschen. Es sollten nur Leuchten RG 0 und 1 eingesetzt werden: <https://www.bfs.de/DE/themen/opt/sichtbares-licht/schutz/schutz-licht.html>

**Robert-Koch-Institut:** Empfehlung der Kommission Umweltmedizin am Robert Koch-Institut zu Modernen Lichtquellen <https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-015-2215-5>  
„Ausdrücklich unterstützt die Kommission Umweltmedizin die Forderung der französischen „Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail“ (ANSES [1, 3], Käufer und Nutzer über mögliche photobiologische Risiken (Gefahr der Blendung und Netzhautschädigung beim direkten Hineinsehen in LED-Strahler) zu informieren. Eine leicht verständliche Beschriftung auf der Verpackung entsprechender Produkte sollte auf die zugehörige Risikoklasse (photobiological safety risk group) dieser Produkte hinweisen“

ANSES (2010) *Effets sanitaires des systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes (LED). Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective, Saisine n° „2008-SA-0408“.* Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Maisons-Alfort, le 19 octobre 2010. <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2008sa0408.pdf>. Zugriffen: 05. Aug. 2015 2. BAuA (2013) *Photobiologische Sicherheit von Licht emittierenden Dioden (LED).* L. Uдович и др.

[http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F2115.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F2115.pdf?__blob=publicationFile&v=4). Zugriffen: 05. Aug. 2015

### Zelltod in den Augen durch hohen Blauanteil (2023)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1011134422002317?via%253Dhub>

#### Highlights:

- Blaues Licht löst den Fe<sup>2+</sup>-Burst und die Lipidperoxidation in Netzhautzellen aus.

- Blaues Licht unterbricht das GSH-GPX4-Antioxidationssystem.
- Blaues Licht stört das antioxidative System FSP1-CoQ10-NADH.
- Blaues Licht induziert die Ferroptose in Netzhautzellen.

**LED-Licht könnte toxisch sein:** <http://www.wissenschaft-frankreich.de/de/gesundheit/led-lampen-koennen-fuer-die-augen-toxisch-sein/> „Ein Forschungsteam des Inserm hat gezeigt, dass LED-Lampen potenziell toxisch für die Augen sind. Diese Lampen kommen täglich zum Einsatz und könnten die altersbedingte Makuladegeneration aufgrund bestimmter Wellenlängen fördern.“

**Prophylaxe durch Lichthygiene** – Ein Plädoyer für einen verantwortungsvollerem Umgang mit Kunstlicht mit Blick auf die Augengesundheit von Prof. Dr. Peter Heilig, Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Österreich:

[https://hellenot.org/fileadmin/user\\_upload/PDF/WeiterInfos/15\\_ConceptOphthalmologie\\_Lichthygiene.pdf](https://hellenot.org/fileadmin/user_upload/PDF/WeiterInfos/15_ConceptOphthalmologie_Lichthygiene.pdf) sowie **SCIENCO Science StudioTalk** – Interview mit Univ. Prof. Dr. Peter Heilig zum Thema “Kunstlicht in unseren Augen” [https://www.youtube.com/watch?v=k9k\\_wG5lacA](https://www.youtube.com/watch?v=k9k_wG5lacA)

#### **Schlaganfall (2024):**

Die Luft- und Lichtverschmutzung wurden jeweils mit schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit des Gehirns in Verbindung gebracht, so eine neue Studie: [More exposure to artificial, bright, outdoor night-time light linked to higher stroke risk | ScienceDaily](https://www.sciencedaily.com/releases/2024/01/240115101010.htm)

Presse: [Live in a big city? Bright lights at night could increase your risk of stroke | Euronews](https://www.euronews.com/health/2024/01/15/live-in-a-big-city-bright-lights-at-night-could-increase-your-risk-of-stroke)

„Menschen, die nachts ständig hellem, künstlichem Licht ausgesetzt sind, haben möglicherweise ein erhöhtes Risiko, Erkrankungen zu entwickeln, die die Durchblutung des Gehirns beeinträchtigen, und einen Schlaganfall zu erleiden. Dies geht aus Forschungsergebnissen hervor, die heute in *Stroke*, der von Experten begutachteten wissenschaftlichen Zeitschrift der American Stroke Association, einer Abteilung der American Heart Association, veröffentlicht wurden.“

#### **Lichtverschmutzung und Alzheimer (2024):**

„**Lichtverschmutzung erhöht Risiko für Jüngere:** Künstliches Licht während der Nacht könnte ein wichtiger Risikofaktor für Alzheimer sein. Laut einer neuen Studie aus den USA erhöht Lichtverschmutzung das Risiko für eine Erkrankung stärker als viele andere Risikofaktoren, und zwar bei Menschen unter 65 Jahren“ <https://science.orf.at/stories/3226569/> Studie:

<https://www.frontiersin.org/journals/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2024.1378498/full>

**Übergewicht, Diabetes, Alzheimer: „Licht kann krank machen“:** Meldung NZZ 10/2024:

<https://www.nzz.ch/wissenschaft/uebergewicht-diabetes-alzheimer-licht-kann-krank-machen-ld.1831696>

Diese Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch voll Vollständigkeit und wird fortgeschrieben.

Stand der Informationen: März 2025

[www.sternenpark-rhoen.de](http://www.sternenpark-rhoen.de)  
[www.lichtverschmutzung-hessen.de](http://www.lichtverschmutzung-hessen.de)

