

Auch Jahre nach Veröffentlichung der sog. Krefelder Studie (2017) ist aktuellen Meldungen zufolge der Insektenrückgang ungebrochen¹. Eine der dramatischsten Veränderungen der letzten Jahrzehnte für die Naturräume ist die zunehmende Nutzung von künstlichem Licht in der Nacht. Längst nicht mehr auf den städtischen Raum beschränkt, führen auch im ländlichen Bereich unnötig und falsch installierte bzw. konstruierte Leuchten u.a. zur Blendung, ungewollten Ausleuchtung der direkten Umgebung und erzeugen oft starke Fernwirkungen wie etwa die Aufhellung des Nachthimmels. Der Sternenhimmel verblasst und das nächtliche Orts- und Landschaftsbild oft und insbesondere durch grelle Beleuchtung negativ verändert. Durch direkte Abstrahlung, Reflexion an beleuchteten Flächen wie Fahrbahnen und Gebäuden wird das Licht über Staub- und Wasserteilchen – verstärkt bei Bewölkung – über große Distanzen in die Außenbereiche und Schutzgebiete ohne eigene Beleuchtung gestreut – und führt dort zur künstlichen Aufhellung (Skyglow, Himmelsleuchten). Fragmentierung, Reduzierung und Verlust von Lebensräumen und -Stätten sind die Folgen.

Bekannt ist schon lange, dass Lebewesen, der Mensch und Pflanzen eingeschlossen, über eine innere Uhr verfügen, die den chronobiologischen Rhythmus steuert. Die durch Tages-, Monats- und Jahreszyklen hervorgerufenen natürlichen Hell-Dunkel-Abfolgen sind daher von grundlegender Bedeutung und haben als Signalgeber im Laufe der Evolution zu vielfältigen Anpassungen der Organismen geführt².

Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten, insbesondere eine Sammlung von Studien, die in der Fachzeitschrift *Philosophical Transactions of the Royal Society B* (2022)³ veröffentlicht wurden, belegen die gravierenden Auswirkungen von künstlichem Licht auf das Verhalten, die Fortpflanzung und die Lebenszyklen nachtaktiver **Insekten**. Es konnte gezeigt werden, dass bereits geringste Lichtimmissionen tiefgreifende Auswirkungen auf ganze Artengemeinschaften und Ökosysteme haben.

Lichtverschmutzung führt zu einer Verschiebung von natürlichen Aktivitätszeiten und Stress, was nicht nur die Fortpflanzung von Nachtfaltern stört, sondern auch die Nahrungsketten und Bestäubungsprozesse erheblich beeinträchtigt. Eine Studie im iDiv-EcoTron⁴ 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 Entwicklung, Lebensweise und Winterruhe durch Kunstlicht stark beeinträchtigt wird. Z.B. wird neben den hinreichend bekannten Auswirkungen auf das Flug- und Orientierungsverhalten⁵ wegen der künstlichen nächtlichen Aufhellung die Überwinterung nicht rechtzeitig eingeleitet, was zu einem erhöhten Mortalitätsrisiko führt.

Darüber hinaus belegen Forschungen⁶, dass Lichtverschmutzung das Schlafverhalten von **anderen Insektengruppen, wie z.B. Bienen**, stört. Bienen können durch künstliches Licht ihre Fähigkeit zur effektiven Bestäubung verlieren, was nicht nur die Bestäubungsleistung, sondern auch landwirtschaftliche Erträge gefährdet.

In städtischen Gebieten kommt es bei **Vögeln wie Amseln** zu Verfrühung ihrer Fortpflanzungszeiten, wodurch sie vor Nahrungsmangel stehen, **Haussperlinge** erkranken häufiger, ihr Schlaf wird beeinträchtigt und **Zugvögel** sind durch künstliches Licht desorientiert und kollidieren vermehrt mit Gebäuden. **Amphibien wie Frösche und Kröten** reagieren besonders empfindlich auf künstliches Licht, da sie überwiegend nachtaktiv sind. Das Kunstlicht stört ihre Jagdgewohnheiten und Fortpflanzung, da sie ihre Aktivitäten zunehmend auf beleuchtete Stellen konzentrieren, was die Nahrungsverfügbarkeit reduziert und das Risiko von Prädation erhöht. In einigen Fällen kann dies sogar zu einem völligen Ausbleiben der Fortpflanzung führen⁶. Untersuchungen zeigten, dass Lichtverschmutzung Fische ängstlich macht und zu Schlafmangel führt⁷.

¹ Insektensterben: Forscher sehen keinen Rückgang - Wissen - SZ.de (2025)

² Hölker, et.al, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei; 2021 [Schneeglühen \(leibniz-gemeinschaft.de\)](http://schneegluehen.leibniz-gemeinschaft.de)

³ <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2022.0351>

⁴ <https://www.uni-jena.de/231030-licht-oekosysteme>

⁵ Broschüre "Überbelichtet" (1994): Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz im NABU - Downloads

⁶ Sammlung Auswirkungen von Kunstlicht bei Nacht – Naturnacht Fulda-Rhön Studien, Untersuchungen unterschiedl. Arten

⁷ <https://www.mpg.de/23505411/fische-lichtverschmutzung>

Säugetiere wie Igel, die sich ebenfalls in weniger beleuchteten Gebieten aufhalten, um Gefahren zu entgehen, sind ebenso betroffen. Durch zunehmende Lichtnutzung – insbesondere auch in Privatgärten - sinken ihre Reproduktionsraten und die Populationsdichte geht zurück. **Fledermäuse**, die auf die nächtliche Jagd nach Insekten angewiesen sind, werden ebenfalls durch Kunstlicht beeinträchtigt. Bereits geringe Lichtquellen verändern ihre Flugaktivität und ihr Jagdverhalten, was ihre Fähigkeit zur Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung beeinträchtigt und somit ihr Überleben gefährdet⁶.

Und auch **Pflanzen** reagieren auf künstliches Licht mit verspätetem Blattabwurf, Knospenbildung zur Unzeit, Vergrößerung der Blattoberflächen und länger geöffneten Poren. Hierdurch werden sie anfälliger für Frost und Trockenheit. Insgesamt kann es bei Pflanzen zu zeitlichen Störungen von Blütenbildung und dem Auftreten der Bestäuber kommen⁶. Nächtliches Himmelsleuchten regt **Blaualgenwachstum** und **Stoffumsätze** an.⁶

Jüngere Forschungsergebnisse belegen, dass Auswirkungen künstlicher Beleuchtung überall gefunden werden – bei Mikroben, Wirbellosen, Tieren und Pflanzen⁷. Wildlebende Tiere können sich künstlicher Beleuchtung nicht entziehen, da die benötigten Dunkelräume und -korridore ebenso verschwinden wie der Sternenhimmel als Orientierungshilfe verblasst. Künstliche nächtliche Beleuchtung muss durch diese immensen Auswirkungen als ein großflächiger **Eingriff in die Biosphäre** verstanden werden, letztlich auch für den Menschen. Der überwiegende Teil der heimischen Arten ist dämmerungs- und nachtaktiv. Darunter auch viele Arten, die in den letzten Jahren starke naturschutzfachliche, jedoch überwiegend tagzeitliche Aufmerksamkeit erhalten haben wie Fledermäuse, Biber, Feldhamster, Wildkatze und Amphibien. Unter den Insektenarten nutzt ungefähr die Hälfte die Dunkelstunden für Aktivitäten. Auch tagaktive Tiere sind von Lichtverschmutzung betroffen, denn sie benötigen in der Nacht neben Ruhe auch Dunkelheit zur Erholung.

Aktuelle Studien 2025

Eine aktuelle Studie (2025)⁸ des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums Frankfurt und der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz 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 Expression von 1564 Genen der Larven verursacht. Die Folgen sind besorgniserregend: 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, um die Biodiversität und die Stabilität der Ökosysteme zu schützen.

Die Erhöhung des oxidativen Stresses führt außerdem zu einer veränderten Entwicklung der Larven, einer verlängerten Entwicklungszeit und vor allem zu einer drastisch reduzierten Fortpflanzungsfähigkeit. Die Auswirkung auf die Fortpflanzungsfähigkeit wird in der Studie als besonders besorgniserregend gewertet. Die Populationswachstumsrate sank in den durchgeführten Experimenten unter dem Einfluss von nächtlicher Beleuchtung erheblich, was wiederum zu einem deutlichen Rückgang der Populationsgröße führen und somit das gesamte Ökosystem beeinflussen kann.

Angesichts der zentralen Rolle von Insekten in Nahrungsnetzen haben die Auswirkungen von künstlichem Licht in der Nacht das Potenzial Kaskadeneffekte im gesamten Ökosystem auslösen.

Insgesamt zeigen die umfangreichen wissenschaftlichen Erkenntnisse, dass die Lichtverschmutzung nicht nur die natürlichen Rhythmen vieler Arten stört, sondern auch das Überleben und die Fortpflanzung von Tieren und Pflanzen gefährdet. Es besteht dringender Handlungsbedarf, die Lichtverschmutzung als wesentlichen Faktor für das Artensterben zu erkennen und wirksame Maßnahmen zu ergreifen, wie es zahlreiche natur- und immissionsschutzrechtliche Bestimmungen bereits vorsehen.

⁷ Gaston et. al, 2020: [A meta-analysis of biological impacts of artificial light at night | Nature Ecology & Evolution](#)

⁸ Studie des Senckenberg Biodiversität- und Klima-Forschungszentrums Frankfurt und der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz (2025), <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2025.125827> und Pressemitteilung des Senckenberg-Zentrums: [Die dunkle Seite des Lichts: Beleuchtung in der Nacht bedroht Insekten | Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung](#)

Bislang wird der Natur- und Artenschutz oft zu räumlich gedacht und muss dringend auf allen Ebenen um die zeitliche Komponente der Zeit und insb. der Dunkelstunden ergänzt werden. Zahlreiche Naturschutzmaßnahmen wie z.B. Ausgleichsmaßnahmen sind in ihrer ökologischen Funktionalität durch die Nichtberücksichtigung der Nacht womöglich weniger wirksam bis unwirksam.

Rechtslage – eine kurzer Überblick!

Weder das **Hessische Straßengesetz (HStrG)** noch die **Straßenverkehrsordnung (StVO)** enthalten eine gesetzliche Verpflichtung für den Straßenbaulastträger, Beleuchtung zu installieren, mit Ausnahme des **Fußgängerüberwegs gemäß § 26 StVO** (Zebrastreifen). Neben der erhöhten Sorgfaltspflicht und gegenseitigen Rücksichtnahme sind die Verkehrsteilnehmenden zur Anpassung an die sich darbietenden Wege-, Sicht- und Wetterverhältnisse verpflichtet. Für Fahrzeuge gilt die Nutzung der vorgeschriebenen Fahrzeugbeleuchtung gem. § 17 StVO. Für Fußgänger gilt mit Ausnahme der Überquerung des Zebrastreifens die Haltepflicht vor dem rollenden Verkehr und sie erfüllen ihre Sorgfaltspflicht z.B. durch vorsichtiges Gehen und eigenverantwortliches Mitführen von mobilem Licht (Taschenlampen). Die Kommune als Straßenbaulastträger kann die Pflichten der Verkehrsteilnehmenden beispielsweise durch Verkehrsregeln, sichtbare Markierungen und Reflektoren statt fest installierter Beleuchtung, die als Gegenlicht blenden oder auf nassen Straßen spiegeln kann, unterstützen. Die Nutzungseffizienz öffentliche Beleuchtung ist sehr gering, Abschaltungen sind in ganz Deutschland durch das Verkehrszeichen 394 „roter Laternenring“ legitimiert.¹¹ Vorsicht: Ortsfeste Beleuchtung oder Dauerlicht kann nicht mit „Verkehrssicherheit“ begründet werden, da es hierzu keinen gesetzlichen Verweis gibt. Diesen gibt es gem. §§ 9, 10 HStrG jedoch für die Räumung von Schnee, Eis und Reinigung (z.B. rutschiges Laub). Vor diesem Hintergrund ist stets abzuwägen, was wirklich hilfreich die Verkehrssicherheit unterstützt und die photobiologische Verkehrssicherheit (Blendung, Gegenlicht) nicht gefährdet.

An **Arbeitsstätten im Freien** kann eine Beleuchtungspflicht bestehen. Gem. den **Empfehlungen der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4. Anlage 4** sollen für nächtliche Tätigkeiten und Arbeitsplätze am Ort und zum Zeitpunkt der Arbeitsverrichtung im Freien bestimmte Beleuchtungsstärken erreicht werden. Wie diese Werte erreichen werden, ist nicht vorgeschrieben. D.h., diese können z.B. direkt und unmittelbar durch mobile Lichtquellen erreicht werden. Blendung, Reflexion und Schattenwurf sind zu vermeiden. Darüber hinaus sind Abweichungen gem. Punkt 7.1 der ASR A3.4 zur Wahrung der Verhältnismäßigkeit und nach eigener Beurteilung im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gem. § 3 der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) durch den Arbeitgeber zulässig. Das gibt Unternehmen den Freiraum, die Situation in ihrem Unternehmen individuell zu betrachten.

Gemäß den Bestimmungen des **Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG)** zählt Licht zu den schädlichen Umwelteinwirkungen. § 22 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG verpflichtet Betreiber nicht-genehmigungsbedürftiger Anlagen, schädliche Umwelteinwirkungen nach dem Stand der Technik zu vermeiden. Dies kann durch Alternativen zur ortsfesten Beleuchtung, wie Markierungen oder Reflektoren, erreicht werden. Falls die Beleuchtung nicht vermeidbar ist, sind Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen erforderlich. Zum Schutz der Anwohner gelten die Grenzwerte der Lichtimmissionsrichtlinie.

Darüber hinaus bestimmt das **Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)** in § 13 das Vermeidungsgebot von Beeinträchtigungen der Natur. Nach § 39 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG sind Beeinträchtigung von Lebensstätten wildlebender Tiere und Pflanzen ohne vernünftigen Grund und nach § 44 BNatSchG die Schädigung besonders geschützter Arten, zu denen alle europäischen Vogelarten und Fledermäuse gehören, verboten. Gemäß der Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) von 2021 sollen Lichtemissionen und –immissionen reduziert werden, um Insekten besser zu schützen und in Kraft ist bereits das Verbot von Beleuchtung in Schutzgebieten sowie in Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten. Das im Jahr 2023 neu gefasste **Hess. Naturschutzgesetz (HeNatG)**¹² betont den Schutz lichtempfindlicher Tier- und Pflanzenarten sowie Insekten in den § 4 als Zielbestimmung und § 35 stellt konkrete Anforderung an die Vermeidung von Licht und die technische Ausgestaltung und ermächtigt darüber hinaus Gemeinden, diesbezüglich Satzungen zu erlassen (§ 35 Abs. 7 HeNatG). Weiterhin sind Gemeinden gemäß § 7 HeNatG bei der Umsetzung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege in einer Vorbildfunktion.

⁹ <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/lichtverschmutzung-und-ihre-fatalen-folgen-fuer-tiere/7024>

¹⁰ 31374.Publ.49 Außenbeleuchtung und Umweltaspekte (litg.de)

¹¹ Fachinformation Rechtliche Fragestellungen Öffentliche Beleuchtung und Checkliste – Naturnacht Fulda-Rhön

¹² Auslegungs- und Argumentationshilfe Hess. Naturschutzgesetz HeNatG – Naturnacht Fulda-Rhön

Maßnahmen

An aller erster Stelle stehen andauernde Maßnahmen zur Förderung der Akzeptanz des Umweltproblems an sich - auf allen Ebenen.

1. Planung von dunkler Infrastruktur, Erhalt und Verbesserung dunkler Flächen, Räume und Korridore.

- „**Start and stay with natural darkness**“: Vermeiden, hinterfragen, Bedarf prüfen, Außerbetriebnahme unnützer Beleuchtung, Eigenverantwortung stärken, Dunkelheit akzeptieren lehren und lernen, Abschalten öffentliche Beleuchtung zu späten Uhrzeiten.
- **Alternativen zu ortsfester Beleuchtung:** Grundsätzliche Vermeidung sämtlicher Lichtimmissionen und -emissionen (Notwendigkeitsprüfung) und Bevorzugung von Alternativen: Förderung der eigenverantwortlichen Anpassung gem. StVO, bauliche Maßnahmen wie Änderung der Wegführung, Gefahrenbeseitigung durch Verkehrsregelungen (z.B. Geschwindigkeitsbegrenzungen), reflektierende und spürbare Markierungen, kontrasterhöhende Anstriche, Verwendung heller Wege-/Straßenbeläge, Anbringung von Warnschildern und Reflektoren (siehe Anlage 4 zu § 43 Abs. 3 StVO), Nutzung Umgebungslicht, Nutzung von mobilen Licht wie die vorgeschriebene Fahrzeugbeleuchtung, eigenverantwortliches Mitführen und sachgemäße Nutzung von mobilem Licht etc.

2. Falls nicht vermeidbar: Aus Klimaschutzgründen, Änderungen des Naturschutzgesetzes (§41a), aber auch ästhetischen Gründen sollten folgende technische und ökologische Anforderungen für die Beleuchtung gelten:

- Berücksichtigung von Grenzwerten Lichtimmissionsrichtlinie und Anforderungen BNatSchG bei sämtlichen Planungen, auch Straßenbeleuchtung.
- Weniger fest installierte Lichtpunkte (Vermeidung von Lichtemissionen, Vermeidung Augengefährdung)
- Jeweiliger Einsatz möglichst geringer Lichtströme für niedrige Beleuchtungsstärken bzw. Leuchtdichten. Bedarfsorientierte Steuerung durch Zeitschaltuhren, gut eingestellte Bewegungsmelder, Reduzierung und Abschaltungen: *Öffentliche Beleuchtung*: Im Laufe der Nacht sollte eine deutliche Absenkung (mind. um 70%) oder Abschaltung (wird z.B. in Gütersloh seit Jahren praktiziert) erfolgen - damit kann viel Geld gespart werden!
- Lichtlenkung nur auf die Nutzfläche durch Verwendung gut abgeschirmte Leuchten, die im installierten Zustand nur unterhalb der Horizontalen abstrahlen (0 % Upward Light Ratio), keine rückwärtige Abstrahlung, keine Anstrahlung von Naturräumen, Gewässer etc.
- Niedrige Lichtpunkthöhe, dunkle Masten zur Vermeidung von Reflexionen, staubdichte Leuchten.
- Ausschließlich warme Farbtemperaturen: Geringe schädliche Blauanteile, max. 7 % Wellenlängenanteile unter 490 nm; entsprechend max. 2200 Kelvin (entspricht den Natriumdampflampen bei besserer Farbwiedergabe), nicht höher als 2700 Kelvin.

3. Weitere notwendige Anforderungen:

- Breit angelegte Information und Sensibilisierung von Bevölkerung, Entscheidungsträgern, Industrie, Planern.
- Anwendung aller naturschutzrechtlichen Verpflichtungen aus BImSchG sowie BNatschG/HeNatG auch auf die Dunkelstunden.
- Einrichtung unabhängiger Beratungsstellen für Beleuchtungsfragen, Einrichtung interdisziplinärer Lichträte, damit ökologische, immissionsschutzrechtliche, soziale und photobiologische Aspekte ausreichend berücksichtigt werden.
- Sofortige Einführung und Beachtung von verbindlichen Vorgaben zur Vermeidung von Lichtimmissionen auf allen Ebenen der Bauleitplanung und Bauordnung unter Anwendung der bereits geltenden Rechtslage.
- Aufnahme von Vorgaben zur Vermeidung von Lichtemissionen und -Immissionen in Ausschreibungen, Förderprogrammen, Gestaltungswettbewerben etc. Umsetzung und Förderung umweltfreundlicher Beleuchtung in der Praxis einschließlich Maßnahmen zur Reduzierung der bereits entstandenen Lichtverschmutzung.

Redaktion: Dr. M. Kuprian, S. Frank; Hessisches Netzwerk gegen Lichtverschmutzung

Kontakt: www.lichtverschmutzung-hessen.de <https://artenschutz-von-rhoen-bis-rhein.de>
Viele weiterführende Informationen unter: www.naturnacht-fulda-rhoen.de

Stand: April 2025; akt. November 2025