

Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten, insbesondere eine Sammlung von Studien, die in der Fachzeitschrift *Philosophical Transactions of the Royal Society B* (2022)<sup>1</sup> 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 Lichtemissionen tiefgreifende Auswirkungen auf ganze Artengemeinschaften und Ökosysteme haben.

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<sup>2</sup> 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 stark beeinträchtigt 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.

Darüber hinaus belegen aktuelle Forschungen, 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 können **Vögel wie Amseln** ihre Fortpflanzungszeiten verschieben, 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 führen.

**Säugetiere wie Igel**, die sich ebenfalls in weniger beleuchteten Gebieten aufhalten, um Gefahren zu entgehen, sind ebenso betroffen. Durch zunehmende Lichtverschmutzung – 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 gefährdet.

Eine aktuelle Studie (2025)<sup>3</sup> 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

<sup>1</sup> <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2022.0351>

<sup>2</sup> <https://www.uni-jena.de/231030-licht-oekosysteme>

<sup>3</sup> Studie des Senckenberg Biodiversität- und Klima-Forschungszentrums Frankfurt und der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz (2025), Linda Eberhardt, Halina Binde Doria, Burak Bulut, Barbara Feldmeyer, Markus Pfenninger: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2025.125827> und [Transcriptomics predicts artificial light at night's \(ALAN\) negative fitness effects and altered gene expression patterns in the midge Chironomus riparius \(Diptera:Chironomidae\)](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2025.125827) - ScienceDirect, veröffentlicht hier: <https://royalsocietypublishing.org/toc/rstb/2023/378/1892> Pressemitteilung des Senckenberg-Zentrums: [Die dunkle Seite des Lichts: Beleuchtung in der Nacht bedroht Insekten | Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung](https://www.senckenberg.de/pressemitteilungen/die-dunkle-seite-des-lichts-beleuchtung-in-der-nacht-bedroht-insekten)

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.

#### Wie ist die Rechtslage?

Nach dem hessischen Straßengesetz (HStrG) ergibt sich keine generelle Beleuchtungspflicht für Kommunen, jedoch die Berücksichtigung von Umweltbelangen. Einzig für Fußgängerüberwege ist gem. § 26, Rn. VwVStVO eine Beleuchtung vorgeschrieben. Darüber hinaus sind es die Verkehrsteilnehmer, die zur Nutzung der vorgeschriebenen Beleuchtungsanlagen sowie zur gegenseitigen Rücksicht und sorgsamer Anpassung an die sich darbietenden Wege- Sicht und Wetterverhältnisse sind. Zur Sorgsamspflicht zählt auch das Mitführen einer Taschenlampe.

Gem. den Bestimmungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) zählt Licht zu den schädlichen Umwelteinwirkungen. § 22 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG verpflichtet den Betreiber nicht-genehmigungsbedürftiger Anlagen, schädliche Umwelteinwirkungen nach dem Stand der Technik zu vermeiden, etwa durch Alternativen zu ortsfester Beleuchtung (Markierungen, Reflektoren) und Lichtlenkung und Lichtstromsteuerung (Intensität) und geringer Lichtpunktthöhe und Wahl eines Leuchtmittels mit einem wirkungsarmen Spektrum (geringer schädlicher Blauanteil im Licht, entsprechend Farbtemperatur von max. 2200 Kelvin). Zum Schutz von Anwohnern 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 gehören, verboten. Gemäß der Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) von 2021 sollen Lichthemissionen reduziert werden, um Insekten besser zu schützen und in Kraft ist bereits das Verbot von Beleuchtung in Schutzgebieten. Das im Jahr 2023 neu gefasste Hess. Naturschutzgesetz (HeNatG) betont den Schutz lichtempfindlicher Tier- und Pflanzenarten sowie Insekten in den § 4 (Zielbestimmung Vermeidung) und § 35 und ermächtigt 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.