



Gefahrenquelle künstliches Licht

Wirft man heutzutage nachts einen Blick in den Himmel, sieht man nur noch an den abgelegensten Orten eine Vielzahl derjenigen Sterne, die unsere Erde umgeben. Grund hierfür ist die sogenannte Lichtverschmutzung, die nicht nur uns Menschen Probleme bereitet. Seit Ende des 19. Jahrhunderts nimmt die Beleuchtung stetig zu. In den letzten Jahren stiegen die beleuchtete Fläche und auch die Lichtintensität global um rund 2% pro Jahr (je nach Quelle bis zu 9,6%)¹. Dieses globale Phänomen bedeutet für bestimmte Artengruppen eine massive Störung, denn im Laufe der Evolution kam es durch den natürlichen Wechsel von Tag und Nacht zu verschiedensten Anpassungen der Tier- und Pflanzenwelt hinsichtlich ihres Aktivitätszeitraums im Tagesverlauf.



Stark beleuchtete Gebiete umfassen heute viele Bereiche unseres Globus. Blick auf die Erde bei Nacht (Foto: ISS053-E-34692, image courtesy of the Earth Science and Remote Sensing Unit, NASA Johnson Space Center; <https://eol.jsc.nasa.gov/SearchPhotos/photo.pl?mission=ISS053&roll=E&frame=34692>).

Insekten

Besonders in der Gruppe der Insekten gibt es einen großen Anteil an nachtaktiven Arten, die den Mond und die Sterne zur Navigation nutzen und durch die künstliche Beleuchtung in ihrem Verhalten sowie ihrer Orientierung gestört werden. Insbesondere kurzwelliges Licht im blauen (< 490 nm) und UV-Spektralbereich (< 380 nm), welches durch LED-Leuchtmittel oder alte Leuchtstoff-Lampen abgegeben wird, verursacht den sogenannten „Staubsaugereffekt“. Zahlreiche Tiere werden hierbei durch das Licht angezogen und verenden, weil sie durch den Anflug und das Umkreisen der Lichtquelle einen massiven Energieverlust erleiden, sich bei Zusammenstößen verletzen oder aus den nach oben



Künstliche Lichtquellen zeigen störende, insbesondere aber auch tödliche Anlockeffekte für zahlreiche Insekten.

(Foto: <http://www.cgpgrey.com>, CC BY 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>>, via Wikimedia Commons).

¹ siehe zum beispiel www.bund-sh.de/stadtnatur/lichtverschmutzung/; www.sueddeutsche.de/wissen/ (31.08.2023)en/bodenversiegelung (Zugriff: 02.10.2023)



verschlossenen Lampenkonstruktionen nicht wieder herausfinden. Ebenso sind sie einem erhöhten Risiko ausgesetzt, von Feinden (z. B. Fledermäuse, Spinnen) gefressen zu werden. Des Weiteren stellen einige nachtaktive Insektenarten bei Beleuchtung einige Aktivitäten ein (z.B. Verringerung des Sexualpheromons bei Nachtfaltern). Insgesamt hat Lichtverschmutzung negative Auswirkungen auf das Ausbreitungsverhalten vieler Insektenarten und damit auf den erforderlichen Individuenaustausch zwischen unterschiedlichen (Teil-)Vorkommen und führt generell zu einer Abnahme der Insektenbiomasse.

Eine weitere Auswirkung kann der Insektenschwund auch auf Pflanzen haben, wenn nächtliche Bestäuber von künstlichen Lichtquellen abgelenkt werden². Betroffen sind dabei in erster Linie Pflanzen, deren Fortpflanzung von einer Bestäubung durch nachtaktive Arten (z. B. durch Nachtfalter) abhängig ist.

Vögel

Intensive Beleuchtung im Außenbereich kann auch Vögel bei der Orientierung und der Einhaltung ihrer natürlichen Ruhephasen stören. Besonders Zugvögel können durch nächtlich helle Lichtquellen, aber auch bereits durch diffus aufgehellte Umgebung angelockt werden und so von ihren Flugrouten abkommen. Die Lichtquellen werden umkreist und im ungünstigsten Fall stoßen Vögel mit diesen oder anderen Hindernissen zusammen. Stress, Energieverlust, Verletzungen oder Fraß durch Feinde der betroffenen Individuen können bis zum Tod führen. Außerdem ist bekannt, dass der Tagesrhythmus von einem Hormon gesteuert ist, dem Melatonin. Dieses Hormon wird ausschließlich in der Dunkelheit durch das Pinealorgan (die Zirbeldrüse) ausgeschüttet. Kommt es zu künstlicher Beleuchtung in der Nacht, wird der Rhythmus der Tiere gestört. Sie kommen nicht zur Ruhe und können bei der Rast ihre Energiereserven für den Weiterflug nicht aufladen. Zudem wurde nachgewiesen, dass auch das Orientierungsvermögen bei fehlender Melatoninausschüttung beeinträchtigt ist³.

Fledermäuse

Auch nachtaktive Säugetiere sind von negativen Auswirkungen durch Lichtverschmutzung betroffen. Insbesondere lichtscheue Fledermausarten (u. a. Wasserfledermaus, Großes Mausohr) werden durch die Abnahme (Größe und Qualität) dunkler Gebiete und dem daraus resultierenden Verlust von Nahrungshabitaten und Funktionsräumen (z. B. Flugrouten) massiv negativ beeinflusst⁴. Es gibt zahlreiche Studien, die belegen, dass Fledermäuse durch unnatürlichen Lichteinfluss in Bezug auf den Fortbestand von Quartieren, die Ausflugzeit aus dem Quartier, ihr Verhalten am Quartier, die Jagdaktivität und eigene Gefährdung durch Feinde, die Wachstumsrate von Jungtieren und die Nutzung von Flugkorridoren beeinträchtigt werden. Auch die lichttoleranteren Fledermäuse können situationsabhängig von solchen Erschwernissen betroffen sein, wenngleich es Arten gibt, die durch ihre Lichttoleranz Lichtquellen gezielt für ihren Jagderfolg nutzen (siehe Abschnitt über Insekten).

Vermeidung von Lichtverschmutzung

- Grundsätzlich **Verzicht** auf **nicht erforderliche Beleuchtung**.
- Dies sollte zwingend für folgende Gebiete gelten:
 - in **Schutzgebieten**
 - in **Quartierbereichen** von Fledermäusen
 - entlang von **Flugkorridoren** und in **bedeutenden Nahrungshabitaten** von Fledermäusen
 - in Gebieten mit **Vorkommen sensibler und/oder hochgradig gefährdeter nachtaktiver Tierarten**

² Schroer, Huggins, Böttcher, Hölker (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen. In: BfN-Skripten 543.

³ Grubisic et al. (2019): Light Pollution, Circadian Photoreception, and Melatonin in Vertebrates. In: Sustainability 11(22)

⁴ Voigt, Christian C.; Azam, Clémentine; Dekker, Jasja; Ferguson, John; Fritze, M.; Gazaryan, Suren et al. (2019): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten. Bonn (EUROBATS Publication Series, 8).



- entlang von **Vogelzugkorridoren**
- **Verzicht auf Effektbeleuchtung** (Laser, Skybeamer, Reklamescheinwerfer etc.)
- Wo Licht erforderlich ist:
 - Beleuchtung **räumlich und zeitlich** auf das **notwendige Maß reduzieren**
 - **Beleuchtungsstärke** so **niedrig** wie möglich halten
 - Leuchten mit **begrenztem Lichtkegel** verwenden
 - Verwendung ausschließlich **nach unten abstrahlender Beleuchtungseinrichtungen**
 - **Insektenfreundliche Lampen** verwenden: **Abgeschirmte Leuchten mit geschlossenem Gehäuse; Oberflächentemperatur unter 60 °C**, möglichst **wenig Strahlung im kurzwelligen Bereich** (Einsatz von Wellenlängen > 540 nm und ≤ 2.700 K („Extra Warmweiß“) bzw. ≤ 3.000 K)
 - Entwicklung von **dunklen Bereichen als Ersatzmaßnahme**

Grundsätzlich sollte es ein Ziel bereits auf übergeordneter Planungsebene sein, dunkle Räume bzw. Landschaftsteile zu erhalten und/oder wiederherzustellen. Dies wäre prinzipiell auch im Sinne von Ausgleichsmaßnahmen für andernorts neue Belastungen, die dort nicht vermieden werden können, denkbar.

Als weiterführende Literatur zum Thema Licht sind u.a. folgende Veröffentlichungen zu empfehlen:

Siehe <https://www.lbv.de/ratgeber/naturwissen/lichtverschmutzung/> (Zugriff: 31.08.23)

Siehe <https://www.uni-jena.de/210317-lichtverschmutzung> (Zugriff: 31.08.23)

Held, Martin; Hölker, Franz; Jessel, Beate (Hg.) (2013): Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. Grundlagen, Folgen, Handlungsansätze, Beispiele guter Praxis. Bonn-Bad Godesberg (BfN-Skripten, 336).