

Umweltverträgliche Straßenbeleuchtung am Beispiel der Gemeinde Stegaurach

(Simon Krause)

Lichtverschmutzung zu reduzieren birgt ein gewaltiges, fast ungenutztes Potenzial für den Naturschutz. Obwohl die negativen Auswirkungen von künstlichem Licht seit langem bekannt sind, werden umweltfreundliche Technologien und Methoden in der Praxis bislang kaum genutzt. Durch § 41a Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) werden Kommunen und Landkreise nun zur Vermeidung von Lichtverschmutzung verpflichtet. Um diese bei der notwendigen Transformation zu unterstützen, zeigt ein neues Faltblatt am Beispiel der Best Practice-Gemeinde Stegaurach, wie Naturschutz und Beleuchtung gemeinsam funktionieren können.

Lichtverschmutzung als Treiber des Artensterbens

Künstliches Licht ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. In Bayern nimmt die beleuchtete Fläche deutschlandweit am stärksten zu – allein zwischen 2012 und 2016 um 45 % (DBT 2020). Die negativen Auswirkungen auf die Natur sind vielseitig: Beispielsweise werden Zugvögel von ihren Routen abgelenkt, Bäume werfen ihre Blätter im Herbst verspätet ab und Fledermäuse verlassen ihre Ruheplätze nicht mehr (CABRERA-CRUZ et al. 2018; ŠKVARENINOVÁ et al. 2017; VOIGT et al. 2021). Auch auf uns Menschen wirkt sich kaltweiße Beleuchtung aus: Sind wir diesem Licht häufig ausgesetzt, schlafen wir schlechter und sind krankheitsanfälliger (GRUBISIC et al. 2019; PATEL 2019; WALKER et al. 2020). Vor allem aber stellt Lichtverschmutzung seit langem einen stark unterschätzten Treiber des Insektensterbens dar (GRUBISIC et al. 2018).

Neue Gesetze regeln erstmals künstliche Beleuchtung

Noch vor wenigen Jahren gab es keine wirkungsvollen Gesetze zur Bekämpfung von Lichtverschmutzung. Durch §§ 1 und 3 Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG), §§ 39 und 44 BNatSchG sowie Art. 1 und Art. 1a BayNatSchG war es zwar in der Theorie verboten, Menschen, Tiere und Pflanzen durch lichtbedingte Umwelteinwirkungen zu schädigen. Aufgrund fehlender Grenzwerte und der unmöglichen Nachweisbarkeit im Einzelfall wurden die allgegenwärtigen

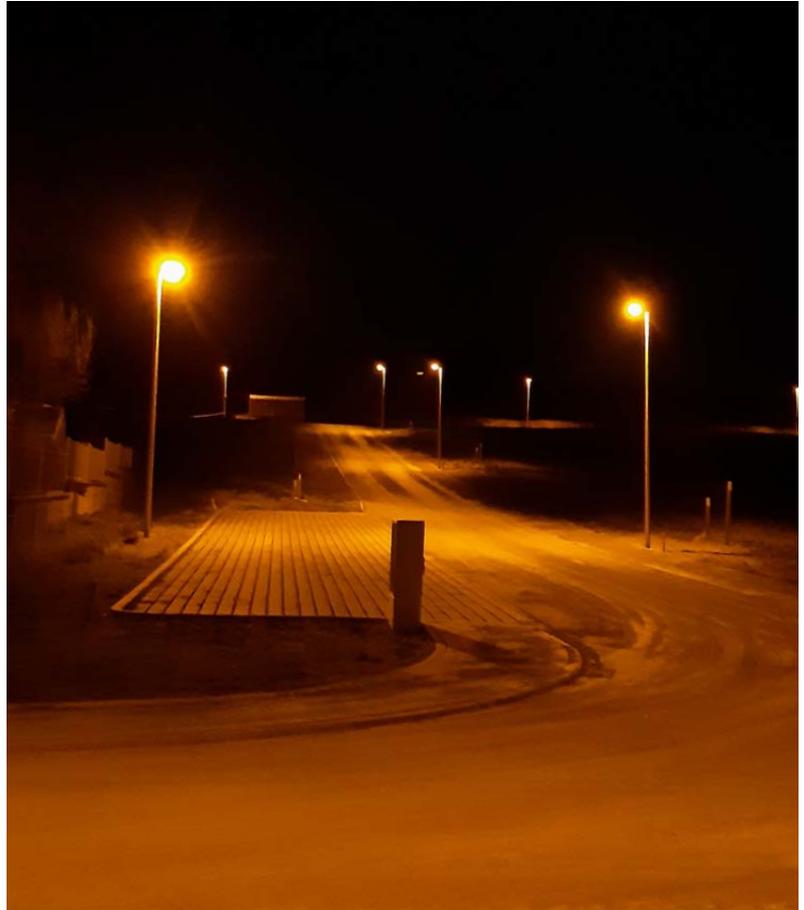


Abbildung 1:

In Stegaurach erhellen umweltfreundliche Amber-LED die Nacht (Foto: Simon Krause).

Verstöße jedoch nicht geahndet. Seit 2019 regulieren Art. 11a BayNatSchG und Art. 9 BayImSchG in Bayern immerhin den Einsatz von Werbebeleuchtung im Außenbereich und von Himmelsstrahlern sowie die Beleuchtung öffentlicher Gebäude. Ein wirklicher „Game-Changer“ wurde jedoch erst im Jahr 2021 auf Bundesebene im Rahmen des Insektenschutzgesetzes verabschiedet: § 41a BNatSchG ist das erste Gesetz, das den Schutz von Tieren und Pflanzen vor Lichtimmissionen durch neue und bestehende Beleuchtungen an Straßen, Wegen, Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen und Grundstücke sowie Werbeanlagen verpflichtend vorschreibt und zukünftig konkrete Grenzwerte vorschreiben wird.

Eine immense Transformation ist notwendig

Die Herausforderung, sich an diese neue Realität anzupassen, ist groß. In den letzten Jahren wurden vielerorts extrem umweltschädliche, kaltweiße LED mit hoher Leuchtdichte verbaut und Dimmungen beziehungsweise

Nachtabstaltungen abgeschafft. Licht wird immer billiger und die Überbeleuchtung fördernde DIN-Norm 13201 wird noch immer von vielen irrtümlicherweise als Muss missverstanden. Vorbilder, die zeigen, wie umweltverträgliche Beleuchtung in der Praxis erfolgreich umgesetzt werden kann, sind bis heute schwer zu finden.

Neues Faltblatt „Umweltverträgliche Beleuchtung am Beispiel der Gemeinde Stegaurach“

Das Biodiversitätsprojekt „Mit Maß und Bernstein – Umweltverträgliche Beleuchtung fördern“ möchte das ändern. Seit 2021 berät die höhere Naturschutzbehörde (hNB) der Regierung von Oberfranken über Möglichkeiten zur Vermeidung von Lichtverschmutzung und begleitet Umstellungsprozesse. Nun wurde gemeinsam mit der Gemeinde Stegaurach und der Organisation „Paten der Nacht“ ein Best Practice-Faltblatt erarbeitet. Stegaurach ist Vorreiterin in umweltverträglicher Beleuchtung: 600 Straßenlaternen wurden mit umweltfreundlichen Amber-LED mit 2.200 K Farbtemperatur ausgestattet. Das bernsteinfarbene Licht wird von Insekten und anderen Tieren kaum wahrgenommen und schont die menschliche Gesundheit. Zusätzlich gewährleistet eine Dimmung und Nachtabstaltung einen effizienten Einsatz des Lichts. Bereits nach 6 Jahren wird sich die Investition auch finanziell gelohnt haben. Darüber hinaus können knapp 70 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden. So leistet die neue Beleuchtung einen wichtigen Beitrag zum Arten- und Klimaschutz – ein Positiv-Beispiel, das zum Nachahmen einlädt. Das Faltblatt kann bei der hNB Oberfranken als Druckexemplar kostenfrei bestellt werden und ist online unter folgendem Link abrufbar:

www.regierung.oberfranken.bayern.de/mam/service/umwelt/natur/biodiversitaet/faltblatt_umweltvertr%C3%A4glichestra%C3%9Fenbeleuchtung_hnb_ofr.pdf

Literatur

- DBT (= DEUTSCHER BUNDESTAG, 2020): Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56 der Geschäftsordnung – Technikfolgenabschätzung – Lichtverschmutzung – Ausmaß, gesellschaftliche und ökologische Auswirkungen sowie Handlungsansätze. – Bericht, Berlin, Drucksache 19/22433: 144 S.
- CABRERA-CRUZ, S. A., SMOLINSKY, J. A. & BULER, J. J. (2018) Light pollution is greatest within migration passage areas for nocturnally-migrating birds around the world. – *Sci. Rep.* 8: 3261.
- GRUBISIC, M., VAN GRUNSVEN, R. H. A., KYBA, C. C. M. et al. (2018): Insect declines and agroecosystems: does light pollution matter? – *Ann. Appl. Biol.* 173: 180–189.
- GRUBISIC, M., HAIM, A., BHUSAL, P. et al. (2019): Light Pollution, Circadian Photoreception, and Melatonin in Vertebrates. – *Sustainability* 11(22): 6400.
- PATEL P. C. (2019): Light pollution and insufficient sleep: Evidence from the United States. – *Am. J. Hum. Biol. Nov.* 31(6): e23300.
- ŠKVARENINOVÁ, J., TUHÁRSKA, M., JAROSLAV, S. et al. (2017): Effects of light pollution on tree phenology in the urban environment. – *Moravian Geographical Reports* 25: 282–290.
- VOIGT, C. C., JASJA, D., FRITZE, M. et al. (2021). The impact of light pollution on bats varies according to foraging guild and habitat context. – *BioScience* 71: 1103–1109.
- WALKER, W. H., BUMGARNER, J. R., WALTON, J. C. et al. (2020): Light Pollution and Cancer. – *Int. J. Mol. Sci. Dec* 8/21(24): 9360.

Autor

Simon Krause

Simonkrause3@gmx.de

Wie Wölfe die Entwicklung von Wäldern indirekt beeinflussen – Interaktionen zwischen Wölfen und Bibern

(Laura Wollschläger)

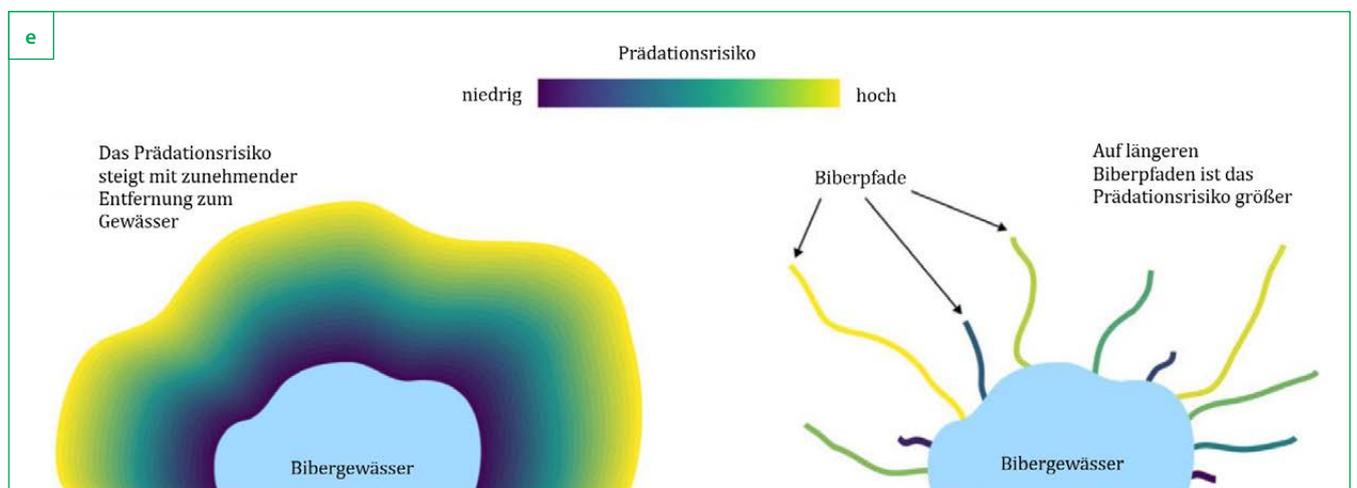
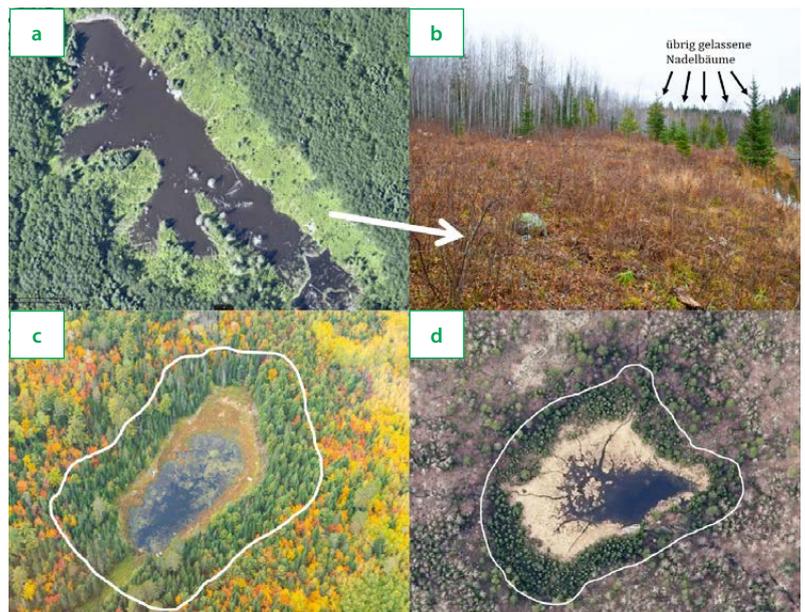
Eine amerikanische Studie zeigt, dass Biber in Anwesenheit von Wölfen ihr Verhalten ändern und sich nicht mehr so weit von ihrem Gewässer entfernen. Dadurch verändern sich auch die Wälder rund um Biberreviere. Der Einfluss von Beutegreifern beschränkt sich demzufolge nicht nur auf ihre unmittelbare Beute und deren Population, sondern kann auch indirekt auf Ökosysteme übergreifen.

Im „Greater Voyageurs Ecosystem“, einem Waldgebiet in Minnesota, Vereinigte Staaten von Amerika (USA), wurden in den vergangenen Jahren mehrere Studien zur Interaktion zwischen Räuber und Beute und insbesondere zum Jagdverhalten von Wölfen durchgeführt. Das etwa 1.800 km² große Gebiet liegt im Norden der USA, beinhaltet den „Voyageurs Nationalpark“ und ist überwiegend von Laub- und Nadelwäldern bedeckt. Sowohl die Dichte an Bibern als auch an Wölfen ist hoch (GABLE et al. 2023; URL 1).

Biber gehören zu den Arten, die von einem zentralen Aufenthaltsort auf Nahrungssuche gehen, sogenannte „central place foragers“. Sie verbringen die meiste Zeit in Gewässern und gehen nur an Land, um ihr Revier zu markieren oder um Baumaterial und Futter zu beschaffen. Dafür

Abbildung 1:

Luftbilder verschiedener Biberengewässer im „Greater Voyageurs Ecosystem“, USA. Die Bilder a) und b) zeigen anfängliche Sukzessionsstadien. Biber haben Laubbäume im Umkreis ihrer Gewässer gefällt und nur einzelne Nadelbäume stehen gelassen. Bei fortschreitender Sukzession bilden sich Ringe aus Nadelbäumen rund um die Bibergewässer (weiße Kreise in c) und d)). Abbildung 1e) veranschaulicht die Annahme der Studie, dass das Prädationsrisiko mit der Entfernung zum Bibergewässer steigt. Da sich ein Großteil der Biberaktivität an Land auf Biberpfade beschränkt, hängt das Prädationsrisiko von der Länge der Biberpfade ab. Verändert nach GABLE et al. 2023, Seiten 3 und 9.



benutzen sie immer wieder die gleichen Wege („Biberpfade“) (GABLE et al. 2018; GABLE et al. 2023).

Lauerjäger verändern das Verhalten ihrer Beute

Während der Wintermonate jagen Wölfe in Rudeln größere Beutetiere wie Elche und Hirsche. Nach der Geburt der Jungen gehen sie jedoch zunehmend als Einzelgänger und Lauerjäger auf Jagd und bevorzugen kleinere Beutetiere wie Biber (GABLE et al. 2016; GABLE et al. 2018). Das Verhalten von Lauerjägern ist für die Beutetiere im Allgemeinen besser einschätzbar als das von Hetzjägern (GABLE et al. 2021). So können Beutetiere beispielsweise die Uhrzeit der Nahrungssuche, die Dauer, die Häufigkeit oder den Ort so wählen, dass das Risiko, einem Beutegreifer zum Opfer zu fallen, geringer ausfällt. Neben der direkten Tötung können Beutegreifer ihre Beute also auch durch ihr Jagdverhalten wie das Auflauern beeinflussen. Ein verändertes Fressverhalten von Schlüsselarten wie dem Biber, der unter anderem die Baumartenzusammensetzung und die Waldstruktur in seinen Revieren beeinflusst, hat wiederum weitreichende Auswirkungen auf die ökologische Dynamik der Wälder in der Umgebung von Biberlebensräumen (GABLE et al. 2023).

Die Autoren der Studie versahen Wölfe im „Greater Voyageurs Ecosystem“ mit GPS-Halsbändern, bestückten Biberreviere mit Wildkameras und verglichen die Merkmale von Biberpfaden. Auch Luftbilder zur Einschätzung der Waldentwicklung wurden ausgewertet (siehe Abbildungen 1a–d) (GABLE et al. 2023).

Auf Luftbildern verschiedener Biberengewässer ist erkennbar, dass sie rund um ihre Reviere bevorzugt Laubhölzer fällen, sodass vermehrt Nadelhölzer im Umkreis der Gewässer zu finden sind (erkennbar in Abbildungen 1c und d). Zudem lichten sie die Ufer auf und schaffen Lücken im Wald, in denen lichtliebende Baumarten wachsen können (Abbildungen 1a und b).

Wölfe schränken den Aktionsradius der Biber ein

Biber machen im Untersuchungsgebiet während der Sommermonate bis zu 42 % der Wolfsbeute aus. Die durchschnittliche Länge von aktiv genutzten Biberpfaden einer lokalen Biberfamilie beträgt 11,3–14,9 m. Wölfe töten oder lauern Bibern jedoch eher auf längeren Pfaden auf (durchschnittlich 23,1–28,8 m Länge). Im Wasser und in ihren Bauten sind Biber vor Beutegreifern sicher. Je weiter sie sich von ihrem Gewässer entfernen, desto größer ist

das Risiko, auf Beutegreifer zu treffen und getötet zu werden (Abbildung 1e). So könnte sich durch die Anwesenheit von Wölfen ein Selektionsdruck ergeben, der Individuen fördert, die nur kurze Wege zur Nahrungssuche zurücklegen (GABLE et al. 2023).

Daraus schlussfolgern die Autoren, dass Wölfe das Verhalten der Biber beeinflussen, deren Aktionsradius einschränken und nur bei risikobereiten Individuen vermehrt Jagderfolg haben (GABLE et al. 2023).

Die Fläche, die Biber zur Nahrungssuche nutzen, wird im Untersuchungsgebiet durch die Anwesenheit von Wölfen um bis zu 43–69 % reduziert. Den Berechnungen der Studie zufolge beeinflusst der Wolf im „Greater Voyageurs Ecosystem“ somit indirekt 1,4–2,9 % der Waldfläche. Bei geringer Nahrungsverfügbarkeit kann der Prädationsdruck durch Wölfe letztlich auch zur Aufgabe des Biberreviers führen (GABLE et al. 2023).

Literatur

- GABLE, T. D., JOHNSON-BICE, S. M., HOMKES, A. T. et al. (2023): Wolves alter the trajectory of forests by shaping the central place foraging behaviour of an ecosystem engineer. – *Proceedings of the Royal Society B*, Vol. 290, Iss. 2010.
- GABLE, T. D., HOMKES, A. T., JOHNSON-BICE, S. M. et al. (2021): Wolves choose ambushing locations to counter and capitalize on the sensory abilities of their prey. – *Behavioural Ecology* 147.
- GABLE, T. D., WINDELS, S. K., ROMANSKI, M. C. et al. (2018): The forgotten prey of an iconic predator: a review of interactions between grey wolves (*Canis lupus*) and beavers (*Castor spp.*). – *Mammal Review*, Vol. 48, Iss. 2.
- GABLE, T. D., WINDELS, S. K., BRUGGINK, J. G. et al. (2016): Where and how wolves (*Canis lupus*) kill beavers (*Castor canadensis*). – *PLoS ONE* 11(12): e0165537; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165537>.
- URL 1: Voyageurs wolf project: www.voyageurswolf-project.org/greater-voyageurs-ecosystem (Zugriff: 14.03.2024).

Autorin

Laura Wollschläger

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege

laura.wollschlaeger@anl.bayern.de