

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 136 (2010)
Heft: 1-2: Stadtlicht

Artikel: Magisch angezogen
Autor: Dietsche, Daniela
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-109557>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MAGISCH ANGEZOGEN

Kunstlicht in Aussenräumen ist zu einem wichtigen Bestandteil unserer Kultur geworden. In einer Literaturstudie¹ wurden Auswirkungen künstlicher Lichtquellen auf Tiere und Pflanzen untersucht. Eine Auswahl der Erkenntnisse wird im Text vorgestellt.

Strassenbeleuchtung, Leuchtreklamen, Skybeamer oder beleuchtete Industrie- und Sportanlagen erhellen die Nacht. Viele Privatpersonen sorgen mit Bodenlampen am Gartenweg, Schwimmkugeln im Teich oder Strahlern für Pflanzen zusätzlich dafür, dass es fast nirgendwo mehr richtig dunkel wird. Dies wirkt sich auf viele Organismen aus. Die ökologischen Auswirkungen künstlicher Beleuchtung und die daraus resultierenden Konsequenzen für Beleuchtungskonzepte beschäftigen auch die Kommunen. Das Amt für Städtebau der Stadt Zürich und Grün Stadt Zürich gaben aus diesem Grund eine Studie in Auftrag;² Therese Hotz und Fabio Bontadina (Forschungs- und Beratungsgemeinschaft SWILD, Zürich) verfassten 2008 die bisher unveröffentlichte, umfassende Literaturstudie. Sie zeigt die grosse Bandbreite des Einflusses von Licht. Es wird aber auch deutlich, dass das Thema zwar viel diskutiert wird, in vielen Fällen jedoch keine konkreten Untersuchungen vorliegen.

FAUNA UND FLORA IM KONFLIKT MIT DEM LICHT

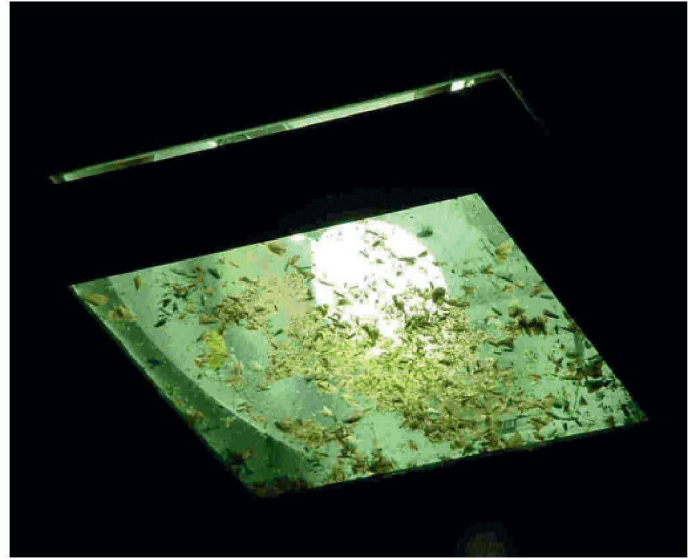
Alle Organismen wie Bakterien, Algen, Pilze, Pflanzen, Tiere und Menschen haben sich im Laufe der Evolution an den Tag-Nacht-Wechsel angepasst. Sie verfügen über eine ausgeprägte «innere Uhr». Diese wird hauptsächlich durch das Licht des natürlichen Tag-Nacht-Wechsels auf den ca. 24-Stunden-Rhythmus eingestellt. Die meisten Tiere und Pflanzen sind zudem in der Lage, ihre innere Uhr an die sich ändernden Tageslängen eines Jahres anzupassen. Künstliche Beleuchtung wirkt sich auf verschiedene Pflanzen- und Tierarten unterschiedlich aus: Während die lichttoleranten Arten wie die Zwergfledermaus oder die Brückenkreuzspinne vom Insektenangebot an künstlichem Nachtlicht profitieren, kann der Aktionsradius und dadurch das Nahrungsangebot lichtempfindlicher Arten wie von vielen Nachtfaltern oder von ziehenden Fischen, z. B. dem Aal, eingeschränkt werden. Eine künstliche Lichtquelle kann auch zu veränderter Konkurrenz und Räuber-Beute-Beziehung zwischen Arten führen. Diese Auswirkungen können zu einer schleichenden Artenverschiebung innerhalb einer Lebensgemeinschaft führen. Bei bedrohten Arten muss ein Rückgang oder gar das Aussterben von kleinen, isolierten Populationen befürchtet werden.

Warum Lindenschwärmer, Widderchen oder das Kleine Nachtpfauenauge so gerne ins Licht fliegen, ist noch nicht endgültig geklärt. Vermutlich orientieren sie sich am Licht des Mondes und der Sterne. Lampen sind jedoch meistens heller als das Mondlicht, und das bringt ihre Navigation durcheinander. Wenn Nachtfalter in den Bereich von künstlichem Licht gelangen, ziehen sie oft endlose Schleifen und Kreise in der Lichtsphäre. Sie sind im Licht gefangen. Sie sind desorientiert, verfliegen ihre Energievorräte an den Lampen und werden von ihrem normalen Lebenslauf abgehalten, das heisst Paarungs- und Wanderverhalten, Nahrungsaufnahme und Eiablage werden gestört. Zudem besteht die Gefahr, an der Lichtquelle zu verbrennen, gefangen zu bleiben und an Erschöpfung zu sterben.

Bei Pflanzen nehmen Fotorezeptoren das Licht wahr und steuern dadurch Prozesse wie das Stellen der inneren Uhr. Neben diesem jahreszeitlichen Rhythmus lässt sich ein Tagesrhythmus, beispielsweise in der Atmungsaktivität und im zellulären und organismischen Stofftransport, erkennen. Die entscheidende Bedeutung von Belichtungszeitpunkt und -dauer für Pflanzen kann in Versuchen gezeigt werden: Im Dauerlicht erlahmt das Fotosynthesevermögen mancher Arten. Störlicht in der Mitte der Dunkelphase kann bei den einen Pflanzen die Blütenbildung verhindern, während bei anderen die optimale Blütenbildung angeregt wird.



01



02

BELEUCHTETE STRASSEN UND ANGESTRAHLTE GEBÄUDE

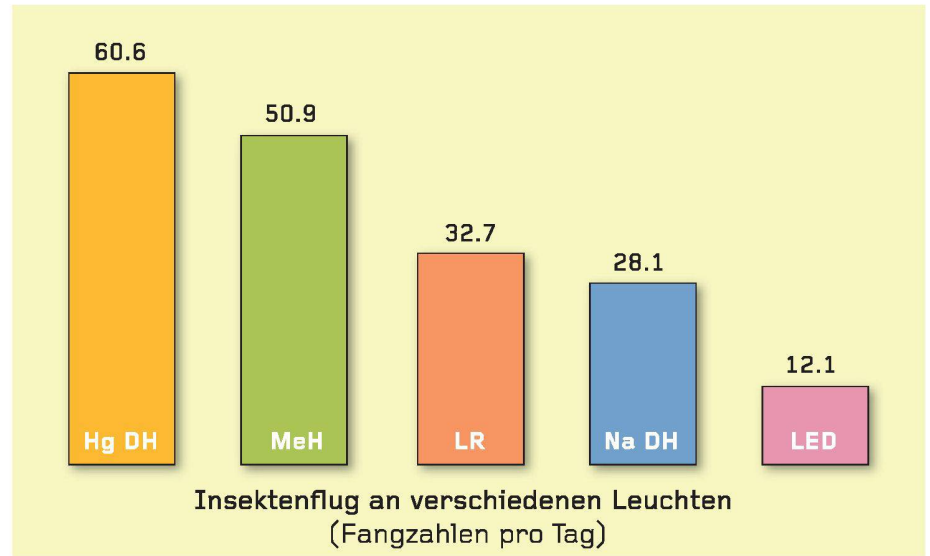
Die Fernwirkung einer einzelnen Lichtquelle wächst mit der Grösse des Raums, aus dem die Lampe als deutlicher Lichtpunkt im Kontrast zur Umgebung für die Insekten zu erkennen ist. Die Auswirkungen von punktuellen Lichtquellen in naturnahen Räumen³ sind schwierig einzuschätzen. Da naturnahe Räume eine besonders grosse Zahl an Pflanzen und Tieren und auch seltenere und gefährdete Arten beherbergen, die zudem nicht an künstliches Nachtlicht angepasst sind, sind die Auswirkungen von künstlicher Beleuchtung in diesen Gebieten unverhältnismässig grösser als mitten im Siedlungsgebiet. Primär sind Insekten davon betroffen, da diese aber eine wichtige Nahrungsbasis für viele andere, auch seltene Arten sind, können auch diese dadurch bedroht werden.

Die Trenn- und Barrierewirkung beleuchteter Strassen wird vor allem im Zusammenhang mit Insekten und Amphibien diskutiert. Die wahrscheinlichste Auswirkung dürfte auf Tiere stattfinden, die Licht meiden, oder auf Tiere, die vom Licht angezogen werden, aber im Verkehr umkommen oder dem Licht nicht mehr zu entweichen vermögen. Bei Amphibien wird vermutet, dass Wanderungen durch Lichteinflüsse verhindert oder erschwert werden. Die Attraktionswirkung einer herkömmlichen Strassenlampe (mit UV-Anteil) am Bachufer auf schlüpfende Wasserinsekten reichte durchschnittlich 40m weit. Künstliche Lichtquellen können sogar je nach Einfluss verschiedener Wetterfaktoren und der Hintergrundbeleuchtung eine Anziehungskraft auf mehrere hundert Meter entfernte Insekten ausüben. Bei Nachtfaltern wird von Anlockdistanzen von bis zu 200m gesprochen. Beim Abstand der Leuchten von 30 bis 50m kann eine beleuchtete Strasse daher durch die sogenannte «Staubsaugerwirkung» des Lichts für viele nachtaktive Insekten eine Barriere sein, die sie kaum überwinden können.

Angeleuchtete Bauwerke können auf Insekten während des Sommers und auf ziehende Vögel im Herbst Auswirkungen haben. Dabei wirkt sich eine Anstrahlung mit starkem weissem Scheinwerferlicht aus Distanz unvergleichlich stärker aus als eine dezente Anstrahlung direkt am Objekt. Zum Beispiel berichten Ornithologen aus Deutschland von einer Notlandung von 200 Kranichen, die vom Flutlicht zur Beleuchtung einer Burgruine angezogen wurden. Mehrere Tiere flogen gegen die Mauern und starben.

Nicht untersucht ist die Wirkung von Beleuchtung auf am Gebäude brütende Vögel. Da Vögel Licht sogar durch ihre Schädeldecke aufnehmen können, kann eine negative Wirkung nicht völlig ausgeschlossen werden. Für Fledermäuse, die im Dachstock oder in Spalten von Gebäuden leben, kann Beleuchtung oder Anleuchten ihres Quartiers auf der Ausflugsseite schwerwiegende Folgen haben. Dazu gibt es in der Schweiz mehrere Beispiele: Bei einem dreitägigen Stadtfest mit Licht und Laserblitzen in Rheinfelden AG wurde beobachtet, dass die Weibchen der Wochenstube von Grossen Mausohren in der Stadtkirche eine Stunde

01+02 Insekten werden durch künstliches Licht irritiert. Oft ziehen sie – gefangen im Licht – endlos Schleifen und Kreise. Sie verfliegen ihre Energievorräte an den Lampen. Zudem besteht die Gefahr, an der Lichtquelle zu verbrennen, gefangen zu bleiben und an Erschöpfung zu sterben
(01 KEYSTONE, AP, Alex Brandon;
02 www.uni-mainz.de/FB/Biologie/Zoologie/abt1/eisenbeis)



03

später als üblich ausflogen. Nach dem Anlass behielten sie dieses Verhalten für einige Tage bei – mit der Konsequenz, dass ein Drittel der Jungtiere aufgrund von Nahrungsmangel umkam.

DAS LICHT DER ZUKUNFT FÜR INSEKTEN?

Der deutsche Biologe Gerhard Eisenbeis (Universität Mainz) stellte im Mai 2009 die Ergebnisse eines Forschungsprojekts⁴ für eine umweltfreundliche Strassenbeleuchtung in Düsseldorf vor. Die entscheidende Frage war: «Lassen sich für die getesteten sechs Lampenarten signifikante Unterschiede im Anflugverhalten für die Insekten insgesamt und spezifisch für ausgewählte Insektenordnungen feststellen?» Die getesteten Lampen wurden mit Fanggefässen versehen, täglich geleert und die Ausbeute gezählt. Die höchsten Fangzahlen hatten die Quecksilberhochdrucklampen, gefolgt von Halogenmetaldampfdrucklampen, Leuchtstoffröhren und Natriumdampfhochdrucklampen (Abb. 3). Die LED-Leuchten zogen am wenigsten Insekten an. Nachtaktive Insekten fliegen besonders auf Quecksilberdampfdrucklampen, die viel kurzwelliges, blaues Licht abstrahlen. Natriumdampf lampen leuchten hauptsächlich im langwelligen, gelb-roten Bereich. Dieses Licht nehmen Insekten kaum wahr. LED-Licht wird offenbar von vielen Insekten nicht mehr als eine kohärente Lichtquelle wahrgenommen. Bezüglich dieses Effekts sind noch weitere Forschungen notwendig, aber es spricht einiges dafür, dass LED-Lampen eine insektenfreundliche Form der Beleuchtung sind.

Doch schon vorher sollte die grundsätzliche Empfehlung von Hotz und Bontadina (SWILD) selbstverständlich werden: «Licht soll nur zu Zeiten eingesetzt werden, wenn es gebraucht wird, und nur dorthin gelangen, wo es sinnvoll ist.» Nicht zuletzt können damit Energie und Kosten gespart werden.

Daniela Dietsche, dietsche@tec21.ch

03 Die Untersuchungen erfolgten vom 24.6.2008 bis zum 2.9.2008 im Fleher Deich in Düsseldorf. Insgesamt wurden beim Forschungsprojekt 33896 Tiere gefangen. Sie setzen sich aus 13 Insektenordnungen zusammen.

Die folgenden Lampentypen wurden eingesetzt:

Hg DH: Quecksilberdampfdrucklampen

MeH: Halogenmetaldampfdrucklampen

LR: Leuchtstoffröhren

Na DH: Natriumdampfdrucklampen

LED: Leuchtdiode

(Grafik: Gerhard Eisenbeis, Institut für Zoologie der Gutenberg-Universität, D-Mainz/Bearb.: Red.)

Anmerkungen

1 Therese Hotz und Fabio Bontadina: Ökologische Auswirkungen künstlicher Beleuchtung. Grundlagenbericht, 2008. www.helldunkel.ch/ www.swild.ch

2 Die Empfehlungen aus der Studie werden bei Beleuchtungsprojekten im Rahmen des Plan Lumiere berücksichtigt. Damit soll die Beleuchtung im öffentlichen Raum auch eine Vorbildfunktion übernehmen.

3 Naturschutzgebiete, Gebiete am Siedlungsrand und an Waldrändern sowie naturnahe Siedlungsgebiete, die verschiedene Lebensraumelemente wie Naturwiese, Feuchtgebiet, spärlich bewachsene Kiesfläche, Hecke, See, Fluss, Bach etc. enthalten

4 Vortrags- und Diskussionsveranstaltung «Licht im Freiraum», 14. Mai 2009, Düsseldorf, Dokumentation der Veranstaltung. Die Veröffentlichung des Forschungsbericht «Insektenverträglichkeit von LED-Lampen» von Gerhard Eisenbeis ist für Anfang 2010 geplant