



Die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) ernährt sich vor allem von Mücken und anderen kleinen Insekten. Foto: Marko König/swild.ch

## ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN KÜNSTLICHER BELEUCHTUNG

**Künstliches Nachtlicht verändert ökologische Prozesse an Land und im Wasser. Es beeinflusst die Tag-Nacht- und die saisonalen Rhythmen von Arten und damit physiologische Abläufe und das Verhalten von Tieren. Die Folgen sind veränderte Artengemeinschaften, abnehmende Vielfalt und beeinträchtigte Ökosysteme.**

VON CLAUDIA KISTLER UND FABIO BONTADINA

**D**ie weltweite Zunahme künstlicher Beleuchtung in der Nacht führt zu erheblichen ökologischen und gesundheitlichen Belastungen. Die folgende Zusammenfassung gibt einen Überblick über die wichtigsten Effekte von künstlichem Licht bei Nacht auf die verschiedenen Lebewesen.

### EFFEKTE AUF ORGANISMEN UND LEBENSGEMEINSCHAFTEN

Jeder Organismus verfügt über eine innere Uhr, die vom natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus gesteuert wird und sich an die jahreszeitlich wechselnde Länge des Tageslichts anpasst. Sie steuert viele biologische Prozesse wie Nahrungssuche, Fortpflanzung oder Zugverhalten. Künstliches Licht stört die Synchronisation dieser Prozesse und damit das Verhalten und physiologische Abläufe.

Zwar profitieren lichttolerante Arten insbesondere bei der Nahrungssuche von künstlichem Nachtlicht, bei empfindlichen Arten führt sie jedoch zu Habitatverlust, veränderter Konkurrenz

und gestörten Räuber-Beute-Beziehungen. Speziell bei kleinen Populationen erhöht dies das Risiko, dass sie lokal aussterben.

### MIKROBIOM

Mikroorganismen erbringen zahlreiche zentrale Ökosystemleistungen. Neuere Studien deuten darauf hin, dass künstliches Nachtlicht die Zusammensetzung und Funktion mikrobieller Gemeinschaften in Gewässern, Sedimenten und Böden verändern kann.

### PFLANZEN

Photorezeptoren steuern bei Pflanzen Keimung, Wachstum, Blüte, Samenbildung und Alterung. Künstliches Licht beeinflusst diese Prozesse, wodurch es zu verfrühtem Austrieb, verschobener Blüte oder verzögertem Laubfall kommen kann. Damit steigt zum einen die Anfälligkeit für Krankheiten und zum anderen werden dadurch die Interaktionen mit Bestäubern beziehungsweise Pflanzenfressern beeinflusst. Auf der Ebene von Pflanzengemeinschaften kann es zu veränderten Zusammensetzungen der Arten kommen.

### WIRBELLOSE

Rund 60 Prozent aller Wirbellosen sind nachtaktiv. Viele Insekten werden in grossen Massen vom Licht angezogen, wodurch sie bei der Reproduktion und Nahrungssuche sowie im Wanderverhalten beeinträchtigt werden. Während gewisse Spinnenarten sich von den angelockten Insekten ernähren, stört bei Glühwürmchen das Licht die Kommunikation zwischen den Geschlechtern. Zooplankton wiederum wandert nachts in beleuchteten Gebieten von der Tiefe nach oben.

### BESTÄUBUNG DURCH INSEKTEN

Etwa 30 Prozent der Pflanzenfamilien werden nachts bestäubt, vor allem durch Nachtfalter. Künstliche Beleuchtung stört allerdings die Kommunikation zwischen Pflanzen und Bestäubern, was die nächtlichen Besuche und somit den Reproduktionserfolg von Pflanzen reduziert. Die Veränderungen in den nächtlichen Bestäubernetzwerken wirken sich zusätzlich auf diejenigen aus, die tagsüber aktiv sind (siehe S. 20). Negative Effekte können zudem auf nicht direkt beleuchtete Flächen übergreifen.

### FISCHE

Künstliches Nachtlicht unterdrückt bei Wirbeltieren die Produktion des Hormons Melatonin, das den Schlaf-Wach-Rhythmus und andere zeitabhängige Rhythmen des Körpers steuert. Bei Fischen reduzieren und hemmen bereits sehr geringe Lichtstärken (<1 Lux) die Melatoninproduktion, was sich auf Verhalten wie Aktivität, Nahrungssuche oder Migration auswirkt. Die Reaktion auf Licht ist auch bei dieser Tiergruppe artspezifisch. Heringe oder Lachse beispielsweise werden angelockt, sodass man sie mit Licht über Fischtreppe leiten kann. Für bedrohte Arten wie den Europäischen Aal hingegen wirkt Licht als Barriere.

### AMPHIBIEN UND REPTILIEN

Gewisse Amphibien gehen bei Kunstlicht später auf Nahrungssuche, wodurch sie wertvolle Zeit verlieren. Zudem blendet Licht Amphibien, was den Beutefang erschwert. Da die Männchen bei hellem Licht nicht rufen, erfolgt keine Paarung. Auf ihren Wanderungen ins Laichgebiet meiden Amphibien beleuchtete Orte. Manche Reptilienarten wie zum Beispiel Geckos dehnen hingegen ihre Aktivität in die Nacht aus. Und an Stränden in der Umgebung von Siedlungen wandern die Jungtiere von Meeresschildkröten anstatt zum Meer in Richtung der Beleuchtung.

### VÖGEL

Künstliches Licht verändert bei Vögeln das Gesangs-, Brut- oder Ruheverhalten. Physiologische Reaktionen beeinflussen die Fortpflanzung, die Entwicklung oder den Hormonspiegel. Kehren Vögel zu früh ins Brutgebiet zurück, deckt sich das Nahrungsangebot nicht mit dem Futterbedarf der Jungen. Während der Zugzeit geraten Vögel über Siedlungsgebieten oftmals in Lichtglocken, die bei niedriger Wolkendecke oder Nebel entstehen. Wenn sie darin gefangen bleiben, verlieren sie wertvolle Energiereserven und sterben schliesslich an Erschöpfung.

Oder sie kollidieren mit erhellten Wolkenkratzern, die sie nicht als Hindernis wahrnehmen, weil sie geblendet sind.

### SÄUGETIERE

Bei nachtaktiven Säugetieren kommt es durch Kunstlicht zu Veränderungen im Stoffwechsel – unter anderem im Produktionszyklus von Melatonin –, die durch die Störung des Tag-Nacht-Rhythmus hervorgerufen werden. Verschiedene Arten wie beispielsweise Pumas, Rehe, Nagetiere und Fledermäuse meiden helle Orte. Lichtsensible Fledermausarten reagieren sehr empfindlich auf Beleuchtungen ihrer Wochenstubenquartiere, Flugkorridore und Jagdgebiete.

### MENSCHEN

Wie alle anderen Säugetiere reagieren auch die Menschen auf die Dunkel-Hell-Zyklen des Naturtages. Sie haben ein erhöhtes Risiko für Schlafstörungen, Herz-Kreislauf-Probleme und Krebserkrankungen, wenn sie längere Zeit Kunstlicht ausgesetzt sind.

### NACHTDUNKELHEIT ALS SCHÜTZENSWERTE RESSOURCE

Diese Befunde zeigen, dass künstliches Nachtlicht eine bedeutende Umweltbelastung darstellt, die allerdings noch immer unterschätzt wird. Denn die Lichtverschmutzung nimmt jährlich weiter zu. In den letzten Jahren hat sich zudem die LED-Technologie weltweit als Standard etabliert. Diese ist zwar energiesparender, wird dadurch aber breiter und häufiger eingesetzt. Dazu kommt, dass LED die negativen Effekte von Kunstlicht verstärkt, denn LED weist hohe Intensitäten und eine spektrale Zusammensetzung mit einem hohen Blauanteil auf, der besonders schädlich auf Organismen wirkt. Bei der Planung und Regulierung muss nächtliches Kunstlicht daher stärker berücksichtigt und generell die Ressource Dunkelheit stärker geschützt und gefördert werden. ■

**CLAUDIA KISTLER** ist Zoologin und leitet den Bereich Tierschutz bei der Forschungs- und Beratungsgemeinschaft SWILD.

**FABIO BONTADINA** ist Wildtierbiologe und Mitglied der Geschäftsleitung von SWILD.



KONTAKT  
inbox@swild.ch



AUSFÜHRLICHER BERICHT  
Kistler C, Hotz T, Bontadina F (2025)  
Ökologische Auswirkungen künstlicher Beleuchtung.  
helledunkel.ch