

# IGEL



BULLETIN

AUSGABE 61 | APRIL 2022  
PUBLIKATIONSORGAN DES VEREINS PRO ISEL



Wem gehört die Nacht?

## INHALT

---

- 3 Wem gehört die Nacht?
- 7 Auswirkungen von Strassenbeleuchtung auf lokale Insektenpopulationen
- 11 Aktiv Lichtverschmutzung vermeiden
- 12 Artgerechte Igelhilfe
- 13 Freakshow unter dem Blumentopf

## IMPRESSUM

---

«Igel Bulletin», offizielle Publikation des Vereins pro Igel. Erscheint in der Regel halbjährlich und wird kostenlos abgegeben.

**Redaktion**  
pro Igel

**Layout**  
Freiraum Werbeagentur AG

**Druck**  
Mattenbach AG

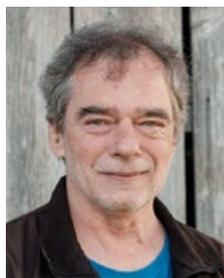
**Adresse und Kontakte**  
pro Igel  
Kirchgasse 16  
8332 Russikon  
Telefon 044 767 07 90  
E-Mail [info@pro-igel.ch](mailto:info@pro-igel.ch)  
Website [www.pro-igel.ch](http://www.pro-igel.ch)

**Postkonto**  
80-68208-7

**Auflage**  
16'400 Exemplare

© by pro Igel  
Für alle Texte und Bilder, wo nichts anderes vermerkt, Nachdruck nach Rücksprache mit der Redaktion willkommen.

# Editorial



Liebe Igelfreundin,  
lieber Igelfreund

Seit einigen Jahren bin ich begeisterter Nachspaziergänger. Vielleicht ist das die Folge meiner Beschäftigung mit einem nachtaktiven Tier, sicher ist aber, dass es meinen Blick auf unsere Umwelt verändert und erweitert hat. Zu Beginn war es das Exotische, das Fremde direkt vor der Haustüre, das mich angezogen hat. Die Nacht nimmt der Welt die Eindeutigkeit, es eröffnen sich neue Interpretationsräume. Ein Traktor auf dem freien Feld ist bei Tageslicht nichts Spektakuläres, bei Nacht ist es zuerst eine grosse schwarze Silhouette, die beim Näherkommen alles mögliche sein kann – bis sie sich dann als profanes Fahrzeug entpuppt. Nachspaziergänge regen nicht nur die Phantasie an, sie trainieren auch die Sinnesorgane. Zuerst bemerkte ich einen feineren Ge-

ruchssinn und ein besseres Gehör, dann stellte ich mit Freude fest, dass meine Nachtblindheit verschwunden ist.

Ich bin aber auch sehr empfindlich geworden auf die Lichtverschmutzung. Wir sehen hier am Rand der Agglomeration Zürich zwar noch einige Sterne, die Milchstrasse, dieses wunderbare leuchtende Band über den Nachthimmel, lässt sich hier aber nicht mehr erkennen. Sichtbar ist dafür dieses ganze ungenutzte Licht, die hell erleuchteten Wege und Vorplätze – allesamt menschenleer. Richtig ärgerlich wird es in der Zeit zwischen zwei und fünf Uhr am frühen Morgen: Kein Mensch weit und breit und trotzdem hat es alle hundert Meter eine Neonreklame, ein Schaukasten und immer wieder ein Hauseingang mit Dauerbeleuchtung. Energie und Geld werden verschwendet. Wofür?

Lichtverschmutzung ist ein wenig beachtetes und unterschätztes Problem für alle Lebewesen, auch für uns Menschen. Mit ein bisschen Achtsamkeit und viel mehr Dunkelheit würde der Verbrauch an Schlafmitteln drastisch zurückgehen.

Bernhard Bader

---

## Generalversammlung 2022

Wir wagen es, dieses Jahr wieder eine Generalversammlung in physischer Form durchzuführen und hoffen, dass uns keine Viren einen Strich durch die Rechnung machen.

**Die Generalversammlung findet am 4. Juni um 10.30 Uhr im Naturzentrum Thurauen statt.** Wie üblich folgt auf die

GV ein gemeinsames Mittagessen und anschliessend eine Führung durch die Auenlandschaft. Pro Igel offeriert Ihnen Kaffee und Gipfeli vor der GV und die Führung. Das Mittagessen geht zu Lasten des Teilnehmers. Bitte melden Sie sich mit dem ausgefüllten Begleitbrief bis am 29. Mai an.

# Wem gehört die Nacht?

*In der Schweiz gibt es kaum noch einen Ort, wo nachts natürliche Dunkelheit herrscht und die Milchstrasse in ihrer funkelnden Pracht zu sehen ist. Die Lichtverschmutzung schreitet seit Jahren voran – mit Folgen für das ganze Ökosystem. Auch für den Igel.*

**Text** Lukas Tobler

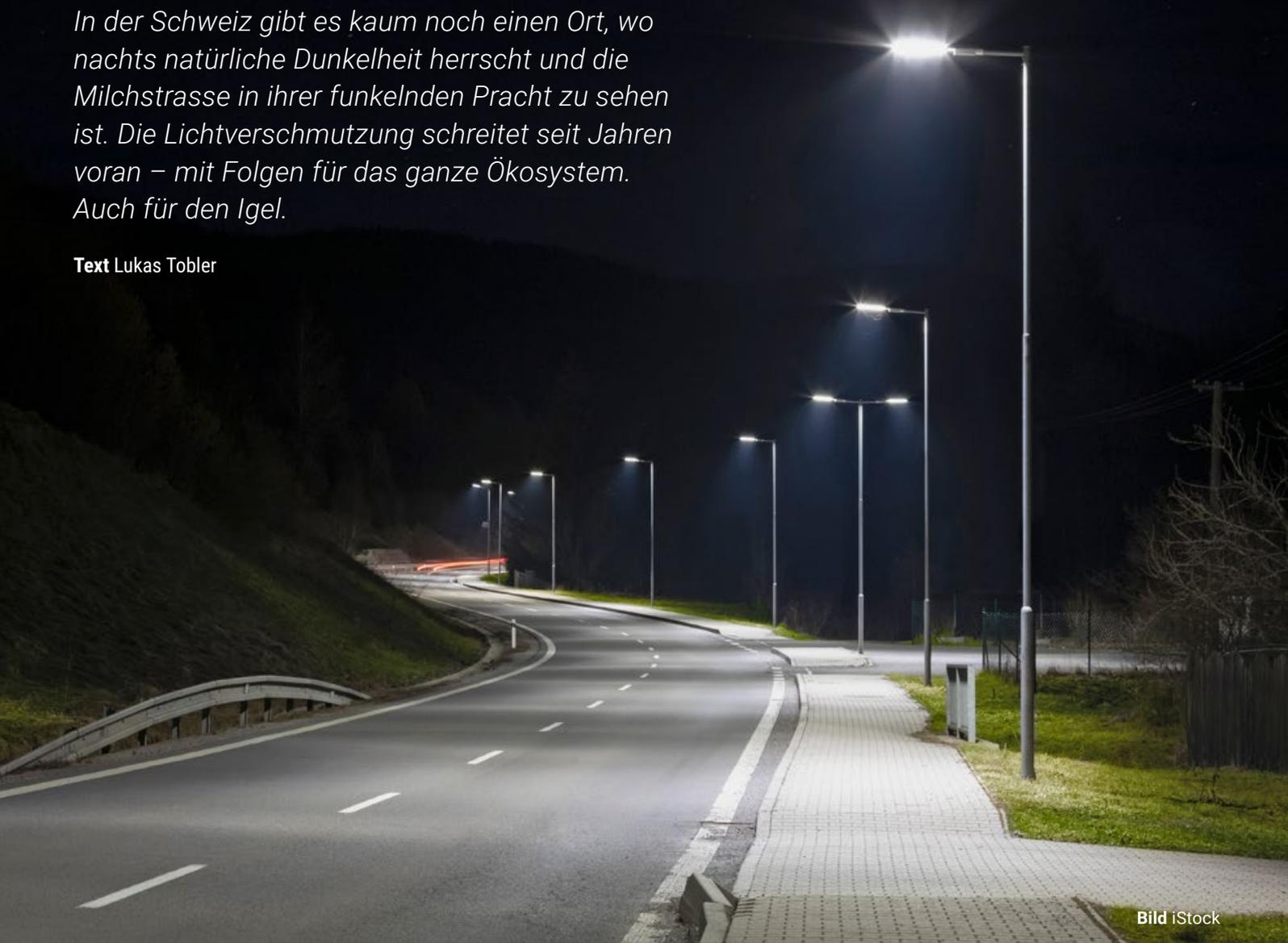


Bild iStock

Im Schutz der Nacht flattern Fledermäuse um Kirchtürme, gehen Insekten auf Nahrungssuche und streunen nachtaktive Säugetiere durch Wälder und Städte. Unzählige Tierarten leben überwiegend in der Nacht. Dazu zählen nicht nur die Igel – dank Kunstlicht

auch immer mehr Menschen. Städte schlafen nie, und auch in weniger dicht besiedelten Gebieten machen wir die Nacht zum Tag. Mit Strassenlaternen, Leuchtreklamen oder mit erhellten Schaufenstern trotzen wir der Dunkelheit, auf die der Mensch, anders als

viele Tiere, eigentlich nicht spezialisiert wäre.

Dass uns diese Möglichkeit offensteht, birgt grosse Vorteile. Licht bietet Sicherheit. Auch unser Verkehrssystem wäre ohne künstliche Beleuchtung wohl nicht aufrechtzuerhalten. Aber sie hat

auch ihre Schattenseiten. Der natürliche Taktgeber für die Aktivitäts- und Ruhephasen aller Lebewesen funktioniert nicht mehr richtig – mit gravierenden Auswirkungen auf alles Leben.

### Vögel, Fliegen, Igel

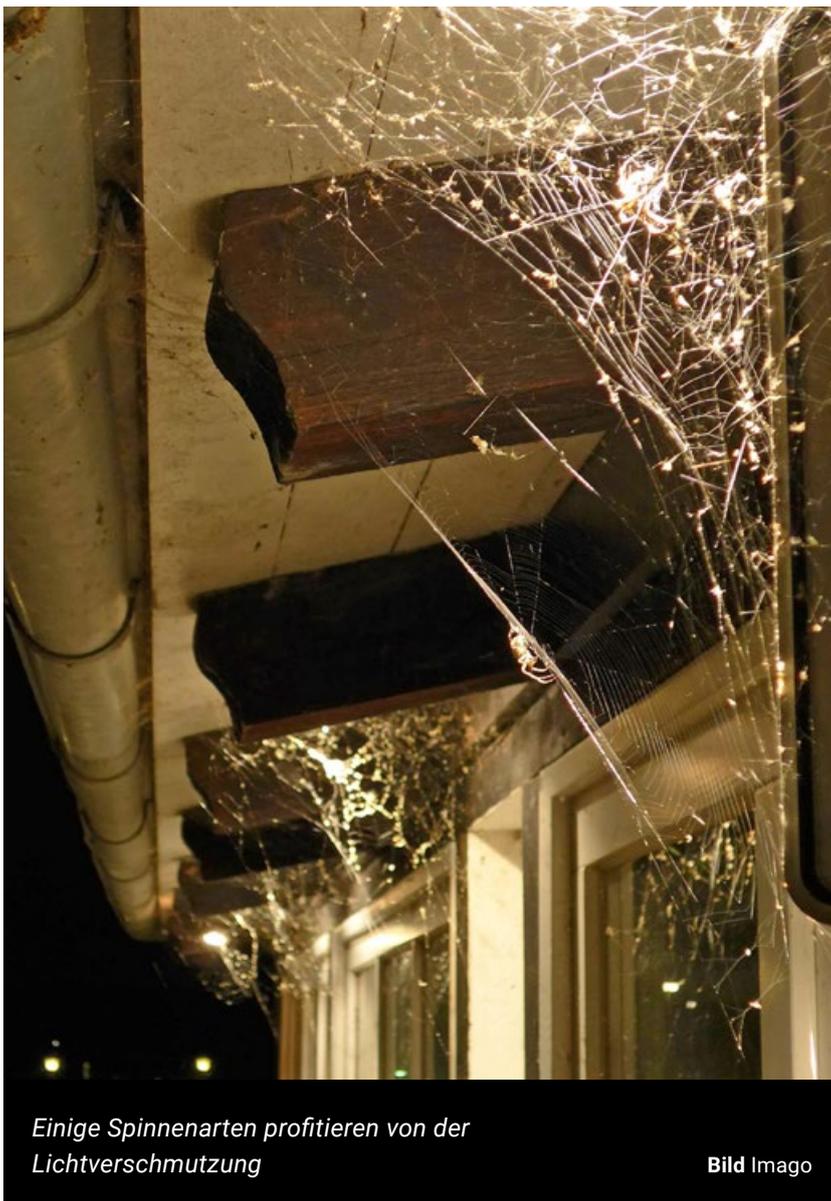
Die Entdeckungen der Ökologin Eva Knop von der Universität Zürich haben über die Fachwelt hinaus Aufsehen erregt. In Zusammenarbeit mit der Bundesforschungsanstalt Agroscope konnte Knop 2017 erstmals nachweisen, dass Pflanzen, die künstlichem Licht ausgesetzt sind, in der Nacht deutlich

weniger oft von Bestäubern besucht werden. Die Anzahl der Insektenbesuche nimmt dann um über 60 Prozent ab. Das weltweit renommierte Wissenschaftsmagazin «Nature» widmete diesem Ergebnis seine Titelseite. Letztes Jahr hat das Forschungsteam noch einmal nachgedoppelt. Knop konnte in einer neuen Studie nachweisen, dass Pflanzen, die nachts Kunstlicht ausgesetzt sind, sogar auch tagsüber von deutlich weniger Insekten besucht werden. «Wir konnten einen Rückgang bei 20 Prozent der Pflanzen feststellen», erzählt Knop.

«Jetzt untersuchen wir, worauf dieser Rückgang zurückzuführen ist», sagt die Wissenschaftlerin. Infrage kommen verschiedene Erklärungen. Möglich sei etwa, dass Pflanzen wegen des Lichts früher blühen und dadurch an Attraktivität einbüßen oder dass sie zu anderen Zeiten Lockdüfte emittieren. «Die natürlichen Mechanismen der Bestäubung sind alle strikt aufeinander abgestimmt», sagt Knop. Wenn zur falschen Zeit der falsche Duft ausgeströmt werde, könne das etwa dazu führen, dass anstelle von nützlichen Bestäubern gefährliche Schädlinge angelockt werden. Der Zeitplan der Pflanzen orientiere sich unter anderem an der Tageslänge. Das Kunstlicht bringt diesen Plan durcheinander.

Während die Gründe für den Rückgang am Tag derzeit noch nicht restlos geklärt sind, ist der Grund für den noch viel grösseren Bestäuber-Einbruch in der Nacht weitgehend sicher. Er liegt weniger an einer Verhaltensänderung der Pflanzen selbst als am Verhalten der sie bestäubenden Insekten. Sie sind besonders stark von der Lichtverschmutzung betroffen. Schätzungen zufolge sterben in der Schweiz in jeder Sommernacht rund zehn Millionen Insekten wegen Aussenbeleuchtungen. Viele Arten orientieren sich anhand des Lichts des Mondes und der Sterne. Sie werden von Lampen angezogen und schwirren um sie herum bis zum Erschöpfungstod. In Deutschland ist gemäss einer Studie die Anzahl fliegender Insekten seit 1990 um rund 75 Prozent eingebrochen.

Der Insektenschwund ist freilich nicht nur auf die Lichtverschmutzung zurückzuführen. Aber sie leistet einen Beitrag dazu. Und wenn die Insekten verschwinden, hat das verheerende Konsequenzen für die gesamte Pflanzen- und Tierwelt. Besonders stark betroffen sind die Tiere, die sich von Insekten ernähren. Das zeigt sich zum Beispiel an der Entwicklung hiesiger Vogelpopulationen, wie der Biologe Livio Rey von der Vogel-



Einige Spinnenarten profitieren von der Lichtverschmutzung

Bild Imago



Die Gammaeule ist ein verbreiteter Nachtfalter

Bild O. Leillinger

warte Sempach weiss. «Wenn Insekten verschwinden, dann betrifft das auch die Vögel», sagt er. «Derzeit stellen wir einen Rückgang der Populationen von Insektenfressern fest.» Im Fokus stehen vor allem Zugvögel: «Vogelarten, die in Afrika überwintern, werden seltener», sagt der Biologe. Sie sind darauf angewiesen, sich während ihres Aufenthaltes in der Schweiz hinreichend für die Weiterreise stärken zu können. Ihr Rückgang verteile sich allerdings nicht gleichmässig auf das ganze Gebiet der Schweiz. Im Wald seien die Populationen stabil oder sogar zunehmend – im Gegensatz zum Kulturland.

Vögel sind nicht nur indirekt über Insekten von der Lichtverschmutzung betroffen. Für die Vertreter mancher Arten ist sie auch ganz direkt eine Gefahr. Besonders für in der Nacht ziehende Vögel. «Sie orientieren sich nicht nur am Magnetfeld, sondern auch an Landmarkern sowie an Sonne, Mond und Sternen»,

erklärt Livio Rey. Gefährlich wird es insbesondere bei Nebel. «Dann halten sich die Vögel an den hellsten Punkt, den sie sehen, um sicherzustellen, dass sie nicht in Richtung Boden fliegen», so Rey. Eigentlich wäre das der Mond. Stattdessen verlieren viele Zugvögel, die in nebligen Nächten unterwegs sind, über hell leuchtenden Städten ihre Orientierung. Manche fallen als Folge von Stress und Erschöpfung tot vom Himmel. Andere werden von hell beleuchteten Gebäuden, Scheinwerfern oder Leuchtfuern angezogen, bis sie mit ihnen kollidieren. Ob auch die in der Schweiz ansässigen Igel unter dem Verschwinden der Dunkelheit leiden, wurde bislang erst wenig erforscht. Sicher ist, dass auch sie vom massenhaften Insektensterben betroffen sind: Ihre Nahrung wird knapper. Eine kürzlich veröffentlichte Studie legt jetzt ausserdem erstmals den Schluss nahe, dass das Verhalten der Igel durchaus auch direkt von der

Lichtverschmutzung beeinflusst wird. Ein Forschungsteam hat über mehrere Jahre hinweg die Laufwege dreier Populationen in verschiedenen Berliner Parks nachverfolgt. Diese Laufwege wurden mit den Standorten von Lichtquellen abgeglichen. Die Forscherinnen und Forscher konnten so nachweisen, dass sich die untersuchten Exemplare vorzugsweise im Dunkeln aufhalten. Und dass sie den stärker erhellten Gegenden in ihren jeweiligen Parks eher aus dem Weg zu gehen versuchen. Die Studie schlägt deshalb vor, die Idee von «dunklen Korridoren» zu prüfen. Solche Korridore würden so wenig wie möglich beleuchtet und durch Hecken geschützt. Weil Dunkelheit laut der Studie von Igel bevorzugt werde, könnten ihnen so sichere Fortbewegungsrouten zur Verfügung gestellt werden – als Massnahme gegen den starken Rückgang der Populationen in vielen europäischen Städten.

### Weniger und besseres Licht

In den letzten Jahren sei das Bewusstsein für das Thema Lichtverschmutzung in der Gesellschaft gewachsen, sagt Lukas Schuler vom Verein Dark Sky. Und damit auch dafür, dass es wichtig ist, etwas dagegen zu unternehmen. Handlungsbedarf und -möglichkeiten gibt es viel. Wichtig ist etwa die Wahl des Leuchtmittels und der Lichtart: Nicht jedes Licht ist gleich. Entscheidend ist unter anderem die Lichtfarbe. Licht ist Strahlung. Und je nach Wellenlänge und Frequenz dieser Strahlung, nehmen wir sie anders wahr. Je kürzer die Wellenlänge und höher die Frequenz, desto blauer erscheint das Licht. Und desto störender ist es für die meisten Lebewesen – auch für den Menschen. Dass wir in der Dunkelheit besonders sensibel auf blaues Licht reagieren, ist eigentlich sinnvoll. Gäbe es keine künstlichen Lichtquellen, wären wir darauf angewiesen, das bläuliche Licht der Himmelsgestirne besonders deutlich zu erfassen. Aber die Leuchtkraft eines Sterns



Verkehrte Welt: Fledermaus am Tag Bild Andy Reago & Chrissy McClarre

ist nicht ansatzweise zu vergleichen mit dem grellen Leuchten einer Strassenlaterne. Die meisten Strassenlaterne strahlen, so wie auch viele andere künstliche Lichtquellen, überwiegend blaues Licht aus. Technisch wäre das nicht notwendig, und rötlicheres Licht mit tieferer Frequenz würde sowohl Menschen als auch die meisten Tierarten deutlich weniger stark stören. Auch die Ausrichtung der Leuchtmittel ist entscheidend: Lampen, die in Richtung des Himmels strahlen, sind schädlicher als fokussierte Lichtkegel.

«Vor allem aber müssen wir dafür sorgen, dass grundsätzlich weniger Licht ausgestrahlt wird», sagt Lukas Schuler. Konkret: «Dass Lampen nur noch dann leuchten, wenn ihr Licht auch wirklich gebraucht wird.» Ein grosser Teil der Lichtverschmutzung liesse sich ohne grossen Verlust vermeiden, ist er überzeugt. Er bezieht sich etwa auf Leuchtreklamen, erhellte Garageneinfahrten – und auch auf viele Strassenlaternen. «Strassen, die nur von ein bis zwei Autos pro Nacht befahren werden, müssen nicht durchgehend voll erhellt werden.» Stattdessen bestünde die Möglichkeit der

intelligenten Beleuchtung, sodass sich die Lampen nur dann einschalten, wenn es nötig ist. Schuler hat erst kürzlich eine Studie zur Entwicklung der Lichtverschmutzung in Luxemburg publiziert. Gemeinden, die aktiv Massnahmen wie die der intelligenten Beleuchtung ergriffen haben, konnten die Lichtverschmutzung demnach innert kurzer Zeit um 40 bis 80 Prozent reduzieren.

In der Schweiz liegt das Licht-Management grösstenteils in der Verantwortung der Gemeinden. Das sind über 2000 verschiedene Verwaltungseinheiten. Und vielen der Verantwortlichen sind die Auswirkungen ihrer Beleuchtung wohl gar nicht bekannt. Dabei würde auf Bundesebene mittlerweile durchaus ein Bewusstsein für das Problem bestehen, sagt Schuler. Er verweist etwa auf die seit 2013 bestehende SIA Norm 491 «zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum». Die Norm unterscheidet zwischen sicherheitsrelevantem Licht und solchem, das nur Werbe- und Gestaltungszwecken dient. Letzteres unterliegt gemäss der Norm den Bestimmungen der Nachtruhe und muss also zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr

abgeschaltet werden. Verantwortet wird die Norm allerdings nicht von den Behörden, sondern vom Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein SIA. Die Gerichte können solche SIA-Normen aber in ihre Entscheide einbeziehen – als massgebend für die Beurteilung des Gemeinwohls. Das Bundesgericht hat dies in einem Entscheid von 2017 bereits getan. Lukas Schuler sagt deshalb: «Wir betrachten die Norm als rechtlich bindend». Die Rahmenbedingungen für ein längst überfälliges schweizweites Vorgehen gegen das Problem der Lichtverschmutzung wäre damit eigentlich gegeben. Sie müssen nur durchgesetzt werden.

Zu gewinnen gibt es viel. Die Frage der Lichtverschmutzung ist existenziell – gerade im Kontext der fortschreitenden Klimaerhitzung. Auch in dieser Frage kann ein bewusster Umgang mit künstlichem Licht einen wichtigen Beitrag leisten. Was weniger leuchtet, braucht weniger Strom. Letztlich geht es dabei um einen bewussten Umgang mit dem Lebensraum der Menschen, aber auch dem der flatternden Fledermäuse und streunenden Igel. Kaum ein Thema macht die menschliche Rücksichtslosigkeit so deutlich wie die Lichtverschmutzung, diese zumeist völlig unnötige Verstrahlung der Umwelt, deren Folgen den meisten Urheberinnen und Urhebern wohl nicht bewusst sind. Und die, wie ein Blick auf Satellitenbilder der Erde zeigt, den ganzen Globus umspannt. In der Wissenschaft wird das Phänomen unter dem Begriff «Anthropozän» diskutiert. Er bezeichnet das Zeitalter der Erde, in der diese massgeblich durch die Plünderung durch uns Menschen geprägt wird. Um dies zu stoppen, wäre mehr Bescheidenheit ein wichtiger Anfang: Vielleicht hin und wieder ein nachdenklicher Blick in die unendliche Weite des Sternenhimmels. Mit der Erkenntnis, dass wir beängstigend alleine sind auf unserer Reise durchs All. Wir müssen der einzigen Erde, die wir haben, Sorge tragen.

# Auswirkungen von Strassenbeleuchtung auf lokale Insektenpopulationen

*Unsere Strassenlampen sind Todesfallen für viele nachtaktive Fluginsekten. Wie sieht es bei den Bodenbewohnern aus – hat das Kunstlicht auch Einfluss auf die Entwicklung der Raupen? Dieser Frage sind Wissenschaftler der Newcastle University nachgegangen. Wir veröffentlichen hier die Ergebnisse dieser Studie in gekürzter Form, die genauen Resultate und angewandten Methoden finden Sie im Original auf der Webpage von Science Advances.*



*Der Bergmolch – ein gefährdeter Insektenjäger*

## Zusammenfassung

Der gemeldete Rückgang der Insektenpopulationen hat weltweit Besorgnis ausgelöst, wobei künstliches Licht in der Nacht als potenzieller Grund identifiziert wurde. Trotz eindeutiger Hinweise darauf, dass Beleuchtung das Insektenverhalten stört, ist der empirische Nachweis, dass künstliches Licht die Menge von Wildinsekten verringert, begrenzt.

Wir konnten in unserer Studie feststellen, dass Strassenbeleuchtung die Anzahl von Falterraupen im Vergleich zu unbeleuchteten Plätzen stark reduzierte (47 % weniger in Hecken und 33 % weniger an Grasrändern) und ihre Entwicklung beeinträchtigte. Ein separates Experiment in normalerweise unbeleuchteten Lebensräumen ergab, dass künstliches Licht das Fressverhalten der nachtaktiven Raupen gestört hat. Bei Strassenlampen mit weisser Leuchtdiode

(LED) waren die negativen Auswirkungen stärker ausgeprägt als bei herkömmlichen gelben Natriumdampflampen (LPS). Dies deutet darauf hin, dass künstliche Beleuchtung und die fortschreitende Verschiebung hin zu weissen LEDs erhebliche Auswirkungen auf Insektenpopulationen und Ökosystemprozesse haben werden.

## Einführung

Es gibt immer mehr Hinweise darauf, dass einige Insektenpopulationen in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen sind, was Anlass zur Sorge über das zukünftige Funktionieren von Ökosystemen gibt. Von den artenrei-

cheren Insektengruppen sind Falter am besten erforscht, wobei in Teilen Europas ein signifikanter Populationsrückgang zu verzeichnen ist. Falter sind funktionell wichtig für unsere Ökosysteme, u. a. als Bestäuber, Beute- und Wirtstiere für Parasitoiden.

Künstliches Licht in der Nacht ist eine zunehmend anerkannte Bedrohung für Biodiversität und Ökosystemprozesse. Sie hat weitreichende negative Auswir-



*Igel leiden heute schon unter Nahrungsmangel*

trale Zusammensetzung der Aussenbeleuchtung rasant, wobei LEDs aufgrund ihrer höheren Energieeffizienz zunehmend bevorzugt werden. Die Folgen dieser Verschiebung sind nicht bekannt, aber es wird prognostiziert, dass weisse Breitband-LEDs ein grösseres Potenzial für die Störung von Ökosystemen haben, inklusive nachtaktiver Insekten. Die gleichen Studien legen nahe, dass z. B. Natriumdampflam-

pen, die meist gelbes Licht emittieren, weniger schädlich für biologische Prozesse sein könnten.

Wir untersuchten die Auswirkungen der nächtlichen Beleuchtung auf wildlebende Raupen in Südengland mit einem Matched-Pair-Design. Dabei wurde ein schon lange durch Strassenlampen direkt beleuchteter Lebensraum mit einem sorgfältig abgestimmten unbeleuchteten Lebensraum in der Nähe ( $\geq 60$  m) verglichen.

**Bild** Silvia Zuber

Wir haben diesen

Ansatz gewählt, weil er Einblicke in die Langzeitwirkungen nächtlicher Beleuchtung auf wildlebende Insektenpopulationen gibt.

Wir haben Nachtfalter stellvertretend für nachaktive Insekten beobachtet und uns auf ein relativ ortsgebundenes Lebensstadium (Raupen) und nicht auf ausgewachsene Exemplare konzentriert. Mit der Konzentration auf das Raupenstadium wollen wir den Effekt auf Insekten zeigen, die dem Licht dauerhaft ausgesetzt sind. Es wurden Standorte mit LED-, HPS- und solche mit LPS-Strassenlampen gesondert betrachtet. Auf diese Weise konnten wir sowohl den Effekt von Beleuchtung ge-

kungen auf Insekten während ihres gesamten Lebenszyklus, einschliesslich Hemmung der Aktivität von Erwachsenen, verstärkter Aktivität von Fressfeinden und gestörter Fortpflanzung. Mehrere hochkarätige Studien haben die Auswirkungen von nächtlicher Beleuchtung auf die Bestäubung durch Insekten hervorgehoben. Unklar bleibt jedoch, ob diese nur das Verhalten von einzelnen Individuen stören oder ob die Effekte so stark sind, dass damit aktiv Insektenpopulationen reduziert werden.

Die Lichtverschmutzung nimmt weltweit zu und beeinträchtigt zunehmend verbleibende Orte hoher Biodiversität. Gleichzeitig verändert sich die spek-



Die Blindschleiche ist ein Vertreter der Reptilien

Bild Holger Krisp

nerell, als auch mögliche Unterschiede zwischen verschiedenen Lampentypen testen.

Wir haben Raupen entlang von beleuchteten und unbeleuchteten Standorten gesammelt, um den Effekt nächtlicher Beleuchtung auf die Menge und Raupendichte zu untersuchen. Dabei haben wir zwei Probeentnahmeverfahren verwendet: Tagsüber das Schlagen auf Hecken (13 Standorte) und nachts das Durchkämmen von Wiesenrändern mit einem Kehrnetz (15 Standorte). Wir nahmen an, dass die Anzahl Raupen an beleuchteten Standorten geringer ist. Um unsere Hypothese zu testen, dass künstliches Licht das nächtliche Fressverhalten von Raupen stört, haben wir an bisher unbeleuchteten Orten LEDs und HPS-Lampen aufgestellt. Wir prognostizierten, dass der Effekt von LEDs auf die biologischen Prozesse am stärksten ist.

### Resultate in aller Kürze

In Lebensräumen, die von Strassenlaternen beleuchtet wurden, waren die

Raupenvorkommen deutlich geringer, sowohl in beleuchteten Hecken als auch an beleuchteten Wiesenrändern. In der Regel waren die Raupen an beleuchteten Standorten schwerer, wahrscheinlich weil künstliches Licht ihr Fressverhalten beeinflusst. Dabei waren die Effekte unter LED-Licht am stärksten, unter HPS-Licht weniger stark, unter LPS-Licht am schwächsten. Bei der Beleuchtung von zuvor unbeleuchteten Wiesenrändern wurden unter LED anschliessend weniger Raupen gefunden, bei HPS-Licht konnte kein Unterschied festgestellt werden.

### Diskussion der Resultate

Wir haben uns auf eine relativ ortsgebundene Lebensphase der Falter konzentriert und unsere Ergebnisse liefern eindeutige Hinweise darauf, dass Strassenbeleuchtung sich negativ auf die lokale Fülle von wildlebenden Insektenpopulationen auswirkt. Die beobachteten Effekte von -47 % bei Hecken und -33 % bei Grasrändern waren weitaus grösser als bei einer früheren Studie

an erwachsenen Faltern (Veränderung -14 % nach 5 Jahren), die allerdings nicht mit bereits vorhandener Strassenbeleuchtung durchgeführt wurde. Unsere Ergebnisse zeigen, dass ganze Lebenszyklen und nicht nur einzelne Stadien (z. B. mobile erwachsene Individuen) berücksichtigt werden sollten, um die Effekte auf Insektenpopulationen besser zu verstehen.

Unsere Ergebnisse zeigen auch, dass die Anzahl der adulten Insekten, die von unterschiedlichen Beleuchtungstechnologien angelockt werden, möglicherweise kein geeigneter Indikator für die ökologischen Auswirkungen ist. So hat eine aktuelle Meta-Analyse gezeigt, dass LEDs tendenziell ähnlich viele (oder etwas weniger) Falter anziehen wie HPS-Lampen. Daraus wurde geschlossen, dass LEDs weniger schädlich für Falterpopulationen sind. Dennoch stellten wir fest, dass LEDs an unseren Aussenstandorten grössere Auswirkungen hatten als HPS-Lampen. Dies deutet darauf hin, dass das Flugzu-Licht-Verhalten nicht der Hauptme-

chanismus ist, durch den Falterpopulationen durch nächtliche Beleuchtung negativ beeinflusst werden.

Es lässt sich vermuten, dass eine verminderte Eiablage in beleuchteten Arealen zu einer Abnahme der Raupenhäufigkeit führt. Wahrscheinlich weil das Verhalten der Falter gestört wird. Indirekt könnte auch eine längere Aktivität von tagfressenden Feinden, zum Beispiel Parasiten, oder Effekte auf die Wirtspflanze einen Einfluss haben. HPS-Beleuchtung wirkt sich zum Beispiel negativ auf die Entwicklung des Nachtfalters *Apamea sordens* aus, weil das Licht die beleuchteten Gräser zäher macht.

Raupen, die in Hecken leben, scheinen von künstlichem Licht stärker betroffen zu sein als ihre Artgenossen an Wiesenrändern. Die höheren Lux-Werte in Hecken (die Raupen sind näher an der Lichtquelle) könnten ein Grund sein. Ein anderer Faktor könnte die geringere Mobilität der erwachsenen Tiere sein, da in Hecken winteraktive Arten mit flugunfähigen Weibchen leben. Zusätzlich werden verschiedene Falterfamilien verschieden stark von Licht angezogen, was ebenfalls Auswirkungen haben kann.

Der Befund von generell schwereren Raupen in beleuchteten Bereichen stimmt mit Laboruntersuchungen an zwei Nachtfalterarten überein, die zeigten, dass gestresste Individuen unter künstlichem Licht eine erhöhte Entwicklungsrate zeigten. Die Nahrungsaufnahme wurde an den Orten mit Strassenlaternen offenbar nicht unterbunden, im Gegenteil haben sich schwerere Raupen durch intensivierete Nahrungsaufnahme zu atypischen Tageszeiten entwickelt. Dass Raupen in beleuchteten Bereichen schwerer sind, weist auf eine schneller ablaufende Entwicklung unter Stress und eine frühzeitige Verpuppung hin. Man kann davon ausgehen, dass dies schädliche Auswirkungen auf die Fitness der erwachsenen Tiere haben wird. Doch



*Rotkopfwürger sind auf Grossinsekten spezialisiert*

Bild iStock

eine frühere Verpuppung kann die Unterschiede in der beobachteten Raupenhäufigkeit nicht allein erklären. Selbst lokal begrenzte Verringerungen der Insektenzahlen können erhebliche kaskadierende Folgen für Ökosystemfunktionen und andere Arten haben. So sind zum Beispiel die im Frühjahr in Hecken lebenden Raupen fester Bestandteil der Nahrung einiger Singvogelküken (z. B. Meisen). Diese Vogelarten haben ein kleines Nahrungsspektrum und werden daher wahrscheinlich schon durch das Zurückgehen um bis zu 50 % ihrer Beute geschädigt. Insgesamt zeigt unsere Studie, wie sich etablierte Strassenlaternen nachteilig auf lokale Raupenpopulationen auswirken. Während weitere Arbeiten erfor-

derlich sind, um die relative Bedeutung der Lichtverschmutzung für den Rückgang der Insektenpopulationen zu entschlüsseln (vor allem im Vergleich zu allgegenwärtigen Bedrohungen wie Habitatverlust und Klimawandel), zeigen unsere Ergebnisse, dass künstliches Licht in der Nacht erhebliche Auswirkungen auf Falterpopulationen auf lokaler Ebene und auf Ökosystemprozesse wie Bestäubung hat. Die beobachteten Auswirkungen waren bei weissen LEDs ausgeprägter als bei herkömmlichen Natriumdampflampen. Dies ist angesichts der derzeitigen Verschiebungen bei der Aussenbeleuchtung hin zu weissen LEDs besorgniserregend. Allerdings lässt sich das Licht der LEDs in Intensität und Farbe leicht anpassen.

# Aktiv Lichtverschmutzung vermeiden

*Es ist eine Aufgabe, die wir nur gemeinsam lösen können. Weil fast jede Person Kunstlicht nutzt, ist es so wichtig, dass sich möglichst alle ihrer Verantwortung bewusst werden und ihre Beleuchtung auf Sinnhaftigkeit überprüfen. Jedes ausgeschaltete Licht ist ein wichtiger Beitrag zur Lösung eines unterschätzten Problems.*



*In einem dunklen Garten hat es viel mehr Nahrung für die Igel als in einem beleuchteten*

Es ist keine Hexerei, es ist nur ein Griff zum Lichtschalter. Er sollte beim Verlassen des Raums ebenso automatisch erfolgen wie beim Betreten. Grosses Verbesserungspotenzial hat häufig die Lichtfarbe und -intensität: Helles, kaltes Licht passt gut in eine Zahnarztpraxis – für den entspannten Lebensgenuss am Abend empfehlen wir warmes Licht mit möglichst kleiner Wattzahl. Ein wichtiger Punkt ist auch, wie viel Licht durch die Fenster nach aussen fällt. Vorhänge und Storen halten das Licht im Innern und neugierige Blicke von aussen fern.

## Aussenbeleuchtung

Richtig Wirkung erzielen Sie aber, wenn Sie Ihre Aussenbeleuchtung überprüfen. Hell erleuchtete Gehwege, Carports und Vorplätze gehören neben der Strassenbeleuchtung zu den Hauptverursachern der Lichtpest. Die einfachste Lösung ist die Montage von Bewegungsmeldern. Diese sollten so programmiert werden, dass sie das Licht auch zügig wieder ausschalten. Achten Sie sorgfältig darauf, dass die Lichtquellen gegen oben und seitwärts abgeschirmt sind und wirklich nur das Notwendigste beleuchtet wird. Auch

hier gilt: je wärmer und schwächer das Licht, desto besser.

## Unnötiges Licht in der Nachbarschaft

Die Rechtslage ist eigentlich klar und eindeutig: Dekorative Beleuchtungen wie Schaufenster, Lichtreklamen und Fassadenbeleuchtungen müssen während der Nachtruhe von 22.00 bis 06.00 Uhr abgeschaltet werden. Ausnahmen gelten nur für Beleuchtungen, die der Sicherheit dienen.

Gemäss Bundesgerichtspraxis sind behelligte Anwohner klageberechtigt, sofern sie im Umkreis von 100 m zur Lichtquelle von Immissionen betroffen sind. Bei starken Lichtquellen kann sich der Umkreis erweitern. Der Gang vor Gericht sollte aber das letzte Mittel der Wahl sein, es ist mit viel Aufwand verbunden und kann ganz schön ins Geld gehen.

Wer Wert auf gute nachbarschaftliche Beziehungen legt, sucht deshalb das Gespräch mit der verantwortlichen Person. In den meisten Fällen ist nicht böser Wille, sondern Fahrlässigkeit und Nichtwissen die Ursache für das Problem.

Sofern Sie keinen Erfolg haben, wenden Sie sich an die Behörden. Bei Lichtemissionen sind die Gemeinden und Kantone verpflichtet, die geltenden Gesetze und Verordnungen zu vollziehen. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an pro Igel oder Dark Sky, wir beraten Sie gerne.

# Artgerechte Igelhilfe

*Der Igel ist ein ganz spezielles Wildtier: Er lebt in unseren Gärten, Parks und Industriegebieten, er hat wenig Angst vor Menschen und er ist ausserordentlich beliebt. Viele Gartenbesitzer möchten gerne Igel im Garten haben und richten deshalb Schlafhäuschen und Futterplätze ein. Ist das aus Sicht des Artenschutzes sinnvoll?*

Igel sind Einzelgänger und sie gehen sich, wo immer möglich, aus dem Weg. Auch die Paarung sieht wie bei den Katzen eher unerfreulich aus. Zu den Ausnahmen gehören Geschwistertiere, die manchmal auch als Erwachsene Kontakt pflegen.

## Schlafhäuschen

Igelhäuschen und -kuppeln gehören zum Standardsortiment jedes Gartencenters. Die handelsüblichen Modelle haben aber alle den gleichen Konstruktionsfehler: Sie sind zu luftdicht. Weil im Innern ein feuchtmuffiges Klima entsteht, können diese Unterkünfte nicht als artgerecht bezeichnet werden. Igel sind keine Höhlenbewohner, aber sie sind immer dankbar für einen trockenen Platz. Ein geschickt platziertes Brett kann da schon genügen. Damit die Igel sich nicht stören, sollte pro Garten nur ein Unterschlupf zur Verfügung gestellt werden.

## Futterstellen

Es ist sinnvoll, einem abgemagerten Igel im Frühjahr den Start ins neue Igeljahr mit einigen Portionen Katzenfutter zu erleichtern. Das Einrichten einer permanenten Futterstelle ist aber ein schwerwiegender Eingriff in die Lebensweise der Igel und in das biologische Gleichgewicht.

An permanenten Futterstellen besammeln sich Tiere, die sich nicht mögen, und es kommt immer wieder zu Konflikten zwischen den Igel.



*Igel verbringen nur die Kindheit gemeinsam, danach gehen sie alleine auf die Pirsch*

**Bild** Dieter Kummer

Weil sie ihren Kot ungeordnet verteilen, auch im Fressnapf, werden Krankheiten und Parasiten ungehindert weitergegeben. Es werden zudem auch eher unerwünschte Gäste angelockt wie Füchse, Marder und Katzen.

Durch die Konzentration an Igel wird das biologische Gleichgewicht massiv gestört. Permanente Futterstellen ziehen Igel aus der ganzen Umgebung an, bei günstigen Windverhältnissen kann das einen Kilometer und mehr betragen. Auf dem Weg zum Futter-

platz wird natürlich alles an Insekten gefressen und je näher der Futterplatz kommt, desto weniger Insekten hat es. Darunter leiden alle anderen Insektenjäger wie Amseln, Eidechsen und Blindschleichen, Kröten und Frösche.

Es braucht nicht viele Igel an einem Platz, es braucht an vielen Plätzen einen Igel.

Die einzige sinnvolle Unterstützung für die Igel ist und bleibt der möglichst naturnahe Garten.



*Kellerasseln sind äusserst lichtscheue Tiere*

**Bild** Hans Hillewaert

# Freakshow unter dem Blumentopf

*Wer je einen Blumentopf im Garten angehoben hat, kennt das Bild: Vom plötzlichen Lichteinfall aufgeschreckt, ergreifen viele kleine Tierchen die Flucht. Das Gewusel sieht zwar nicht sehr einladend aus, trotzdem lohnt es sich, genauer hinzuschauen. Zu entdecken gibt es neben anderen skurrilen Vielbeinern die einzigen landlebenden Krebse: die Asseln.*

**Text** Shirine Bockhorn

Auf den ersten Blick sieht man ihnen denn auch an, dass sie etwas Besonderes sind. Sie haben sehr viel mehr Beine als Insekten und Spinnen. Unsere Keller- und Mauerrasseln bewegen sich auf 14 Füßen durch das Leben. Eine weitere Besonderheit ist, dass viele Landasseln wie ihre im Wasser lebenden Verwandten nach wie vor ausschliesslich durch Kiemen atmen. Damit diese nicht austrocknen, sind sie auf eine feuchte Umgebung angewiesen. Dabei haben die Tierchen ein ausgeklügeltes System von Rinnen und Furchen in ihrem Panzer entwickelt, das jedes Wassertröpfchen zu den Kiemen leitet. Bei anderen Arten, zum Beispiel Mauerrasseln, die auch in trockener Umgebung leben, hat sich zusätzlich eine Art Lungen ausgebildet und Kellerasseln haben sogar Tracheenlungen entwickelt, wie sie Insekten und Spinnen haben. Ihre Kiemen sind soweit verkümmert, dass sie ihren Sauerstoffbedarf damit nicht mehr alleine decken können. Mit diesen körperlichen Adaptionen haben es die Landasseln geschafft, sämtliche Lebensräume dieser Erde zu erobern. Sogar an die Wüste angepasste Arten gibt es.

Auch wenn Asseln fast überall zu finden sind, haben sie doch ganz klar bevorzugte Habitate. So sind küstennahe Gebiete am dichtesten besiedelt. Auch feuchte Wälder sind als Lebensraum sehr beliebt. Man findet sie auf offenem Gelände, in lichten Wäldern oder als Kulturfolger in der Nähe menschlicher Siedlungen. Je kalkhaltiger der Boden desto beliebter ist er bei Asseln, da diese für den Aufbau ihres Skeletts auf Kalzium, der in Kalk vorkommt, angewiesen sind. Kaum besiedelt werden landwirtschaftlich genutzte Böden und dichte Wiesen.



*Mauerrassel*

Bild Adobe Stock

### Eine Art Beuteltier

Schon erwachsene Landasseln sind auf Feuchtigkeit angewiesen, noch empfindlicher sind aber die Eier. Dafür haben die kleinen Tierchen eine elegante Lösung gefunden. Wenn das Männchen die Eier des Weibchens befruchtet hat, häutet sich dieses und bildet dabei einen Brustbeutel, den es stetig mit Feuchtigkeit versorgt. Die befruchteten Eier wandern nun in diesen Schutzbeutel. Dort verbleiben sie gut geschützt bis zum Schlüpfen. Das kann einige Wochen dauern. Die bei uns weit verbreiteten Kellerasseln werden ungefähr im Alter von drei Monaten geschlechtsreif. Andere Arten sind erst nach einem bis drei Jahren ausgewachsen. Auch die Anzahl der Eier schwankt stark von Art zu Art. Bei den Kellerasseln sind es 20 bis 90 Eier und die Tragezeit im Beutel beträgt 40 bis 50 Tage.

Die geschlüpften Jungtiere wachsen durch Häutung. Da die abgestreifte Haut viele Nährstoffe enthält, wird sie anschliessend jeweils gefressen. Der Panzer der Asseln, der nicht nur aus Chitin, sondern zu einem guten Teil auch aus Kalzium besteht, stellt für viele Fressfeinde einen speziellen Leckerbissen dar. Dazu gehören Kröten, Maulwürfe, Vögel, aber auch Igel und Spinnen.

### Wichtiger Abfallverwerter

Asseln ernähren sich zumeist von verrottendem Pflanzenmaterial, wie Laub oder Holzresten. Da sie auch Mineralien über Sandkörner oder Erdkrümel aufnehmen, vermischen sie die Bestandteile zu feinstem Humus, den sie anschliessend ausscheiden. Offensichtlich ist die Bedeutung von Landasseln für die Bodenqualität in unseren Breitengraden höher als die



Der Gemeine Steinläufer als Vertreter der Hundertfüssler

Bild Darkone

von Regenwürmern, die bei kundigen Gärtnern immer gerne gesehen sind. Asseln sind also keine Schädlinge, sondern Nützlinge. Und auch wenn sie wohl nicht zu den Naturschönheiten gehören, erfüllen sie innerhalb des Ökosystems einen wichtigen Zweck.

### Auf vielen Füßen

Ähnlich verhält es sich mit einem weiteren Bodenbewohner: dem Tausendfüssler. Bevor wir diese faszinierenden Tierchen genauer betrachten, eins vorweg: Mit Tausendfüsslern wird eigentlich eine ganze Ordnung benannt, die sich aus Doppel-, Hundert-, Zwerg- und Wenigfüsslern zusammensetzt. Öfter wird der Begriff Tausendfüssler aber auch nur für die sogenannten Doppelfüssler gebraucht. Wir halten uns in diesem Artikel an die letztere Definition. In der Schweiz sind über hundert und weltweit über 12 000 Tausendfüssler-

arten bekannt. Keine hat genau 1000 Beine, korrekterweise werden sie deshalb auch Doppelfüssler genannt, weil sie auf jedem Körpersegment zwei Beinpaare haben. Rekordhalter ist eine Art, die unlängst in Australien entdeckt wurde und die 1306 Beine hat. Wie die Asseln ernähren sie sich von Pflanzenresten, aber auch von totem tierischen Material oder Kot und verwandeln so Abfälle in fruchtbaren Boden.

### Des Nachts krabbelt es

Tausendfüssler lieben eine feuchte Umgebung. Das hat aber nichts damit zu tun, dass sie durch Kiemen atmen würden, sondern daran, dass sie nur schlecht gegen Wasserverlust geschützt sind. Sie haben wie Insekten Tracheenlungen. Diese bestehen aus unzähligen verästelten Röhrchen, die über Öffnungen am ganzen Körper mit Luft versorgt werden und den daraus

gewonnen Sauerstoff direkt an die Zellen weiterleiten. Ein Blutkreislauf ist bei dieser Art der Atmung nicht nötig. Sie mögen es auch kühl, tagsüber oder bei Hitze oder grosser Kälte ziehen sie sich unter Steine oder in tiefere Erdschichten zurück. Aktiv werden sie des Nachts, dann halten sie sich gerne an der Erdoberfläche auf und erledigen ihre wertvolle Arbeit für ein gesundes Ökosystem. Im Allgemeinen bekommt man die kleinen Tierchen also kaum zu Gesicht. Mit einigen, doch eher unangenehmen Ausnahmen.

Es kann vorkommen, dass sich Tausendfüssler zur Plage entwickeln. Dann nehmen sie Keller in Beschlag und kriechen des Nachts zu tausenden Hausfassaden hoch. Die Gründe für dieses Massenauftreten von Tausendfüsslern an bestimmten Orten sind bisher noch ungeklärt und dementsprechend ist es schwierig der Plage Herr zu werden. Im Grunde genommen bleibt nur das Einsammeln und sich im Haus verbarrikadieren.

Gehört man aber zur grossen Mehrheit der Hausbesitzer, die einen Tausendfüssler höchstens beim Hochheben eines Steins zu sehen bekommen, sollte man sich über die Nützlinge im Garten freuen.

### Anfang auf drei Beinpaaren

Auch wenn sie manchmal in Massen auftreten, Tausendfüssler sind eigentlich Einzelgänger. Nur zur Paarungszeit machen sie wie alle Tierarten eine Ausnahme. Ihr Paarungsverhalten ist dabei von Art zu Art verschieden. Manche Männchen beklopfen den Rücken der Wunschpartnerin, damit sie sich ihm zuwendet, andere nutzen das letzte Beinpaar, um sich an der Partnerin festzuklammern. Es wurden schon stundenlange Liebesspiele beobachtet.

tet. Nach erfolgter Befruchtung legt das Weibchen die Eier in vorbereitete Erdkammern ab. Manche Arten spinnen auch einen schützenden Kokon für ihren Nachwuchs. Meist stirbt das Weibchen nach der Eiablage. Die Männchen mancher Arten überwintern und häuten sich zuerst in ein geschlechtsuntätiges Stadium und anschliessend ein weiteres Mal für die nächste Paarung, ohne dabei an Grösse zuzunehmen.

Sind die Jungtiere geschlüpft, haben sie anfangs nur drei Beinpaare. Mit jeder Häutung bilden sich neue Segmente und Beine, bis sie die Geschlechtsreife erreichen. Diese wird meist im Alter von ein bis drei Jahren erreicht und die unscheinbaren Tierchen können je nach Art bis zu sieben Jahre alt werden.

Wenn man einen Tausendfüssler aufscheucht, versuchen die Tiere möglichst schnell in Deckung zu gehen. Als Abwehrstrategie können sie sich aber auch zusammenrollen, so dass die harten Panzerteile auf dem Rücken den weicheren Bauch schützen. Nützt dies nichts, sondern sie ein übelriechendes Sekret ab, bei manchen Arten ist dieses auch giftig, um Fressfeinde abzuschrecken. So halten sie sich Vögel, Igel oder Reptilien vom Hals. Tausendfüssler können sich zwar zur Wehr setzen, grundsätzlich sind sie aber friedliche Vegetarier, im Gegensatz zu ihren Verwandten, den Hundertfüssern. Diese gehen jeweils nachts auf die Jagd.

#### **Unscheinbarer Räuber**

Während es im asiatischen Raum Exemplare gibt, die bis zu 25 Zentimeter lang werden und mit ihrem giftigen Biss ein Kaninchen töten können, gehören die schweizerischen Hundertfüsser



*Tausendfüssler*

**Bild** Gail Hampshire

eher zu den unauffälligen Tieren. Am weitesten verbreitet ist der Gemeine Steinläufer. Er wird bis zu drei Zentimeter gross und ist somit die grösste Hundertfüsserart in Mitteleuropa. Wie seine vegetarischen Verwandten versteckt er sich tagsüber an dunklen und feuchten Stellen und wird gegen Abend aktiv. Dann durchstreift er sein Revier auf der Jagd nach kleinen Insekten, Spinnen, Asseln oder Würmern. Dabei ertastet er seine Beute und injiziert ihr mit Klauen am Kopf ein Gift. Ein Biss des Gemeinen Steinläufers kann auch für Menschen schmerzhaft sein. Im Gegensatz zu den asiatischen Hundertfüssern ist er aber nicht gefährlich. Während Asseln und Tausendfüssler sich als Abfallverwerter nützlich machen, sorgt der Gemeine Steinläufer dafür, dass Schädlinge nicht überhand nehmen.

Die Paarung der Gemeinen Steinläufer läuft auf Distanz ab. Das Männchen spinnt ein lockeres Nest und legt darin seine Spermatotheken ab. Das Weib-

chen führt sich diese anschliessend in ihre Geschlechtsöffnung selbst ein. Die befruchteten Eier legt sie einzeln am Boden ab. Aus den Eiern entwickeln sich die Jungtiere, die sich durch Häutung zu adulten Tieren entwickeln. Ihre Lebenserwartung beträgt bis zu sechs Jahre.

#### **Ein faszinierender Mikrokosmos**

Normalerweise erfreut man sich im Garten an blühenden Blumen oder reifenden Tomaten. Asseln, Tausend- oder Hundertfüsser nimmt man höchstens wahr, wenn man einen Topf hochhebt und es darunter krecht und fleucht. Diese Tierchen sind aber zusammen mit Springschwänzen und Regenwürmern massgeblich daran beteiligt, dass sich überhaupt eine Blüte entwickeln kann. Möchte man ihre Anwesenheit etwas fördern kann man wie immer auf das einfachste Rezept im Garten zurückgreifen, das es gibt: Beine hochlegen und der Natur beim Aufräumen zusehen.