

# Zürich

## Forscherinnen kümmern sich um die «Underdogs» der Tierwelt

**Feldversuch im Wald** Was braucht es, damit Strassenlampen verträglicher sind für Insekten?

Helene Arnet

Ein gespenstischer Anblick. Im dunklen Wald, irgendwo oberhalb von Birmensdorf, stehen zwölf Strassenleuchten. Die einen sind heller als der Vollmond, andere fahl wie ein Velolicht im Nebel, oder sie schimmern nur wie Bernstein. Kein Mensch weit und breit. Dafür Hunderte von Insekten.

Und um Insekten geht es bei diesem Feldversuch zum Thema Lichtverschmutzung, der in diesem Sommer stattfand. Von Juni bis August waren die Leuchten im Wald nachts in Betrieb. Je zwölf weitere Strassenlampen leuchteten in unwegsamem Waldgebiet bei Wettingen am Lägerhang und im Alptal oberhalb von Einsiedeln.

Dahinter stehen die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) und die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ). Es ist nicht ihr erstes gemeinsames Projekt, aber wohl das aussergewöhnlichste.

«Es geht darum, den Einfluss des künstlichen Lichts in einem lichtunberührten System zu beobachten», erklärt Julia Kappeler. Konkret heisst das hier: künstliches Licht, wo es sonst nur sehr wenig hat.

Kappeler steht jetzt nicht in diesem «lichtunberührten System», sondern sitzt hinter einem Mikroskop in ihrem Labor an der WSL in Birmensdorf. Es ist kurz vor Weihnachten, draussen regnet es, hier drinnen riecht es nach Ethanol und ein bisschen modrig. Sie hat eben einen Teefilter geöffnet, in dem wir neben Erdkrümeln unterschiedliche Insekten erkennen – von punktgrossen Fliegen über Ameisen bis hin zu einem grösseren, glänzenden Käfer. Dazu kommt ein fetter Tausendfüssler.

### Auch Fledermäuse werden erfasst

Das ist die Ausbeute einer Woche aus einer Bodenfalle, einem Trichter, der unterhalb der Leuchten im Boden versenkt ist. Sie sind ausgestattet mit Flugfallen für Insekten, Bodenfallen für Gliedertiere, die nicht fliegen, und einem sogenannten Batlogger, der die Ultraschallrufe von Fledermäusen aufzeichnet. Weitere solche Insektenfallen und Batlogger standen etwas abseits im Dunkeln – zum Vergleich.

«Wir wollen herausfinden, wie sich unterschiedlich helles, unterschiedlich gerichtetes und wärmeres oder kälteres Licht auf Insekten und Fledermäuse auswirkt», sagt Kappeler. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen den EKZ dabei helfen, Strassenlampen zu entwickeln, die nicht nur energieeffizient und sicher, sondern auch möglichst umweltverträglich sind.

Dass es sich dabei wohl um einen Kompromiss handeln wird, ist bereits vor der detaillierten Auswertung klar. «Es zeigt sich deutlich, was für die Insekten und Fledermäuse am besten ist: gar keine künstliche Beleuchtung», sagt Janine Bolliger, die den Versuch aufseiten der WSL



Je zwölf solche Leuchten wurden bei Birmensdorf ZH, Wettingen AG und Einsiedeln SZ aufgestellt. Foto: PD

### Nachtaktive Insekten orientieren sich üblicherweise an Mond und Sternen.



Geduldsarbeit: Julia Kappeler am Mikroskop. Foto: Ela Çelik

leitet. So befanden sich in den Flugfallen an den nicht beleuchteten Standorten jeweils zwei oder drei Insekten. In jenen im Licht waren es meist etwa 200.

Heutige Strassenleuchten basieren auf der LED-Technologie und brauchen nicht einmal mehr halb so viel Strom wie die früheren. Allerdings haben frühere Feldversuche nahegelegt, dass ihr kaltes Licht nachtaktive Insekten stark irritiert. Denn diese orientieren sich üblicherweise an Mond und Sternen. Durch künstliches Licht werden sie angezogen, sie können sich kaum mehr davon lösen und gehen oft daran zugrunde. Nicht nur, wenn sie in eine der Fallen fliegen oder krabbeln, die die WSL aufgestellt hat.

Kann dieser Effekt gemildert werden? Im vorliegenden Versuch wurden verschiedene Eigenschaften daraufhin getestet: Die LED-Leuchten-Farben werden variiert – 4000, 3000, 2200 Kelvin, die Leuchten werden gedimmt oder nicht gedimmt, ein

die Umgebung ab, andere fokussieren es auf den Boden.

Julia Kappeler hat die Insekten aus dem Teefilter unterdessen in einer Petrischale verteilt und betrachtet den Inhalt durch das Mikroskop. Mit einer Pinzette sortiert sie die Fliegen, Ameisen, Spinnen und Käfer.

### Auswertung wird noch Monate dauern

Auf dem Sortierprotokoll sind rund zwanzig Gruppen aufgeführt – nach einzelnen Arten differenziert sie nicht. «Das könnten wir wegen der grossen Menge nicht mehr stemmen», sagt sie. «Ausserdem bräuchten wir für jede Gruppe einen Spezialisten oder eine Spezialistin.»

Zusammen mit Sina Sohne, die ihre Masterarbeit zum Einfluss des Lichts auf nachtaktive Insekten macht, und weiteren Helferinnen und Helfern ist sie seit August daran, die Ausbeute aus den Fallen zu bestimmen. Das wird noch Monate dauern! Insgesamt werden es wohl gegen 800'000 Gliederfüssler aus über

4000 Proben sein, die bestimmt, sortiert und gezählt werden. Zu den Gliederfüsslern zählen unter anderem Insekten, Spinnen und Milben oder Tausendfüssler.

Kappeler gibt nun die erfassten Tiere in ein Fläschchen, füllt dieses mit Ethanol und beschriftet es sorgfältig. «Die abgefertigten Proben werden in einem Kühlraum gelagert, damit sie sich gut halten.» Dank dem Feldversuch mit den Leuchten wird im Moment nämlich an der WSL eine gigantische Insekten Datenbank erweitert, ein Eldorado für Insektenforschung.

Kappeler, die an der ETH Ökologie und Evolution studiert, interessiert sich von klein auf für die «Underdogs» unter den Tieren, wie sie sie bezeichnet. Tatsächlich kann kaum ein Tier viel weiter entfernt von einem Jöe-Effekt sein als die kleine Wespe, die sie gerade in der Pinzette hält. «Die Lebensweise der Insekten ist aber höchst interessant, und es gibt bei ihnen noch viel zu entdecken», sagt sie.

Zu entdecken gilt es eben auch, wie sie auf verschiedenes Licht reagieren. Bereits lässt sich laut Kappeler sagen, dass im dunklen Wald viel mehr Insekten angelockt wurden als bei früheren Versuchen in urbaner Umgebung. Pro Falle bis zu hundertmal mehr. Die Erklärung?

Die ist noch nicht klar. Kappeler sagt: «Entweder es gibt einfach mehr Insekten im Wald, oder sie sind im siedlungsnahen Raum schon so ans Licht gewöhnt, dass sie weniger dadurch angelockt werden.»

### Der Einfluss der Lichtfarbe scheint gering zu sein

Auch zeichnet sich ab, dass Leuchten, die das Licht streuen, also nicht einfach nach unten scheinen, mehr Insekten anziehen. Eine These hat sich in diesem Feldversuch allerdings bisher nicht erhärtet, nämlich dass die Lichtfarbe einen grossen Einfluss hat. «Wir haben erwartet, dass oranges und warmweisses Licht weniger Insekten anzieht als die neutralweissen LEDs», sagt Sina Sohne.

Deshalb sind die an diesem Projekt Beteiligten froh, dass das WSL-Forschungsprogramm «Extremes» für weitere vier Jahre Geld gesprochen hat. «Wir wollen zum Beispiel genau diese Frage des Lichtspektrums vertiefen», sagt Kappeler. Beigezogen werden neu auch die Sozialwissenschaften. Dort steht das Sicherheitsempfinden der Menschen im Vordergrund. Sehr gut möglich, dass dieses konträr zum besseren Schutz der Insekten stehen wird.

Laut Julia Kappeler ist es aus einem weiteren Grund sehr wichtig, dass der Feldversuch weitergeführt wird. Der Sommer 2021 sei so nass gewesen, dass er als atypisch eingestuft werden müsse. Seufzend zeigt sie auf den Stapel von Boxen voller Proben, die noch zu bestimmen sind, und sagt: «In einem trockenen Sommer werden wahrscheinlich noch sehr viel mehr Insekten und andere Gliederfüssler in die Fallen gehen, die wir sortieren und zählen müssen.»