

# WISSEN

TECHNIK · FORSCHUNG · UMWELT · MENSCH

ZAHL DES TAGES

580

Mal so viel Energie wie die Milchstraße strahlt der fernste, je entdeckte Quasar ab. Man sieht ihn, wie er war, als es den Kosmos erst 780 Millionen Jahre gab. Quasare sind helle Galaxienkerne, befeuert von schwarzen Löchern.

## Kultur hat ihren Preis



**Insekten sterben derzeit tausend kleine Tode durch die Aktivitäten des Menschen. Und ob Amphibien Spritzmittel vertragen, wird bei der Zulassung noch nicht einmal geprüft.** *Von Christian Gruber*

**D**ass wir die Insekten retten müssen, weiß inzwischen jedes Kind. Viele Studien der letzten Jahre bestätigen das. Aber das an genauen Zahlen festzumachen, ist schwierig. Während für die besser erforschten Säugetiere und Vögel große Untersuchungen belegen, dass die Populationen seit 100 Jahren weltweit sinken, ist die Sache bei den Insekten nicht so einfach. Das diskutieren Umweltwissenschaftler derzeit im Fachblatt „PNAS“.

Zwar gehen Schätzungen von insgesamt einer Million Tierarten aus, die in den nächsten Jahrzehnten global gefährdet sind. Dieser Wert aber hat viel Vorläufiges. Denn bei den Insekten weiß niemand, wie viele Spezies es eigentlich gibt – über eine Million sind beschrieben, weitere 4,5 bis 7 Millionen kennt man noch nicht, sagen vorsichtige Kalkulationen.

**Insektenzählungen gab es bislang vor allem in Gegenden, wo die Natur einigermaßen intakt ist.**

Eins der Probleme bei der Datenerhebung sind die starken Schwankungen der Insektenvölker von Saison zu Saison, die von den jeweiligen Bedingungen in ihren engen ökologischen Nischen abhängen und davon, ob das Nahrungsnetz dort funktioniert. Deshalb ist die Wissenschaft dazu übergegangen, die Gesamtbiomasse zu erfassen. Das aber stellt wieder den Blick darauf, ob sich einzelne Arten behaupten können oder nicht.

Hinzu kommt, dass nicht alle Insektenarten am Verschwinden sind, sondern manche gegen den Trend zulegen, etwa weil der Klimawandel kältere Gegenden erwärmt. Ebenfalls gut fahren werden die Sechsheiner, die der Mensch als Nutztier umsortiert wie die Honigbienen, glauben die Experten. Und für Insekten, die im Süßwasser leben, scheint der Umweltschutz in Europa und Nordamerika die Lage etwas entschärft zu haben.

Sogar invasive Spezies sind manchmal ein Segen für die einheimische Insektenwelt. So hat etwa in Massachusetts den Weißling – einen Tagfalter – vor dem Aussterben bewahrt, dass in den amerikanischen Bundesstaat ein fremdes Wiesen-Schaumkraut eingeschleppt wurde.

Doch solche Ausreißer nach oben sind nicht die Regel. Insgesamt setzen die zunehmende Entwaldung, der Klimawandel, die Landwirtschaft, der Stickstoff aus Dünger und fossilen Brennstoffen oder die Verschmutzung dem Leben auf dem Planeten zu – auch den Insekten. Was die Wissenschaft derzeit nicht weiß, ist, wie stark sich die einzelnen Faktoren auf sie auswirken. Denn Insektenzählungen gab es bislang vor allem in Landstrichen, in denen die Natur noch einigermaßen intakt war.

Wie sehr allerdings menschliche Aktivitäten wie die Lichtverschmutzung, die Zerstückelung und Versiegelung von Flächen, die Stechmückenbekämpfung in dicht besiedelten Regionen und Malariaegebieten oder die Insektizide, Unkrautvernichter und Pilzmittel der Agrarindustrie den Insekten schaden, ist noch weitgehend im Dunkeln.

Einige Eckdaten gibt es. So haben die weltweiten Brände, ausgelöst von atypischen Hitzewellen, 2019 in Australien, Amazonien und Kalifornien über 5 Millionen Hektar Wald zerstört. Die Abholzung in den Tropen zugunsten der Landwirtschaft kostete die Natur im gleichen Jahr 11,9 Millionen Hektar Bäume. Und schließlich hat die Ausbreitung des Menschen mit einer Weltbevölkerung von derzeit 7,8 Milliarden bereits für das Aussterben von über 500 Wirbeltierarten

sorgt. Genauso verschwinden die Lebensräume vieler Insekten nach und nach. Sie sterben tausend kleine Tode, heißt es im Fachblatt „PNAS“.

Es gibt allerdings noch eine Gruppe von Tieren, die im Moment kaum jemand auf dem Schirm hat. Die, wie viele Vogelarten, direkt von Insekten als Nahrungsquelle abhängen. Und die nicht einmal berücksichtigt werden, wenn es um die Zulassung von

**Rattenversuche sagen nichts über Kröten aus, deren Haut sehr viel durchlässiger ist.**

Spritzmitteln in der Landwirtschaft geht – die Amphibien, also Frösche, Kröten, Salamander oder Molche.

Amphibien besiedeln ungefähr 40 Prozent der festen Erdoberfläche und geraten damit automatisch in Konflikt mit dem Menschen und seinem Landhunger. Sie sind besonders anfällig gegenüber Chemikalien, weil ihre Haut sehr durchlässig ist für Gase, Wasser, Elektrolyte und größere Moleküle aus der Umgebung. Versuche haben zutage gefördert, dass Amphibien Substanzen bis zu 300-mal schneller über die Haut aufnehmen als Säugetiere oder Vögel.

Bereits 2012 zeigten Landauer Forscher im Auftrag des Umweltbundesamts im Fachblatt „Scientific Reports“, dass 40 bis 100 Prozent der Frösche getötet werden, wenn man sie mit der Menge Captan überspritzt, die der Hersteller für sein Produkt beim Ausbringen vorschreibt. Captan ist ein Pilzschutzmittel und wird in verschiedenen Zusammensetzungen auch hierzulande im Obstbau angewendet. Bis zu fünf Behandlungen der Bäume pro Saison sind erlaubt.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit, Efsa, kam nach der Landauer Studie in einem Gutachten zu dem Schluss, dass man in den Zulassungsverfahren für Fungizide keine Labortests an Ratten heranziehen könne, sondern dass es eigene

Versuchsreihen brauche, um das Risiko für die Amphibien abzuklären. Passiert ist seither so gut wie nichts.

Weitgehend ungeklärt bleibt darüber hinaus, was der Weinbau mit seinen Spritzmitteln in der Natur anrichtet. Hier kommt nicht Captan als Fungizid zum Einsatz, sondern der Wirkstoff Folpet, eine Schwestersubstanz. Folpet ist in Deutschland laut dem staatlichen Julius-Kühn-Institut mit 15 Prozent noch vor Schwefel der Pilzbekämpfer Nummer eins. 96 Prozent der erfassten Weingüter wenden es an. Es darf übers Jahr normalerweise achtmal ausgebracht werden.

Folpet sickert in den Zellkern und verhindert die Zellteilung beim Mehltau. Außerdem stoppt das Mittel die Energieproduktion in dessen Mitochondrien, den Kraftwerken der Zelle, und torpediert die Zellhülle, sodass die Entwicklung des Pilzes leidet. Experten haben Folpet im Verdacht, Krebs auszulösen. Denn, so ihre Argumentation, nicht nur MehltauPilze haben Zellkerne, Mitochondrien oder Membranen, also Zellhüllen.

Für seine Versuche mit Folpet hatte sich das Landauer Institut für Umweltwissenschaften junge Grasfrösche und Kröten vorgenommen. Dieses Mal aber überspritzten die Forscher auch Carsten Brühl die Amphibien nicht mit dem Fungizid, sondern ließen die Substanz in den Boden einwirken. Es wurde nur die Hälfte der Spritzmitteldosis verwendet, die der Hersteller den Winzern vorgibt, da auch beim Ausbringen mit dem Traktor das Weinlaub einen großen Teil der Fungizidmenge abfängt.

„Eigentlich haben wir überhaupt keine Mortalität bei den Fröschen erwartet“, erzählt Brühl. Aber die jungen Grasfrösche, die die Wissenschaftler auf die behandelte Erde setzten, waren im Mittel bei einem der getesteten Folpet-Produkte nach zwei Tagen zu 60 Prozent tot.

Erdröten, die die Forscher den zwei verschiedenen Folpet-Spritzmitteln aussetzten, nahmen in einem Fall irgendetwas an dem Fungizid wahr und versuchten, die behandelten Flächen zu umgehen. Das liege nicht an der pilztötenden Substanz



### REBENMEER

Der Wirkstoff Folpet rangiert als Pilzbekämpfer in Deutschland mit 15 Prozent noch vor Schwefel auf dem ersten Platz. 96 Prozent der erfassten Weingüter wenden es an. Im Schnitt wird es zwischen März und August mehr als achtmal ausgebracht in einem Mindestabstand von zehn Tagen. Dort bekommen es auch Amphibien ab. Versuche zeigen, dass das Mittel für junge Grasfrösche tödlich sein kann, ähnlich wie die Schwestersubstanz Captan, die im Obstbau eingesetzt wird.

FOTO: IMAGO-IMAGES/BLICKWINKEL

selbst, sondern an den Zusatzstoffen oder deren Wechselwirkungen mit Folpet, vermuten die Wissenschaftler.

Mit den Paarungswanderungen beispielsweise der Erdkröte, die normalerweise im März und April über die Bühne gehen, überschneidet sich das Spritzen kaum, da die Pilzmittel normalerweise erst ab Ende Mai eingesetzt werden. Doch vor allem die jungen Amphibien, die frisch an Land gehen, sind dann aktiv, wenn die Fungizide ausgebracht werden – bei warmem Wetter vor Regen, wenn die Reben noch keinen Pilzbefall haben.

Da nach acht bis zehn Tagen wieder Folpet gespritzt werden kann, steigt die Konzentration des Mittels im Boden im Verlauf des Sommers an. Das deutet schon darauf hin, dass die Amphibien gefährdet sind, wenn sie sich durch den Weinberg bewegen, schreibt das Landauer Team im Fachblatt „Environmental Toxicology“.

Eine Studie, die das Verhalten von erwachsenen Erdkröten per Peilsender überwachte, hat vor einiger Zeit belegt, dass die Amphibien sich durch die Wingertzeilen nicht nur zu ihren Winterquartieren im Wald schlagen. Im Schnitt 123 Tage pro Jahr halten die Kröten sich auch sonst in den Weinbergen auf. 75 Prozent einer Population sind mit hoher Wahrscheinlichkeit den Spritzmitteln direkt ausgesetzt; geschätzte 24 Prozent kämen an einem einzigen Tag in Kontakt mit Pestiziden, resümieren die Wissenschaftler im Journal „Science of the Total Environment“.

„Die Chance, dass vor allem junge Amphibien sterben, wenn sie im Wingert unterwegs sind, ist damit ziemlich groß“, betont Carsten Brühl. „Das Mittel hat meiner Meinung nach einen großen Einfluss auf den Rückgang der Amphibien in Weinbaugebieten. Es verstärkt ihn, weil Amphibien durch neue Krankheiten und den Klimawandel ohnehin schon gestresst sind.“ Zu ihrem Schutz könnte man erst einmal versuchen, Fungizide zu reduzieren oder andere Substanzen einzusetzen, schlägt der Landauer Umweltforscher vor. „Allerdings weiß man nicht, ob die nicht genauso toxisch für Amphibien sind.“