



Insekten haben eine wichtige Rolle im Ökosystem: Als Bestäuber, als Aas- oder Dungfresser oder als Nahrungsquelle. Kopulierende Wanderheuschrecken; eine Scheinbiene holt sich aus einer Blüte Nektar. Fotos: AP, Keystone

# Sie sind weg

Erstmals belegt eine wissenschaftliche Untersuchung, dass die Zahl der Insekten in weiten Teilen Deutschlands drastisch zurückgegangen ist. Aber niemand weiss, warum. In der Schweiz dürfte es ähnlich aussehen.

## Tina Baier

Bislang war es nicht viel mehr als ein ungesüßtes Gefühl, das allerdings immer mehr Menschen beschlich. Gab es früher nicht weitaus mehr Schmetterlinge, Fliegen, Hummeln, Käfer und Mücken? Sterben in Deutschland etwa nicht nur die Bienen, sondern ist alles viel schlimmer? Gibt es ein allgemeines Insektensterben?

Eine Studie, die holländische, deutsche und britische Wissenschaftler jetzt in der Fachzeitschrift «PLOS One» veröffentlicht haben, belegt nun erstmals, dass die Wahrnehmung, dass sich etwas verändert hat in der Welt der Insekten, richtig ist: In weiten Teilen Deutschlands hat die Zahl der fliegenden Insekten tatsächlich dramatisch abgenommen. Zu

diesem Schluss kommen die Studienautoren, nachdem sie den Inhalt von Insektenfallen gründlich analysiert haben.

Die ehrenamtlichen Mitglieder des Entomologischen Vereins Krefeld hatten in den vergangenen 27 Jahren an insgesamt 63 verschiedenen Orten in Nordrhein-Westfalen, Brandenburg und Rheinland-Pfalz Fallen aufgestellt. Darin verfangen sich über die Jahre Millionen Fliegen und Falter, Käfer, Wespen, Bienen und alle möglichen anderen fliegenden Insekten. Das erschreckende Ergebnis: Seit 1989 ist die Masse der Insekten um durchschnittlich 76 Prozent zurückgegangen. «Mitten im Sommer, wenn viele Insekten ihren Höhepunkt erreichen, war sogar ein Rückgang von 82 Prozent in den untersuchten Gebieten zu

verzeichnen», schreiben die Autoren.

«Die Publikation liefert nun den Beleg dafür, dass wirklich ein grösserflächiges Phänomen vorliegt», sagt Josef Settele vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Halle. Drastischer ausgedrückt: Das Insektensterben ist jetzt nicht mehr nur ein vages ungesüßtes Gefühl, sondern wissenschaftlich erwiesene Realität - zumindest für die Teile Deutschlands, in denen die Untersuchung gemacht wurde. «Wir warten schon lange auf diese Arbeit», sagt Wolfgang Wägele, Direktor des Zoologischen Forschungsmuseums Alexander Koenig

in Bonn. «Es ist das erste Mal, dass ein Datensatz dieser Qualität erhoben worden ist.» Dass die Insekten tatsächlich



weniger werden, kann nämlich nur mithilfe von Langzeitbeobachtungen wie der jetzt vorliegenden Arbeit nachgewiesen werden, da starke Schwankungen von einem Jahr auf das andere bei Insekten ganz normal sind und noch keinen Trend belegen.

## Folgen kaum absehbar

«Der sehr umfangreiche Datensatz ist sorgfältig ausgewertet», sagt Lukas Pfiffner vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) in Frick AG. «Ein Rückgang der Biomasse fliegender Insekten in diesen Grössenordnungen war nicht zu erwarten.» Erstaunlich sei auch, dass der Effekt unabhängig von den Lebensraumtypen war. «In der Schweiz müssen wir mit ähnlichen Entwicklungen rechnen. Viele Feldstudien und die Gefährdungslisten zeigen auf, dass sich die Stressfaktoren wie Habitatsverlust, unzureichendes Nahrungsangebot und intensive Landwirtschaft in ähnlicher Weise verstärkt haben wie in Deutschland.» In der Schweiz gebe es aber keine vergleichbaren Langzeitstudien.

Die Studie zeigt laut Pfiffner auch, dass nicht nur seltene oder gefährdete Insektenarten einen starken Rückgang erlitten. «Praktisch alle Arten sind in irgendeiner Weise betroffen.»

Noch erschreckender wird das Ergebnis, wenn man weiss, dass die Proben allesamt aus Naturschutzgebieten stammen - aus Regionen also, von denen man annehmen würde, dass die Natur zumindest noch halbwegs intakt ist. «Wenn die Biomasse an Insekten bereits an geschützten Standorten so drastisch zurückgeht, ist klar, dass die Entwicklung in nicht geschützten Ökosystemen mindestens genauso gravierend ist - vermutlich sogar gravierender», sagt Johannes Steidle, Tierökologe an der Universität Hohenheim in Stuttgart.

Was passieren könnte, wenn die Zahl der Insekten noch weiter sinkt, ist kaum absehbar. Klar ist, dass etwa 80 Prozent der wild wachsenden Pflanzen von Insekten bestäubt werden. Bleiben die Insekten weg, können sich auch die Pflanzen nicht mehr vermehren. Ausserdem sind Insekten eine wichtige Nahrungsquelle. Zum Beispiel ernähren sich etwa

60 Prozent aller Vogelarten von ihnen. Vor diesem Hintergrund liessen die Ergebnisse der aktuellen Untersuchung auch die andernorts beobachteten Rückgänge insektenfressender Vogel- und Säugetierarten in einem neuen Licht erscheinen, sagt Hans de Kroon, einer der Studienautoren von der Radboud-Universität im niederländischen Nijmegen.

## Unklare Rolle des Klimas

Was genau die Ursachen für das Insektensterben sind, können die Autoren allerdings nicht sagen. Sie haben aber versucht, mithilfe statistischer Methoden zumindest einige Faktoren auszuschliessen. Demnach hat sich zwar die Landschaft und damit auch das Spektrum der Pflanzen in den meisten der untersuchten Gebiete im Laufe der vergangenen 30 Jahre verändert. Doch beides kann nach Auffassung der Wissenschaftler die dramatischen Rückgänge nicht erklären.

Genauso wenig wie der Klimawandel. «Ein Anstieg der Temperaturen müsste ja im Gegenteil eher zu einer stärkeren Vermehrung der Insekten führen», sagt Wägele. Schliesslich entwickeln sich die meisten Kerbtiere bei Wärme besser als bei Kälte. Das sei aber offensichtlich nicht der Fall. Settele sieht diesen Teil der Arbeit kritischer: «Die Autoren konnten nicht alle klimatisch relevanten Faktoren einschliessen», sagt er. Daher könne das Klima als wichtiger Faktor nicht ausgeschlossen werden.

Doch was setzt den Insekten dann derart zu? Die Tatsache, dass der Schwund nicht lokal begrenzt ist und dass ausserdem nicht nur bestimmte Arten leiden, sondern alle, deutet nach Ansicht der Autoren auf Verursacher hin, die grossflächig in die Natur eingreifen. Infrage kommen ihrer Ansicht nach die allgegenwärtigen Stickstoffverbindungen, die teils aus Düngemitteln stammen, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Weniger bekannt ist, dass auch durch Abgase aus Autos und Fabriken Unmengen von Stickstoffverbindungen in die Umwelt gelangen. Gegen diese Substanzen

## «Praktisch alle Arten sind in

## irgendeiner Weise betroffen.»

Lukas Pfiffner, FiBL

helfen auch keine Naturschutzgebiete, da sie mit Luftströmungen nahezu überallhin gelangen und als saurer Regen in die Böden eindringen. Dort verändern sie die Vegetation: Pflanzen, die auf stickstoffarmen Böden gedeihen, werden von Allerweltsarten wie Brennnessel und Löwenzahn verdrängt und mit ihnen auch die Insekten, die auf diese Pflanzen zum Überleben angewiesen sind.

Genauso verdächtig sind Pestizide im Allgemeinen und speziell die sogenannten Neonicotinoide. «Diese Substanzen sind hochgiftig», sagt Wägele. «Wenn beispielsweise eine Schnecke ein solches Pestizid frisst und anschliessend von einem Käfer gefressen wird, stirbt der Käfer.» Hinzu kommt, dass Neonicotinoide nicht spezifisch bestimmte Schädlinge töten, sondern auch viele andere Insektenarten. Sie greifen nämlich das Nervensystem der Tiere an, eine zentrale Stelle also, die für alle Insekten gleichermaßen überlebenswichtig ist.

Doch auch wenn der Verdacht nahe liegt: Dass diese Substanzen wirklich der Grund für das Sterben der Insekten sind, konnten auch die Autoren der Studie nicht beweisen. Marco Moretti von der Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft jedenfalls möchte den heutigen Behörden keine mangelhafte Regulierung vorwerfen. «Es ist gut möglich, dass die Insekten heute das ausbaden, was man in früheren Jahrzehnten falsch gemacht hat.»

Und das ist vielleicht die erschreckendste Erkenntnis: Solange man nicht weiss, was die Ursache ist, kann man auch nur wenig tun, um den Schwund der Insekten zu stoppen.

Mitarbeit: Joachim Laukenmann



## Komplexe Ökosysteme sind anfällig für Umweltveränderungen

Artenreiche Ökosysteme können sich im Laufe der Evolution langsamer an sich ändernde Umweltbedingungen anpassen als bislang gedacht. Das ist das Resultat einer Studie im Fachmagazin «Nature», an der auch Jordi Bascompte vom Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften der Universität Zürich beteiligt ist.

Das internationale Forscherteam hatte Lebewesen untersucht, die miteinander interagieren und deren Entwicklung somit vom jeweiligen Partner abhängt. Typische Beispiele für diese als Koevolution bezeichnete Interaktion sind Eiche und Eichelhäher oder Clownfisch und Seeanemone. Die Forscher zeigen, dass Koevolution nicht nur bei direkten Paarbeziehungen stattfindet, sondern auch in komplexen Ökosystemen mit zahlreichen Arten. Ein Beispiel sind mehrere Bienenarten, die viele Pflanzenspezies bestäuben. Innerhalb eines solchen Netzwerkes wird die Evolution

eines Artenpaares nicht nur durch direkte Interaktion geprägt, sondern auch indirekt durch Spezies, mit denen ein oder gar beide Vertreter des Paares gar nichts zu tun haben. «Je nach Art der Gemeinschaft beeinflussen diese indirekten Effekte die Koevolution sogar stärker, als es direkte Wechselwirkungen tun», sagt Bascompte.

Insgesamt hatten die Forscher 75 Netzwerke von miteinander interagierenden Arten im Meer und auf dem Land studiert. In grossen Netzwerken, so hat sich gezeigt, lösen Umweltveränderungen ganze Kaskaden von evolutionären Veränderungen aus, die sich über das Netzwerk ausbreiten. Komplexe Ökosysteme passen sich daher nur sehr langsam an Umweltveränderungen an. «Die raschen, durch Menschen bedingten Klimaveränderungen bergen das Risiko, dass viele Arten in grossen Netzwerken aussterben», sagt Bascompte. (jof)