



Interview zur *Nature*-Veröffentlichung von MÜLLER et al. (2023)

Witterung und Witterungsanomalien erklären den Rückgang und Anstieg der Insektenbiomasse in Deutschland über 34 Jahre – das Interview mit den Autorinnen und Autoren

Ein jüngst in der Zeitschrift *Nature* publiziertes Modell ist in der Lage, die bisher unerklärte Abnahme der Insektenbiomassen durch komplexe Witterungsdaten zu erklären (MÜLLER et al. 2023). Die deutsche Kurzfassung können Sie in dieser Ausgabe von Anliegen Natur nachlesen (MÜLLER et al. 2024). Wir fragten die Autorinnen und Autoren der Studie, was die Ergebnisse für die Autoren und für die Zukunft des Naturschutzes bedeuten.

Abbildung 1:

Eine von über 33.000 Insektenarten in Deutschland: Der Veränderliche Widderbock (*Chlorophorus varius*). Die Entwicklung der Insektenbiomasse hängt maßgeblich von Witterungsbedingungen ab, wie eine jüngst in *Nature* veröffentlichte Studie zeigt (darübergelegte Abbildung aus MÜLLER et al. 2023, siehe auch einen Kurzartikel in dieser Ausgabe). (Foto: Ralph Martin)

ANL: Frau Rothacher, jahrzehntelang ging die Insektenbiomasse zurück – wie war das Gefühl, als Sie während Ihrer Promotion in Ihren Malaise-Fallen plötzlich wieder volle Flaschen mit Insekten vorfanden?

Frau Rothacher: Es war verrückt! Wir haben im Zeitraum zwischen Mai und Juli letzten Jahres unterschiedliche Untersuchungsflächen mit Malaise-Fallen beprobt – dies sind spezielle Netzfallen, um flugfähige Insekten zu fangen.



„Es war verrückt! ... die 1 Liter großen Fanggefäße waren ... randvoll mit Insekten“

Julia Rothacher, Doktorandin

Nach deren Aufbau sah es zunächst nicht besonders außergewöhnlich aus, aber mit fortschreitender Saison änderte sich das: Immer mehr der ein Liter großen Fanggefäße waren nach nicht einmal 14 Tagen randvoll mit Insekten. Es ist bekannt, dass die Insektenbiomasse über die Saison hinweg erst einmal ansteigt, jedoch waren unsere Proben teilweise mehr als doppelt so schwer als Proben aus vergleichbaren Fangintervallen der Vorjahre. Solche Ergebnisse freuen einen einerseits, werfen aber andererseits auch die Frage auf, ob diese hohen Werte in einem so sonnenscheinreichen und warmen Jahr wie 2022 durch für Insekten günstige Witterungsbedingungen erklärt werden können und ob die Witterung eine bisher zu wenig beachtete Rolle bei der Erklärung von Insektenbiomasse gespielt hat.

ANL: Herr Prof. Müller, für Sie als Naturschutzbiologe: Stellt Ihre Studie die aktuelle Naturschutzarbeit seit dem Volksbegehren „Rettet die Bienen“ jetzt auf den Kopf? Oder anders gefragt: Ist das Insektensterben vorbei und die Landnutzung „aus dem Schneider“?

Herr Prof. Müller: Nein, das Insektensterben ist nicht vorbei – im Gegenteil. Durch unsere Analysen ist uns aber erst jetzt bewusst geworden, dass Landnutzung und Klimawandel zusammengedacht werden müssen, wenn wir vom Insektensterben sprechen. In unserer intensiv genutzten Landschaft haben viele Arten seit Jahrzehnten nur noch kleine und stark fragmentierte Restvorkommen. In der Kombination aus zu wenig Lebensraumfläche und großräumig ungünstiger Witterung über ein Jahrzehnt, wie hier gezeigt, brechen uns dann diese Arten

einfach weg. An der begrenzten Lebensraumfläche sind wir alle beteiligt, ob durch intensive Landwirtschaft oder Versiegelung im Siedlungs- und Verkehrsbereich. Die aktuelle Strategie, mehr und hochwertigere Lebensräume zu schaffen, ist daher die einzige regionale Gegenstrategie, um Populationen größer und damit überlebensfähiger zu machen. Damit unterstreicht unsere Studie die aktuelle Strategie, hat aber unser Verständnis zu den Mechanismen hinter dem Insektenrückgang verbessert.

„Nein, das Insektensterben ist nicht vorbei! ... mehr hochwertigere Lebensräume sind wohl die einzige regionale Gegenstrategie in Zeiten des Klimawandels.“

Prof. Jörg Müller, Naturschutzbiologe





„Modelle, die komplexe Systeme sicher erklären, sind extrem schwierig zu entwickeln. Die Studie unterstreicht die enorme Bedeutung von Open Science.“

Prof. Torsten Hothorn, Statistiker

ANL: Herr Prof. Hothorn – Sie sind Statistiker – wieso wurde nicht früher erkannt, dass die Witterung die Biomasseverluste antreibt?

Herr Prof. Hothorn: Es ist extrem schwierig, selbst aus qualitativ hochwertigen Beobachtungsdaten Modelle zur Beschreibung komplexer Systeme mit hohem Erklärungswert zu schätzen. Muster, wie Ab- oder Zunahme von Biomasse über die Zeit, sind schwer auf

ANL: Frau Prof. Menzel, als Ökoklimatologin die Frage an Sie: Laut Ihrer Studie sind die Veränderungen der Insektenbiomasse durch Witterungsverläufe erklärbar. Wie verändern sich denn die Witterungsbedingungen im Klimawandel? Zum Vor- oder zum Nachteil von Insekten?

Frau Prof. Menzel: Die Lebensspanne der allermeisten Insekten ist zu kurz, als dass sie über viele Jahre „Klimawandel“ erfahren könnten. Aber sie sind täglich Witterungsbedingungen ausgesetzt, die im Klimawandel – je nach meteorologischem Parameter – häufiger oder seltener auftreten und sich in ihrer Intensität verändern: Also zum Beispiel mehr Hitzeperioden mit eventuell sogar neuen Temperaturrekorden oder weniger Eis, Schnee und Frosttage im Winter. Wir vermuten, dass für lokal angepasste Insektenpopulationen nicht die Witterung absolut, sondern ihre jeweiligen Abweichungen vom Normalzustand (Mittelwert in einer Referenzperiode) entscheidend sind. Wir nennen das in der Klimatologie „Anomalien“. Diese sind großräumig sehr ähnlich und können daher auch synchrone Entwicklungen in Insektenpopulationen auf überregionaler Ebene erklären. Ihre Auswirkungen sind komplex und hängen tatsächlich von der Art oder der Insektengruppe und ihrem ökologischen

potenzielle Ursachen zurückzuführen. Auch wenn für menschliche Zeiträume ein drei Jahrzehnte umfassender Beobachtungszeitraum relativ lang erscheint, ist die in solchen Daten enthaltene Information immer limitiert. Die Studie unterstreicht die enorme Bedeutung von Open Science, hierbei werden Ergebnisse und die Rohdaten für alle zugänglich gemein-

sam veröffentlicht. Dadurch konnten wir bereits veröffentlichte Biomassedaten aus den Jahren 1989 bis 2016 verwenden und rückblickend mit Witterungsparametern neu verschneiden. Mit diesem Modell konnten wir dann Vorhersagen für die Biomassen in den Validierungsdaten von 2016 bis 2022 machen. Das passte sehr gut. Selbstverständlich veröffentlichen auch wir unsere neuen Daten sowie alle Details der Modellierung und Evaluation. Damit stehen diese zukünftigen Studien frei zur Verfügung.

„Extremereignisse werden ... Insektenarten ... positiv wie negativ beeinflussen. Deshalb ist es so wichtig, den Einfluss von Witterungsanomalien ... über längere Zeiträume genau zu untersuchen.“

Prof. Annette Menzel, Ökoklimatologin



Kontext ab. Es können sich Zeitpunkte im Lebenszyklus der Insekten, wie Eiablage oder Migration, verschieben oder ihre Aktivitätszeiträume verlängern. Denkbar ist auch, dass Wechselwirkungen mit Wirtspflanzen oder mit Parasiten oder mit Räubern gestört werden. Warm-trockene Bedingungen im Winter können sich ganz anders auswirken als heiße Dürreperioden im Sommer. Als weitere maßgebende Perioden haben wir den Frühjahrsmonat April sowie den entsprechenden Fangmonat im Vorjahr herangezogen. Gerade im April hat es die größten längerfristigen Klimaänderungen in Deutschland gegeben. Deshalb ist es so wichtig, den Einfluss von Witterungsanomalien in seinem komplexen Wechselspiel über längere Zeiträume genau zu untersuchen.

ANL: Eine Frage an alle – Was muss die Naturschutz- und die Landnutzungspraxis aus Ihrer Sicht jetzt am dringendsten tun?

Erstens, sich bewusstmachen, dass Witterung ein wichtiger Treiber für Insektenpopulationen ist und in Wissenschaft und Praxis immer mitgedacht werden muss. Zweitens, sollte ein Biomasse-Monitoring etabliert werden, das erlaubt, dass diese generellen Trends in Biomasse/Individuen über alle Insektenarten hinweg gemessen werden können. Drittens, alle Anstrengungen zu verstärken, um die Lebensräume bedrohter Arten zu sichern und vor allem deren Fläche zu mehren, damit wir wieder individuenstärkere Populationen bedrohter Arten bekommen.

Originalquelle: MÜLLER, J., HOTHORN, T., YUAN, Y. et al. (2023): Weather explains the decline and rise of insect biomass over 34 years. – *Nature*, URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06402-z>; DOI: 10.1038/s41586-023-06402-z.

Das Interview führten Wolfram Adelman, Sonja Hölzl und Bernhard Hoiß, ANL im August 2023.