

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (1994)
Heft: 21

Artikel: Von Hummeln, Natternköpfen und Trypanosomen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-550916>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Von Hummeln, Natternköpfen und Trypanosomen

Blumen spenden honigsuchenden Insekten nicht nur süßen Nektar, sondern sind für solche Besucher oft auch eine Quelle von Krankheiten, wie Biologen an der ETH Zürich herausgefunden haben. Ihre Forschungen dienen unter anderem dem Ziel, die Entwicklung der Bestäubung wie auch des Parasitismus verstehen zu können.

Nichtsahnend hat sich die Hummel auf einem *Natternkopf* – einer Pflanze mit blauen Blüten – niedergelassen und saugt mit dem süßen Nektar auch gefährliche Krankheitserreger auf: *Trypanosomen*, kurz zuvor von einer bereits befallenen Hummel deponiert. Trypanosomen sind einzellige Parasiten, die sich unter günstigen Bedingungen rasch vermehren. Solche finden sich im Hummelnest, wo die neu angesteckte Honig- sammelin nach ihrer Rückkehr nun bald von Durchfall geplagt wird – mit dem Ergebnis, dass ihre Ausscheidungen die Trypanosomen unter der ganzen Insektenkolonie verbreiten.

Diese Art des Parasitenbefalls bei der Hummel (*Bombus terrestris*) haben Forscher des Instituts für Terrestrische Ökologie an der ETH Zürich unter Prof. Paul Schmid-Hempel genauer untersucht. «Wir konnten erstmals nachweisen», erklärt der Projektleiter, «dass Blütenpflanzen bei der Übertragung von Krankheiten auf honigsuchende Insekten eine Rolle spielen.»

Aufmerksam wurden die Zürcher Biologen, als Nester gesunder Hummeln aus dem Labor plötzlich mit Trypanosomen infiziert waren, nachdem man sie eine Weile ins freie Feld gestellt hatte. «Dies verblüffte uns, weil die Hummeln bloss zum Gewinnen von Nektar ausschwärmt und dabei nicht mit anderen Insekten in Berührung gerieten – und dennoch kam es zur Übertragung», erzählt Prof. Schmid-Hempel.

Zwei Labor-Experimente brachten dann Klarheit. Zuerst durften sich die Mitglieder einer gesunden Hummelkolonie an Natternköpfen gütlich tun, die zuvor

durch trypanosomentragende Hummeln besucht worden waren. Das Ergebnis: allgemeine Infektion. Im zweiten Test liessen sich die Versuchstiere auf künstlich verseuchten Natternköpfen nieder – und wurden ebenfalls prompt von Parasiten befallen.

Diese Erkenntnisse könnten die Evolution und Ökologie der Bestäubung in neuem Licht erscheinen lassen. Bisherige Studien konzentrierten sich auf nur zwei Akteure: hier die Blumen im Bestreben, durch Farben und Düfte jene Insekten anzulocken, die beim Aufnehmen des Nektars unbeabsichtigt für das Übertragen der Blütenpollen von einer Pflanze auf die andere sorgen – dort die honigsuchenden Tiere mit der Aufgabe, für ihren Nachwuchs möglichst viele Nährstoffe zu sammeln.

Nun aber scheint es bei manchem Tauschgeschäft weitere Mitspieler zu geben: krankheitserregende Mikroorganismen und Parasiten, von den Blüten auf die Insekten übergehend. Wissen die Insekten um die Risiken beim Nektarsammeln? Gibt es gefährliche und weniger gefährliche Blüten? Und wenn ja – wie ändern Hummeln und Bienen ihr Verhalten angesichts der Bedrohung? Die Fragen sind gestellt; für die Antworten braucht es weitere Forschungsarbeiten...

Was nun die Trypanosomen betrifft, haben die Biologen der ETH Zürich beobachtet, dass die Anfälligkeit bestimmter Hummeln auf solche Einzeller genetisch bestimmt ist. In der Tat stammen, wie auch bei den Wespen, alle Hummeln einer Kolonie von derselben Mutter ab, sind also eng miteinander verwandt. Die Mutter – die Königin – bringt vor allem unfruchtbare



Nest von Hummeln (*Bombus terrestris*) zum Zeitpunkt der Geschlechtsreife und maximalen Grösse des Staates.

Weibchen hervor: Arbeiterinnen mit der Aufgabe, Nektar zu sammeln, das Nest zu unterhalten und die Brut zu pflegen. Erst gegen Ende Sommer produziert die Königin jeweils einige Männchen und einige fruchtbare Weibchen. Diese Töchter werden nach der Paarung – sei's mit einem Bruder, sei's mit einem Männchen aus einem anderen Nest – als einzige Individuen den Winter überleben und sich im kommenden Jahr selber zu Königinnen entwickeln. Sie suchen sich ein Nest, häufig ein Mäuseloch, und legen dort ihre im Vorjahr befruchteten Eier: Eine neue Hummelkolonie entsteht!

Als Geschwister verfügen die Mitglieder einer Kolonie über das gleiche Erbgut. Wenn sich eine Kolonie gegenüber Infektionen durch Trypanosomen als widerstandsfähig erweist, deutet dies wahrscheinlich auf genetisch bedingte Abwehrkräfte hin. «Um zu überleben, müssen die Trypanosomen unbedingt künftige Königinnen befallen, denn alle anderen Hummeln sterben beim Herannahen des Winters», erklärt Prof. Schmid-Hempel. «Für die Königinnen ist eine Infektion nicht tödlich, vermindert aber ihre Fruchtbarkeit.»

Wozu sind Parasiten gut?

Die Untersuchung der Beziehungen zwischen Hummeln und Trypanosomen hat unter anderem zum Ziel, den Parasitismus besser verstehen zu lernen – einen wichtigen, aber noch wenig bekannten Faktor im biologischen Wechselspiel auf unserer Erde. Lange Zeit beschränkte sich die Forschung darauf, negative Auswirkungen der Parasiten auf ihre Wirtsorganismen zu beschreiben. Würmer, Zerkarien, Trypanosomen und andere Parasiten wurden ausschliesslich als Übeltäter gesehen, welche ihre unfreiwilligen Gastgeber von innen heraus zerstören. Ursache für diese Sichtweise waren vor allem schwere Erkrankungen beim Menschen wie *Täniose*, *Flussblindheit* oder *Schlafkrankheit*.

Seit einigen Jahren indes vermutet die Naturforschung, Parasiten seien in ökologischer Hinsicht weniger schädlich als angenommen. «Möglichlicherweise tragen sie sogar zur genetischen Vielfalt ihrer Wirte bei», merkt Paul Schmid-Hempel an.

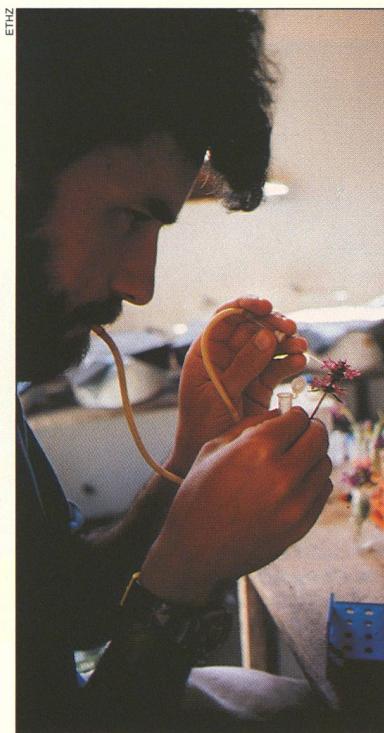
Wie lässt sich dies verstehen? Man weiss, dass Inzucht für das Fortbestehen der Arten schädlich ist. Krankheiten können sich in genetisch identischen Populationen ungehemmt ausbreiten. Wo hingegen Vielfalt herrscht – wenn also eine Hummelkönigin nicht durch ihren Bruder, sondern durch ein Männchen aus einem



anderen Nest befruchtet wurde –, sind die Insekten gegen Trypanosomen resistenter. Diese Resistenz wird durch Vererbung weitergegeben... bis sich die Trypanosomen ebenfalls weiterentwickelt haben und den Hummeln wieder gefährlich werden.

So fördert das Vorhandensein von Parasiten den Austausch von Genmaterial bei den Wirtsorganismen; Resistenz beim Wirt und Virulenz beim Parasiten entwickeln sich zyklisch und chaotisch. Dieser kühne neuen Hypothese steht die bisherige Ansicht entgegen, wonach Parasiten und Wirte im Laufe der Zeit auf eine Art friedliche Koexistenz zusteuern, mit der beide Partner einigermassen leben können.

«Freilich konnte diese Theorie in der Natur noch nicht überprüft werden», wendet Schmid-Hempel ein, «mit einer Ausnahme: dem *Myxomatose*-



Virus in Australien. Weil sich dort mangels natürlicher Feinde die Kaninchen aus Europa ungehemmt vermehrten, wurde in den fünfziger Jahren die Myxomatose absichtlich verbreitet. Doch seitdem hat diese ursprünglich tödliche Kaninchenkrankheit ihre Wirksamkeit völlig verloren.»

Die Forschenden am ETH-Institut für Terrestrische Ökologie benutzen nun molekularbiologische Methoden, um – an Hummeln und Trypanosomen – genetische Marker zu studieren. Im Laborexperiment wie im Freiland lassen sich so gezielt Erkenntnisse über das subtile Zusammenspiel von Wirten und Parasiten gewinnen. ☐