

Glücksgriff Wasserfloh

Autor(en): **Bucheli, Erika**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): - **(2003)**

Heft 58

PDF erstellt am: **01.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-552651>

Nutzungsbedingungen

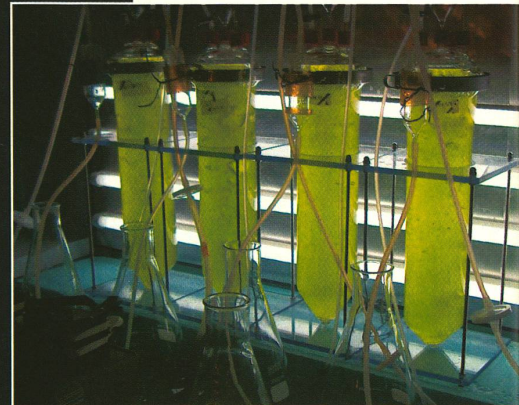
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Glücksgriff Wasserfloh

Mit Hilfe von Wasserflöhen enthüllen die Evolutionsbiologen um Dieter Ebert von der Universität Freiburg die Geheimnisse der natürlichen Vielfalt.

VON ERIKA BUCHELI
FOTOS UNI FREIBURG

Mit seinem runden Bauch, dem Kullerauge und dem Stummelschwanz sieht der Wasserfloh unter dem Mikroskop richtig niedlich aus. Auch der Evolutionsbiologe Dieter Ebert von der Universität Freiburg gerät ins Schwärmen, wenn er von seinen Versuchstieren spricht: «Die Wasserflöhe waren ein Glücksgriff.» Allerdings weniger wegen ihrer herzigen Postur. Denn ihre kurze Lebensdauer und ihre genügsame Lebensweise prädestiniert sie als Versuchstiere – in Eberts Labor reiht sich Konfiglas an Konfiglas, in welchen wenige Millimeter kleine Wasserflöhe durchs Wasser

flitzen. Besonders wertvoll macht sie aber ihre Fortpflanzungsweise: Im Sommer vermehren sich die Tiere meistens asexuell, bilden also natürliche Klone ihrer selbst. Erst wenn die Bedingungen schlechter werden, bilden sich Männchen und Weibchen, die sich paaren. «Dank der asexuellen Vermehrung lassen sich genetische von nichtgenetischen Effekten unterscheiden», sagt Ebert. Zieht man nämlich Klone unter konstanten Bedingungen auf, so kann man messen, wie sehr die Eigenarten ihrer Mütter oder Grossmütter genetisch bedingt waren – eine Grundvoraussetzung für die Erforschung ihrer Evolution.

Besonders interessant wurden die Wasserflöhe aber, als Dieter Ebert von ihren Parasiten vernahm. Denn der Wettlauf zwischen

Parasiten und ihren Opfern ist ein Lieblingsthema der Evolutionsbiologie und Eberts Leidenschaft. In den engen Lebensgemeinschaften, in denen die Opfer zu entkommen versuchen, während sich die Parasiten wieder anpassen, lässt sich die Evolution sozusagen im Zeitraffer untersuchen.

So sind die Freiburger Evolutionsbiologen der Frage nachgegangen, weshalb Wasserflöhe in natürlichen Populationen von Parasiten befallen werden. «Es gibt zwei extreme Sichtweisen», erklärt Ebert. «Für den Epidemiologen hat sich ein kranker Wasserfloh angesteckt, weil er mit einem kranken Artgenossen in Kontakt gekommen ist. Für den Genetiker hingegen hat er die Infektion wegen seiner – genetisch bedingten – Anfäl-

Genügsame Versuchstiere: Dieter Ebert hält seine Wasserflöhe in Konfigläsern und füttert sie mit selbst gezüchteten Algen.



ligkeit aufgelesen.» So zogen die Forscher im Labor Nachkommen von kranken und gesunden Wasserflöhen gross und setzten sie Parasiten aus, und siehe da: Die Grossenkel der kranken Tiere wurden auch unter kontrollierten Laborbedingungen krank, während die Nachkommen der gesunden Tiere gesund blieben. Genetische Faktoren scheinen damit eine wichtige Rolle zu spielen.

Es stellte sich im Weiteren heraus, dass auch die Parasiten nicht einerlei waren, sondern dass sich verschiedene Parasitenstämme auf bestimmte Wasserfloh-Klone

spezialisiert hatten. In der Natur kann dieses Muster die Vielfalt der Klone erhalten: Nimmt ein Klon zu, wird er von «seinem» Parasitenstamm wieder dezimiert, wodurch seltene Klone häufiger werden können und irgendwann einmal das gleiche Schicksal erleiden. So haben die Freiburger Forscher am Modell Wasserfloh eine der Theorien bestätigt, die erklärt, wie natürliche Vielfalt erhalten bleiben kann.

Schädliche Inzucht

Die natürliche Vielfalt steht auch im Zentrum eines anderen Projekts der Freiburger Wissenschaftler: Sie untersuchen die Lebensweise der Wasserflöhe in Felsentümpeln auf unzähligen kleinen Meeresinseln in Finnland. Diese kleinen Teiche bilden ein riesiges System von Wasserflohpopulationen, von denen immer wieder einzelne austoben, weil ein Felsloch austrocknet, und wo neue Teiche durch Wasserfloheier besiedelt werden. Im Schärenarchipel in Südfinnland verfolgt der finnische Biologe Ilmari Pajunen das Schicksal solcher Wasserflohpopulationen seit 20 Jahren. «Dieses ökologische Wissen ergänzt unsere populationsbiologischen Untersuchungen und genetischen Daten ideal», sagt Ebert. Zu-

sammen haben sie denn auch ein Resultat erzielt, das sie letztes Jahr im Wissenschaftsmagazin «Science»* publizierten: Die Wasserflöhe in den Tümpeln leiden unter den negativen Folgen der Inzucht und profitieren von der genetischen Auffrischung durch Einwanderer. Denn die «Mischlinge» aus Paarungen zwischen Einheimischen und Einwanderern setzten sich in den Experimenten in praktisch allen Tümpeln durch.

Dieses Resultat erstaunte. Denn man könnte meinen, die Ansässigen seien an die lokalen Bedingungen besser angepasst als die Einwanderer. Doch die Wasserflohpopulationen in den Felswannen werden oft von einem einzigen Klon gegründet, aus dem sich im Herbst Männchen und Weibchen bilden, die sich miteinander verpaaren. Diese genetische Verarmung führt zu starker Inzucht. «Gerettet» werden die Populationen durch die Einwanderer, die genetisch verschieden sind. Ein Resultat mit praktischer Bedeutung für den Naturschutz: Der genetische Austausch ist für Arten, die in kleinen, isolierten Gruppen leben, überlebenswichtig. ■

* Science (2002) Vol. 295, S. 485ff.

LASSEN SICH KRANKHEITEN ZÄHMEN?

Die Idee ist bestechend: Gezieltes Management könnte Parasiten harmloser machen. Es gäbe zwar immer noch Krankheiten wie Aids, Malaria oder Cholera, doch sie wären weniger gefährlich als heute.

Die Idee beruht auf zwei Annahmen: Erstens, die Aggressivität eines Parasiten hängt direkt mit seiner Vermehrung zusammen. Jener, der sich schnell fortpflanzt, braucht mehr Ressourcen und schadet seinem Wirt stärker als ein langsamer, weniger schädlicher Artgenosse. Die zweite Annahme: Da der Wirt des langsamen Parasiten länger lebt, hat dieser mehr Zeit, sich ein neues Opfer zu suchen. Der aggressive Parasitenstamm hingegen bringt seinen Träger um, bevor er auf einen neuen Wirt übertragen wird. Wird die Ansteckung neuer Patienten reduziert, so sind die langsamen, harmlosen Parasiten im Vorteil, und die Aggressivität der Krankheit nimmt ab. So die Theorie.

Dieter Ebert versuchte, sie mit seinem Modellsystem der Wasserflöhe nachzuweisen. Doch trotz starkem Selektionsdruck waren die Effekte sehr schwach, neutral oder zeigten gar in die entgegengesetzte Richtung. «Wir wurden immer frustrierter.»

Ähnlich erging es seinem Kollegen James J. Bull von der Universität Texas. Die beiden setzten sich zusammen und analysierten* die Fachliteratur. Es zeigte sich, dass in einigen Fällen zwar ein Zusammenhang zwischen der Aggressivität (Virulenz) der Parasiten und der Übertragungsrate besteht. Doch die Versuche, die Virulenz durch Veränderungen der Übertragungsrate zu selektionieren, waren wenig erfolgreich. Und wenn sich etwas finden liess, dann waren die Effekte ziemlich klein, wie bei Eberts Wasserflöhen. Damit sei die praktische Bedeutung des Virulenz-Managements in Frage gestellt, sagt Ebert: «Würde ich eine Massnahme gegen Malaria vorschlagen, die 10000 Jahre dauern würde, so hiesse es auch: (Vergiss es.)»

Vielversprechender sei es, die Aggressivität von Parasiten direkt anzupeilen, wie dies die Impfstoffe gegen Diphtherie und Keuchhusten tun: Sie immunisieren gegen die Toxine der Krankheitserreger, die den Menschen krank machen. Nach grossen Impfkampagnen ist denn auch die Aggressivität bei beiden Krankheiten zurückgegangen.

* Trends in Microbiology (2003) 11 (1):15–20