Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: - (1999)

Heft: 40

Artikel: Im sexuellen Dilemma

Autor: Wachter, This

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-967584

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: 22.08.2025

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

Die Baumschnecke hat den Geschlechterkampf verinnerlicht. Als Zwitter muss sie den männlichen und weiblichen Interessen gleichzeitig Rechnung tragen – ein Rätsel für die Verhaltensökologen.

VON THIS WACHTER
FOTOS UNIVERSITÄT BASEL UND AGENTUR SUTTER

Im sexuelle Dilemma

Der Frühling bringt auch die Schnecken aus dem Häuschen. Die Tiere drücken von innen die winterdichte Versiegelung ihrer Behausung auf und kriechen los, auf der Suche nach Nahrung und Sexualpartnern. Manchmal wird ihre Kriechspur jäh beendet, durch einen Vogelschnabel, eine Froschzunge – oder durch eine Menschenhand. So geschehen an einem Frühlingstag auf dem Gurnigel in den Berner Voralpen, als an einer Wegböschung so genannte Baumschnecken, mit dem lateinischen Namen Arianta arbustorum, nur noch ihre Fühler einziehen konnten. Dann traten sie eine lange Reise an, in ein Basler Labor, wo mit etwas Erde angefüllte Plastikschalen bereitstanden. Futter hatten sie am neuen Ort genügend, «frischen Salat ad libitum», sagt Bruno Baur.

Baur hat die Baumschnecken vom Gurnigel an seinen Arbeitsort gefahren. Der Zoologe ist Professor am Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz der Universität Basel. Als Schneckenspezialist hat er sich neben anderem der Forschung über die sexuelle Selektion verschrieben. Dieser im internationalen Trend liegende Forschungszweig kam Ende der Siebzigerjahre auf, als in der Evolutionsbiologie der Mythos der Arterhaltung durch das Konzept des «egoistischen Gens» ergänzt wurde. Gleichzeitig entstand ein neues Wissenschaftsgebiet: die Verhaltensökologie. Mitglieder dieser Zunft zerbrechen sich seither unter anderem den Kopf darüber, warum sich im Verlauf der Evolution zwei Geschlechter entwickelt haben – und wie diese ihre Eigeninteressen durchsetzen.

Der Geschlechterkonflikt besteht nach der Theorie der Verhal-

tensökologen darin, dass den Weibchen eine Kopulation mit einem fitten Partner in den meisten Fällen genügt. Sie können sich der Wirkung der Kopulation recht sicher sein, da sie die befruchteten Eizellen weiter in sich tragen. Jede weitere Begattung wäre für sie reiner Energieverschleiss. Die Männchen hingegen geben mit ihren Spermien auch die Kontrolle über ihre Gene ab. Was das Weibchen mit den erhaltenen Spermien macht und wie diese direkt oder indirekt mit Spermien des Vorgängers oder Nachfolgers in Konkurrenz treten, entzieht sich dem männlichen Einfluss. Folglich gibt es für die Männchen nur einen Weg, um ihren Fortpflanzungserfolg zu erhöhen: mehrfache Kopulationen mit verschiedenen Weibchen. So die Theorie.

Jedem Tier seine Samenbank

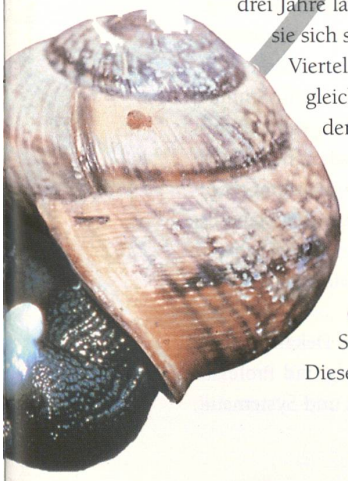
Ist eine solche Theorie einmal aufgestellt, zeigt sich in der realen Tierwelt mit Sicherheit ein Störfall – zum Beispiel bei den Baumschnecken vom Gurnigel. Diese sind nämlich Zwitter, wie alle der weltweit etwa 30000 Landlungenschnecken-Arten. In ihnen steckt ein Männchen, das nach der Theorie viele Kopulationen anstrebt, und ein Weibchen, dem eine Begattung reicht. Im sexuellen Dilemma machen die Baumschnecken aus der männlichen Not eine weibliche Tugend: Eine regelrechte Samenbank mit zwei bis acht Fächern erlaubt dem Zwittertier nämlich, die erhaltenen Spermienpakete getrennt aufzubewahren. Vermutlich kann das «innere Weibchen» dadurch die besten Spermien zur Befruchtung seiner Eizellen auswählen und behält so die Kontrolle über die Paarung. Wie das geschieht, ist vorläufig ungeklärt.

Entschärft wird das Problem der unterschiedlichen Interessen etwas durch das sprichwörtliche Schneckentempo. Das männliche Streben nach Vielweiberei ist nämlich für etliche Schnecken reine Theorie. Ihr Kriechen bringt sie nicht weit. Einzelne unter ihnen stossen nie in ihrem Leben auf einen Artgenossen. Für diesen Fall hat die Zwitternatur vorgesorgt: Hat die Baumschnecke zwei bis drei Jahre lang keinen Sexualpartner gefunden, kann sie sich selbst befruchten. Das macht aber nur ein Viertel der Tiere. Diese wiederum haben im Vergleich zu begatteten Tieren nur zwei Prozent der Anzahl Nachkommen.

Dann doch lieber Fremdbefruchtung. Wenn das «innere Weibchen» die Fortpflanzung kontrolliert, was bleibt da noch dem männlichen Teil? Er könnte wenigstens darauf achten, dass während der Paarung die Zwittertiere gleich viele Samenzellen abgeben, wie sie bekommen. Diese Hypothese des «fairen Spermienhandels» prüfte Bruno Baur mit den gesammelten Baumschnecken.

Baur und sein Team setzten je zwei Schnecken zusammen in einen Behälter, immer am Abend, der bevorzugten Paarungszeit. Dann schauten sie alle dreissig Minuten nach, was geschah. Wenn sich nichts ereignete, harrten die Biologen acht Stunden aus und brachen das Experiment dann ab. In 94 Versuchen kamen 46 Paarungen zu Stande.

Die Schnecken wurden sofort nach der Kopulation tiefgefroren und das Samenpaket später zur Analyse aus den Tieren seziert. Dem Naturschutzexperten Baur, der sonst alle Versuchsschnecken wieder an ihren angestammten Lebensraum auf dem Gurnigel zurückbringt, ist dieses Verfahren unangenehm: «Ich töte die Tiere nicht gern. Wir haben versucht, die Samenpakete dem lebenden Tier zu entnehmen. Das misslang aber.» Die herausgezierten Samenpakete wurden mit Schallwellen zerkleinert, die DNA der Samenzellen angefärbt, die Zellen einer bestimmten Menge der Emulsion ausgezählt und hochgerechnet auf das gesamte Samenpaket.

Hypothese widerlegt

Der Befund: Die Baumschnecken übergeben während der Paarung zwischen 800000 und 4 Millionen Spermien. Und zwar völlig unabhängig davon, wie viele sie bekommen. Damit konnte Bruno Baur erstmals an landbewohnenden Lungenschnecken die Hypothese des fairen Spermienhandels widerlegen. Seine Erkenntnis brachte die Baumschnecken vom Gurnigel in die Spalten der internationalen Fachzeitschrift «Animal Behaviour». Und belässt gleichzeitig der Verhaltensökologie das Rätsel, wie die Zwittertiere ihr sexuelles Dilemma verarbeiten. ■