

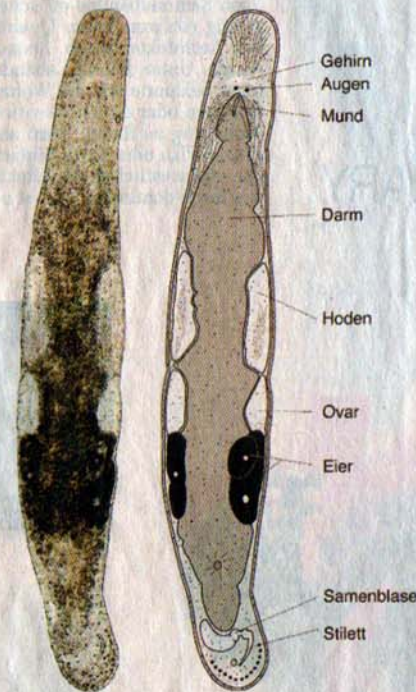
Auch Zwitter führen erbitterten Geschlechterkampf

Innsbrucker Forscher untersuchen das sehr seltsame Paarungsverhalten von Würmern der Gattung *Macrostomum*

Simultane Zwitter sind Lebewesen, die gleichzeitig männlich und weiblich sind. Wer jedoch glaubt, dass diese deshalb keinen Geschlechterkampf kennen, liegt falsch. Unter natürlichen Umständen sind Ressourcen – wie zum Beispiel Nahrung – oft begrenzt. Daher gehen Biologen davon aus, dass es sich kein Lebewesen leisten kann, einmal aufgenommene Energien zu verschwenden. Besonders auffällig ist das bei Fragen der Fortpflanzung, denn bereits die Produktion von Eizellen beziehungsweise Spermien verbraucht Energie, die andernfalls zum Beispiel in das eigene Wachstum investiert werden könnte. Allein ihrer Größe wegen bedingt eine Eizelle eine höhere Investition als ein Spermium. Das bedeutet, dass die Fortpflanzung für Männchen gewöhnlich billiger ist als für Weibchen. Die Folge sind Konkurrenzkämpfe der Männchen um eine lohnende Ressource, in diesem Fall das andere Geschlecht, während die Weibchen zukünftige Väter möglichst sorgfältig auswählen, um ihre aufwändigen Eizellen nicht zu verschleudern.

Bemerkenswerterweise ändert sich daran auch nichts, wenn es sich bei den fraglichen Tieren um Zwitter handelt. Auch hier muss man davon ausgehen, dass die weibliche Funktion eines Zwittern wählerischer ist. Allerdings haben es Hermaphroditen da viel schwerer als getrennt geschlechtliche Tiere, denn auch wenn sie bereits befruchtet sind und deshalb von in einer weiteren Kopulation empfangenen Spermien nicht mehr profitieren können, sollte sich ihr männlicher Anteil immer noch paaren, um möglichst viele der eigenen Gene in Umlauf zu bringen. Dies wird oft dazu führen, dass Paarungen nur dann zustande kommen, wenn beide Partner es dem anderen erlauben, Spermien abzugeben, obwohl sie keine mehr erhalten möchten. Und weil die Partner einander misstrauen, werden sie darauf bestehen, gleichzeitig ihr Spermien auszutauschen.

Eine zentrale Theorie der Evolutionsbiologie, die Geschlechterverteilungs-Theorie, widmet sich unter anderem der Frage, welche Faktoren die Verteilung von reproduktiven Ressourcen zu männlichen und weiblichen Funktionen beeinflussen. Bisher wurde diesbezüglich aber vor allem an getrennt geschlechtlichen Tieren geforscht. Lukas Schärer vom Institut für Zoologie und Limnologie der Universität Innsbruck be-



Er ist ein Zwitter, führt aber dennoch einen erbitterten Geschlechterkampf: ein Wurm der Gattung *Macrostomum*.

Foto: Marine Biology/Springer

fasst sich seit vielen Jahren mit der geschlechtlichen Fortpflanzung von Zwittern, die den faszinierenden Vorteil haben, dass sie bei der Verteilung der Fortpflanzungsenergien sehr flexibel sind. Schärers derzeitiges Studienobjekt ist ein winziger zwitteriger Wurm der Gattung *Macrostomum* (die genaue Art wird demnächst publiziert). Er gehört zur Klasse der Strudelwürmer, wird etwa 1,5 Millimeter lang und lebt im Sandlückenraum der nördlichen Adria. Da er durchsichtig ist, kann man auch seine inneren

Vorgänge beobachten, ohne ihn aufzuschneiden. Im Rahmen eines vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) und vom österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) finanzierten Projektes konnten Schärer und seine Mitarbeiter erst kürzlich das detaillierte Paarungsverhalten der Würmer beschreiben, wobei erstaunliche Dinge zutage kamen.

Strudelwürmer weisen einen penisartigen Begattungsapparat auf, der sich bei sexueller Erregung erigiert, das so genannte Stilet. Bei der Paarung formen die Partner ein Knäuel, wobei sie sich gegenseitig das Stilet in die weibliche Genitalöffnung einführen, um Spermien zu übertragen. Danach kommt es oft zu einer befremdlichen Verhaltensweise: Viele Würmer saugen nach vollzogener Paarung an ihrer eigenen weiblichen Geschlechtsöffnung, wonach oft ein Bündel Spermien daraus herausstrahlt. Was geht hier vor? Schärer und seine Mitarbeiter können es noch nicht mit Sicherheit sagen, doch sie haben ein paar interessante Theorien dazu, unter anderem, dass die Würmer die erhaltenen Spermien einfach auffressen.

Die Einverleibung von empfangenen Spermien ist ein für viele zwitterige Arten bekanntes Verhalten, doch gewöhnlich erfolgt sie im Körperinneren durch spezialisierte Gewebe. Dieses Spermienfressen dient möglicherweise dazu, Spermien zu entfernen, die durch die reziproke Paarungsstellung akzeptiert werden mussten. Es könnte aber auch sein, dass wir es hier mit einer noch schärferen Form des Geschlechterkampfes zu tun haben: Es gibt Hinweise darauf, dass das Ejakulat auch Prostatasekrete enthält.

Für Fruchtfliegen ist belegt, dass die Männchen auf diesem Wege die Wiederverpaarung der Weibchen mit anderen Männchen ver-

zumindest behindern, um ihre Vaterschaft zu sichern. Der Fortpflanzungserfolg des Weibchens kann dadurch allerdings gemindert werden. Es ist also auch denkbar, dass das postkopulative Saugen von *Macrostomum* dazu dient, unerwünschte männliche Beigaben zu entfernen. Dazu würde ein anderer Umstand im Geschlechtsleben der Würmer passen: Obwohl sie nur ein bis zwei Eier pro Tag legen, sind Paarungen sehr häufig (durchschnittlich 24 in vier Stunden), wobei jedoch jeweils nur ein paar Spermien übertragen werden dürften. Sollten die Spermien beim oben erwähnten Phänomen des Saugens tatsächlich auf die eine oder andere Weise entfernt werden, könnte es sich um eine Gegenstrategie der Spermienherzeuger handeln: Die Spermienzahl wäre hoch genug, um im Geschäft zu sein, aber niedrig genug, um einen Verlust nicht sonderlich schmerzlich zu machen.

In einem weiteren von SNF und FWF unterstützten Projekt gingen Schärer und seine Mitarbeiter unter anderem der Frage nach, ob sich die Geschlechterverteilung durch Umweltbedingungen beeinflussen lässt. Zu diesem Zweck zogen sie junge Würmer in unterschiedlich großen Gruppen auf, denn je größer die Gruppe, desto höher die männliche Konkurrenz. Und siehe da: *Macrostomum*-Exemplare, die in größeren Gruppen aufwuchsen, hatten deutlich größere Hoden als solche in kleineren Gruppen. Wenn gleichzeitig das Nahrungsangebot verknapp wurde, entwickelten sie auch kleinere Ovarien und produzierten weniger Nachkommen. Es sieht also ganz so aus, als hätte *Macrostomum* im Lauf der Evolution die Fähigkeit entwickelt, in Abhängigkeit von seiner Umwelt ökonomische Entscheidungen zu treffen.

Susanne Strnadl ■

erschieden in der Rubrik 'Wissenschaft Spezial' in der Wochenendbeilage 'Album' österreichischer der Tageszeitung 'der Standard' am 11. Dezember 2004