

# SOZIALE INSEKTEN

Ameisen kooperieren eng und zählen zu den erfolgreichsten Lebewesen. Die Biologin Birgit Schlick-Steiner untersucht deren Sozialverhalten.



**D**er bekannte amerikanische Biologe Edward O. Wilson nennt Ameisen die kleinen Dinge, die unsere Welt am Laufen halten. „Ameisen zählen sicher zu den erfolgreichsten Organismen auf unserer Erde. Und das beruht auf der Tatsache, dass sie so gut kooperieren“, sagt Birgit Schlick-Steiner, seit drei Jahren Professorin für Molekulare Ökologie an der Uni Innsbruck. Wie Bienen, Wespen oder Termiten leben Ameisen eine extreme Form der Gemeinschaft. „Wir sprechen hier von Eusozialität“, er-

klärt Schlick-Steiner. „Die Tiere leben über mehrere Generationen zusammen, pflegen die Brut gemeinsam und kümmern sich um die Nahrung. Und manche Individuen verzichten sogar darauf, sich fortzupflanzen.“ Biologisch ist Kooperation in gewisser Weise unschlagbar, sie hat aber immer auch ihren Preis. Bei den Ameisen wird der Verzicht auf Fortpflanzung durch eine genetische Besonderheit begünstigt. Die Männchen geben nur einen Chromosomensatz weiter, während die Königinnen zwei Chromosomensätze an die

## „Ameisen zählen sicher zu den erfolgreichsten Organismen auf unserer Erde. Und das beruht auf der Tatsache, dass sie so gut kooperieren.“

Birgit Schlick-Steiner, Institut für Ökologie

Nachkommen weiterreichen. „So entsteht unter weiblichen Ameisen ein besonderes Verwandtschaftsverhältnis, weil das Erbgut des Vaters immer zur Gänze vererbt wird: Die Schwestern sind im Schnitt zu 75 Prozent verwandt, während die Mutter zu den Kindern nur zu 50 Prozent verwandt ist.“ Enge Verwandtschaft wiederum begünstigt Kooperation, weil auch bei kleinem Nutzen die verhältnismäßig hohen Kosten der Zusammenarbeit akzeptiert werden.

Im Laufe der Evolution ist diese Form der eusozialen Kooperation bei Hautflüglern mindestens sieben Mal unabhängig voneinander entstanden. Es gibt aber auch Organismen, die die genetische Besonderheit nicht haben, und trotzdem eusoziale Lebensgemeinschaften bilden: zum Beispiel Termiten, Pistolenkrebse, Blattläuse und Nacktmulle. Auch bei Ameisen gibt es Situationen, wo das Verwandtschaftsverhältnis anders gelagert ist. Wenn mehrere Königinnen im Nest sind oder sich eine Königin mehrfach paart, dann ist der Verwandtschaftsgrad unter den Tieren geringer. „Dieses genetische Verhältnis findet man bei mehr als der Hälfte der Ameisen. Wir nehmen an, dass dies eine sekundäre Entwicklung ist, die die genetische Diversität unter den Ameisen erhöhen soll“, sagt die Biologin. „Die kooperative Lebensform bleibt davon aber unberührt. Eine Rückkehr zu nichtkooperativen Formen kommt nicht vor.“ Vor Kurzem konnte das Team um Birgit Schlick-Steiner zeigen, dass Ameisen nicht beide Strategien zur Erhöhung der genetischen Diversität gleichzeitig verfolgen: Entweder finden sich mehrere Königinnen im Nest oder eine Königin lässt sich mehrfach begatten.

### SUPERKOLONIEN

Die Argentinische Ameise hat sich heute durch den globalen Handel beinahe weltweit verbreitet. Sie bildet sogenannte Superkolonien aus zahlreichen Nestern, die sich untereinander nicht bekämpfen. Anders als in ihrer Heimat können sich diese Superkolonien in den Einwanderungsländern über riesige Areale erstrecken: Die größte reicht über eine Länge von 6000 Kilometern vom spanischen Galizien über Frankreich bis nach Italien. „Ameisen sind aufgrund dieser Eigenschaften aus Sicht der Invasionsbiologie eigentlich ein Problem“, sagt Schlick-Steiner und fügt hinzu: „Sie zählen zu den erfolgreichsten Invasoren unter den wirbellosen Landtieren.“

In Österreich entdeckte das Innsbrucker Team eine neue einheimische Wegameise, die zwar keine Superkolonien bildet, aber dennoch über mehrere Nester hinweg kooperiert. Die von den Forschern *Lasius austriacus* benannte Ameise lebt mit nur einer, einmal begatteten Königin im Nest. Das widersprach den bisher gängigen Erklärungsansätzen für die Entstehung von Superkolonien, wonach entweder geringe innere Verwandtschaftsgrade oder die gemeinsame Abstammung von wenigen Individuen bei Invasionsarten für die große Kooperationsbereitschaft der weit voneinander entfernt lebenden Ameisen verantwortlich sind. „Wir müssen deshalb mehr Augenmerk auf die ökologischen Bedingungen legen, zusätzlich zu den Verwandtschaftsaspekten“, resümiert Schlick-Steiner. „Diese Art kann es sich einfach leisten, auf Aggression zu verzichten, weil die Ameisen unterirdisch leben, gut abgegrenzte Nester bauen und Wollläuse als Nahrungsquelle in ihren Nestern halten. Dadurch ist der Konkurrenzdruck geringer.“ Die Arbeitsgruppe um Birgit Schlick-Steiner hat im Ötztal eine weitere Ameisenart entdeckt: *Tetramorium alpestre*. Diese zeigt teils aggressives, teils aber auch kooperatives Verhalten gegenüber Artgenossen anderer Nester. An dieser Art will sie nun mit ihrem Team untersuchen, wo im Genom sich diese Verhaltensänderung manifestiert. Dazu wird mit Unterstützung des österreichischen Wissenschaftsfonds FWF erstmals das gesamte Genom dieser Ameisenart entschlüsselt.

### KOOPERATION ZWISCHEN ARTEN

Die Zusammenarbeit unter Tieren beschränkt sich aber nicht auf die eigene Art. Die Forscher um Schlick-Steiner haben bei einer weiteren österreichischen Ameisenart den sogenannten Mutualismus – Kooperation, von der beide Arten profitieren – untersucht. Diese benutzt Pilze, um ihren Nestern Struktur und Festigkeit zu geben. Die Ameisen zerkleinern dazu Holz und tränken es mit dem Honigtau von Blattläusen. Auf diesem Substrat wächst der Pilz, der ohne die Unterstützung der Ameisen nicht überleben würde. „Das Spannende dran ist“, sagt die Biologin, „dass eine Ameisenart immer zwei unterschiedliche Pilzarten züchtet, was bei einer so engen Kooperation selten vorkommt.“ Mit genetischen Methoden wollen die Forscher auch dieses Phänomen weiter erhellen.

cf 

### ZUR PERSON



Neben Sozialbiologie zählen Biodiversitäts- und Endemismusforschung sowie Arbeiten zur schnellen Evolution als Antwort auf den Klimawandel zu den Forschungsschwerpunkten von Birgit Schlick-Steiner. Sie ist seit 2008 Inhaberin der einzigen Professur für Molekulare Ökologie in Österreich. Ihr Forschungsansatz zeichnet sich durch die Kombination verschiedener Methoden aus: von Morphologie und chemischer Ökologie, über Molekulargenetik bis hin zu ökologischer Modellierung. Birgit Schlick-Steiner wurde 1975 in Wien geboren und studierte an der Universität Wien Zoologie. Vor ihrer Berufung nach Innsbruck war sie zwei Jahre in Australien tätig.