

Die verborgene Vielfalt der Ameisen

BIODIVERSITÄT. Wissenschaftler der Boku entdecken unerwarteten Artenreichtum der heimischen Ameisen.

VON VERONIKA SCHMIDT

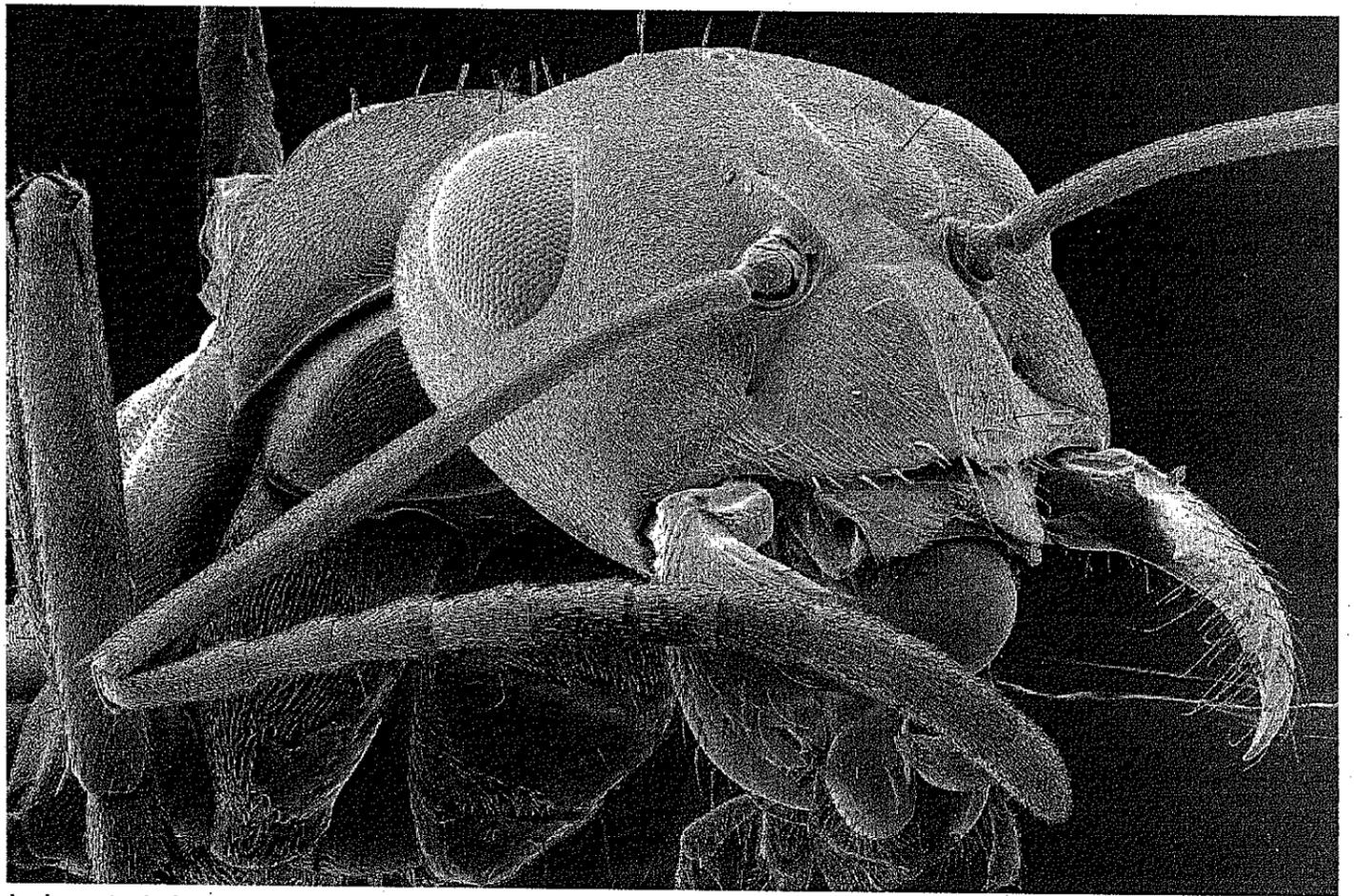
Da gibt es eine alpine Ameisenart in Österreich – und keiner wusste etwas davon. Diese Wissenslücke konnte kürzlich vom Forscherpaar Birgit Schlick-Steiner und Florian Steiner (Universität für Bodenkultur) geschlossen werden. Sie erkannten, dass die am häufigsten vorkommenden Rasenameisen (Gattung *Tetramorium*) nicht wie bisher in nur zwei Arten einzuteilen sind, sondern in ganze sieben. Mit einem Schlag waren fünf neue *Tetramorium*-Arten entdeckt. „Kryptische Biodiversität“ nennen die Wissenschaftler es, wenn die Vielfalt zwar vorhanden ist, diese aber bisher nicht erkannt wurde. Vor unserer Haustüre schlummert also eine Artenvielfalt, die – wenn man sie nur entschlüsselt – vielleicht an jene der unberührten Tropen heranreicht.

Warum hat das vorher niemand bemerkt? „Spezialisten des Gebiets ist immer wieder aufgefallen, dass einige Ameisenexemplare nicht in das bisherige Bestimmungsmuster gepasst haben. Aber die klassischen Systematiker konnten sie anhand der morphologischen Merkmale nicht einordnen. Die Molekularbiologen hingegen erstellen zwar Stammbäume auf Basis von DNA-Analysen, achten jedoch selten auf das äußere Erscheinungsbild der Tiere“, berichtet Schlick-Steiner. Und so widmen sie und ihr Mann sich der Aufgabe, alle verfügbaren Methoden unter einen Hut zu bringen: Integrative Biodiversitätsforschung heißt das Schlagwort, unter dem man den kombinierten Einsatz von Morphologie, Genetik, Chemie, Ökologie und sogar Soziobiologie versteht.

Mehrere Königinnen

„Wir haben bei Exkursionen in den Alpen festgestellt, dass ab einer gewissen Seehöhe nicht nur eine sondern mehrere Königinnen in einem Nest leben. Das war völlig neu und ein erster Hinweis darauf, dass sich hier eine unbekannte Art verbirgt“, berichtet Schlick-Steiner über die Soziobiologie der Rasenameisen.

Erster Schritt der Artenaufschlüsselung war, die fraglichen Ameisenarten einer Analyse der Kohlenwasserstoffe ihrer Oberfläche (Kutikula) zu unterziehen. Es zeigte sich, dass die angeblich zwei Arten in sechs Gruppen mit verschiedenen Mustern der kutikulären Kohlenwasserstoffe einzuteilen waren. Aber die Oberfläche – welche chemi-



Ameisen unter der Lupe: Die Verknüpfung von soziobiologischen, chemischen und genetischen Daten liefert Erkenntnisse, die man bisher übersehen hat.

schen Stoffe darauf haften – ist stark von der Umwelt beeinflusst, wie man auch erkennt, wenn man nach einem Besuch in einem verrauchten Lokal selbst an seiner Oberfläche – an Haut und Kleidung – riecht.

Daher musste das Ergebnis mit anderen Methoden geprüft werden. Im Molekularlabor konnte die mitochondriale DNA der Ameisen sequenziert werden. Das Resultat überzeugte: Drei Viertel der Proben stimmten mit der Gruppeneinteilung der chemischen Untersuchung überein, eine weitere Gruppe kam hinzu. Den großen Erfolg konnten die Wissenschaftler verbuchen, als sie auch anhand der morphologischen Merkmale der Ameisen zeigen konnten, dass es sich hier um viel mehr Arten handelte, als während des zwanzigsten Jahrhun-

derts behauptet wurde. „In keiner Gegend der Welt ist die Ameisenfauna besser untersucht als in Mitteleuropa. Seit 250 Jahren wird daran geforscht. Natürlich kam da unsere Entdeckung von fünf neuen Arten sehr überraschend“, unterstreicht Schlick-Steiner den Wert der Arbeit, die nur durch die Kombination von modernsten Methoden und klassischer Systematik funktionierte.

Cyber-Tool zur Ameisenbestimmung

Nebenbei brachte die Arbeitsgruppe auch die Artbestimmung auf den Stand des 21. Jahrhunderts. Sie entwickelten ein frei zugängliches Internet-Werkzeug, mit dem weltweit Forschergruppen und Hobby-Biologen ihre gefundenen Rasenameisen bestimmen können. Dadurch sind genauere

Angaben zum Vorkommen und zur Verbreitung der verschiedenen Arten zu erhoffen.

Ein Beispiel, bei dem Vorkommen und Verbreitung einer Art nicht von Hobby-Biologen, sondern von Boku-Wissenschaftlern beobachtet werden, ist die eingangs erwähnte alpine Ameisenart. „Hätten wir nicht die Artabgrenzung neu definiert, wäre niemandem aufgefallen, dass diese Art ausschließlich über 1300 Meter vorkommt. Sie kann nun für das Biomonitoring eingesetzt werden. Wie wird die Art auf den Klimawandel reagieren? Wandern die Tiere mit zunehmenden Temperaturen weiter in die Gipfelregionen? Werden dadurch Populationen zerschnitten, was durch Verringerung der genetischen Variation zu Inzucht-Depression führen würde? Solche Fragen gehen wir mit Mikrosatelliten, also DNA-Markern wie sie in Vaterschaftstests verwendet werden, an“, zählt Schlick-Steiner auf.

Als weitere Anwendung in der Praxis hilft der neue Stammbaum der *Tetramorium*-Ameisen auch, um die Invasionsgeschichte einer der gefundenen Arten aufzudecken. Diese Art wurde nämlich nach Nordamerika verschleppt, wo sie sich großräumig ausbreitet. Der klassische Weg einer biologischen Invasion. Mit dem Datensatz der jahrelangen Forschungen kann man nun herausfinden, von welchem Ort die Invasion ausging. So wollen die Wissenschaftler Invasionsmuster erkennen, um in Zukunft Invasionen vorzubeugen.

Für sich selber aber begrüßt das Forscherpaar den interkontinentalen Austausch sehr: Ein Jahr haben sie nun in Townsville gelebt, 1200 Kilometer von Brisbane in Australien. An der größten Universität im tropischen Gebiet laufen ihre Forschungen im Auftrag des Wissenschaftsfonds FWF an den Ameisen weiter – sowohl am mitteleuropäischen kryptischen Artenreichtum als auch an neuen, globalen Fragestellungen.

LEXIKON

Die Familie Formicidae gehört wie die Bienen und Wespen zu den Hautflüglern. In Österreich sind 127 Ameisenarten aus 29 Gattungen bekannt.

Ameisen verbreiten Pflanzensamen, bekämpfen Forstschädlinge, behandeln Blattläuse wie Nutztiere (da sie von ihnen den süßen Honigtau „melken“), bauen ihre Nester wie Solarkraftwerke, belüften den Boden oft besser als Regenwürmer und haben insgesamt mehr Biomasse als alle Säugetiere zusammen.

Klimawandel und Artenvielfalt

Im Zuge der Klimaerwärmung breiten sich Gewinner-Arten aus, Verlierer werden zurückgedrängt.

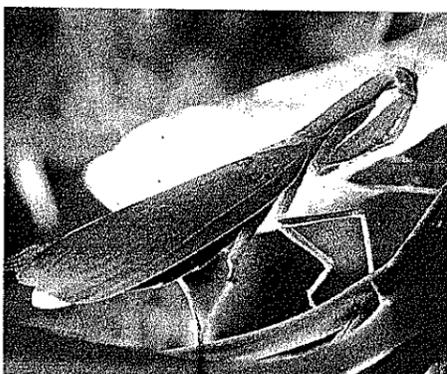
Den „Impact“ der Klimaveränderung zeigen uns nicht nur Themenschwerpunkte in den Medien auf einprägsame Art und Weise. Die Auswirkungen des Klimawandels auf heimische Ökosysteme können auch aufmerksame Beobachter beim Spaziergang durch Wiesen und Wälder bemerken: Plötzlich sieht man Tier- und Pflanzenarten, die vor einigen Jahren noch nicht in Österreich beheimatet waren. „Auffallend ist die schwarzgelb gemusterte Wespenspinne, eine mediterrane Art, die erst seit den 1990er-Jahren Österreich besiedelt“, sagt Franz Essl vom Umweltbundesamt: „Ein typisches Beispiel der Pflanzen ist die Ambrosie oder Ragweed, die von Nordamerika nach Europa kam und seit 1990 Bestandteil der Flora im Raum um Wien ist, was vor allem Allergikern negativ auffällt.“

Die Gottesanbeterin ist ein weiteres Beispiel, an deren Vorkommen man die Klimaveränderung in Österreich ablesen kann. Die Raubinsekten waren im Gegensatz zu den oben erwähnten Einwanderern (Neobiota) aber schon immer in Österreich heimisch, und zwar im Süden und Osten: „Die Gottesanbeterin breitet sich Richtung Norden und Westen aus. Seit dem Jahr 2000 gibt es in Oberösterreich erstmals Meldungen über ihr Auftreten“, so Essl. Mobile Tiere können eben schnell auf die hohen Temperaturen reagieren und sich – wie die Gottesanbeterin – fliegend ausbreiten.

„Hard facts“ über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Artenvielfalt in Österreich lieferte 2007 eine Studie der Boku in Zusammenarbeit mit den Österreichischen Bundesforsten und dem WWF. Die Studie

belegt, dass Österreich während des letzten Jahrhunderts mit einem Temperaturanstieg von 1,8 Grad zu kämpfen hatte (fast drei Mal höher als die durchschnittliche Erwärmung der gesamten Nordhalbkugel). Besonders die Alpen bekommen das zu spüren: In den Ostalpen haben die Gletscher bereits 60 Prozent ihrer Masse verloren. „Nirgendwo außer in der Hochgebirgsregion kann man die Auswirkungen der Klimaänderung so genau studieren“, erklärt Georg Grabherr von der Universität Wien, Leiter des internationalen Monitoringnetzwerks „Gloria“.

Bei Studien anderer Regionen wirken menschliche Besiedelung, Verkehr und Landwirtschaft verzerrend auf das Ergebnis. „Bei jeder Veränderung gibt es Gewinner und Verlierer. Gewinner sind Arten, die sich jetzt weiter ausbreiten können. Verlierer der



Die Gottesanbeterin ist ein Gewinner des Klimawandels. Durch die Erwärmung hat sie sich schon

Erwärmung sind Flora- und Fauna-Arten, die auf Kälte spezialisiert sind. Sie werden mit zunehmenden Temperaturen nach oben gedrängt, wo aber das Areal eng wird. Die Populationsgröße der Kältespezialisten im Hochgebirge hat stark abgenommen.“

Hochgebirge und Moor stark bedroht

Laut Grabherr ist bisher keine österreichische Art im Zuge des Klimawandels ausgestorben. Die starke Bedrohung vieler Arten zeigt aber die Boku-Studie: Allein in den heimischen Fluss-Lebensräumen stehen 223 Pflanzen- und 668 Tierarten auf der Roten Liste der gefährdeten Arten. Anhand von Modellrechnungen wird für die Zukunft durchaus eine Abnahme der Arten vorausgesagt. Besondere Problemregionen: das Hochgebirge und auch Moorlandschaften.

„Seit über 100 Jahren wird ein Rückgang der Moore und Hochmoore beobachtet. Schon jetzt haben sich dort Arten zurückgezogen, die nur in feuchter und kühler Umgebung leben können. Mit ansteigenden Temperaturen trocken immer mehr Moore aus, wodurch es zu einer Verwaldung kommt. Die im Moor lebenden Arten können nirgendwohin ausweichen und sind stark gefährdet“, klärt Gerhard Egger vom WWF auf. Sein Kollege und Studienautor Markus Niedermair betont: „Durch die globale Erwärmung siedeln sich zwar viele neue Arten in Österreich an, das bedeutet aber nichts Gutes für die Vielfalt, da die hier ursprünglichen Arten verdrängt werden. Und wenn Arten, die bisher nur in Österreich vorkamen, aussterben, sind sie für im-