

Von Ameisen, die Pilze züchten

ALEXANDER SCHMIDT

Die folgende kurze Abhandlung stützt sich auf Aussagen in der eigenen Diplomarbeit.

Quelle: SCHMIDT, A. (2005): Die Relevanz mutualistischer Wechselbeziehungen für die Entwicklung ökologischer Systeme. Diplomarbeit im Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung; Hochschule Anhalt (FH), Hochschule für angewandte Wissenschaften, Fachbereich Landwirtschaft, Ökotrophologie, Landespflege; Bernburg.

Mutualistische Wechselbeziehungen zwischen Ameisen und anderen Organismengruppen wie Blatt- und Schildläusen, bestimmten Pflanzen- und Pilzarten sowie Bakterien können in den unterschiedlichsten Lebensgemeinschaften (von den Tropen bis in unsere Breiten) überaus häufig angetroffen werden. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel für solche Formen der zwischenartlichen Kooperation trifft man bei den Blattschneiderameisen an. Diese tragen große Mengen pflanzlichen Materials in ihre Erdnester ein, um dort spezifische Pilze zu züchten: Da die Ameisen die gesammelten Blätter nicht selbst verdauen können, lassen sie diese von den Pilzen zunächst in körpereigene Substanzen umwandeln; in dieser Form erhalten die Ameisen schließlich eine eiweißreiche Kost.

Blattschneiderameisen kommen ausschließlich in den Tropen der Neuen Welt (also in Mittel- und Südamerika) vor und unterhalten zu bestimmten Hut- bzw. Ständerpilzen (Basidiomyceten) bemerkenswerte Beziehungen. Sie haben im Verlaufe einer engen Anpassung an ihre Pilzpartner äußerst komplexe Verhaltensweisen entwickelt, die deren Vermehrung, Versorgung, Pflege und Nutzung zum Ziel haben.

Wir können uns das folgendermaßen vorstellen: Die Ameisen tragen frische, in manchen Fällen aber auch welke oder abgestorbene Pflanzenteile (wie Blätter, Blüten und Samen) in ihre Nester ein. Dort betreiben sie in speziellen Kammern eine umfangreiche Pilzzucht. Sie sorgen für optimale Lebensbedingungen, z.B. günstige Temperaturverhältnisse (um 25°C) und pH-Werte (4,5 bis 5,0). Unablässig führen sie ihren Mykobionten (also ihren Pilzpartnern) Nährsubstrate zu, die sie mit Speichel und Kottröpfchen versetzen. Diese Verhaltensweisen sind von hohem Wert, da die Ameisen in ihren Enddärmen proteinabbauende Enzyme produzieren, über welche die Pilze zum Substrataufschluss (von sich aus) offensichtlich nicht verfügen. Die Zerkleinerung der eingetragenen pflanzlichen Materialien vergrößert zudem die Angriffsflächen für die symbiotischen Pilze. Die Ameisen sind außerdem damit beschäftigt, eventuell aufkommende andere Pilzarten, aber auch sonstige Organismengruppen, die für ihre Pilzpartner eine Konkurrenz darstellen könnten, zu entfernen.

Erst vor wenigen Jahren wurde noch eine weitere Symbiose bei diesen Ameisen entdeckt: Auf ihnen entwickeln sich spezielle (ektosymbiotische) Bakterien (aus der Gruppe der Actinomyceten), die als weißer Belag sogar mit bloßem Auge zu erkennen sind. Diese bakteriellen Symbionten stellen bestimmte antibiotische Verbindungen her, die gegen unerwünschte (ggf. pathogene und parasitische) Pilze wirken. Daraus lässt sich ableiten, dass diese Mikroorganismen sowohl den Ameisen als auch den Pilzen zugute kommen.

Der Nutzen für die Ameisen liegt bekanntermaßen in der vom Pilz zur Verfügung gestellten Nahrung. Da die Blattschneiderameisen selbst nicht oder nur eingeschränkt in der Lage sind, die von ihnen geernteten (pflanzlichen) Nährstoffquellen aufzuschließen, benötigen sie dazu ihre Pilzpartner. Letztere verfügen über Enzyme (sog. Cellulasen), welche die langkettigen Kohlenhydrate aufspalten, so dass diese in die Biomasse der Pilze eingebaut werden können. Die von den Pilzen produzierten stecknadelkopfgroßen Hyphenanschwellungen (sog. „Kohlrabiköpfchen“) dienen den adulten (d. h. erwachsenen) Tieren mindestens als zusätzliche Nährstoffquelle – und für die Larven stellen sie sogar die ausschließliche Kost dar. Wenn die eingebrachten Pflanzensubstrate über Inhaltsstoffe verfügen, die auf die Ameisen toxisch wirken können, sind die Pilze darüber hinaus befähigt, diese zu entgiften.

Die besagten Wechselwirkungen zwischen Pilzen und Blattschneiderameisen (einschließlich ihrer komplexen Verhaltensweisen) sind als Ergebnis einer engen *Koevolution*, die wahrscheinlich ca. 50 Millionen Jahre zurückreicht, zu verstehen. Möglicherweise stand am Anfang eine eher zufällige Entdeckung des Pilzes als potentielle Nahrungsquelle; im Verlauf des Tertiärs gingen die Ameisen dann allmählich zur gezielten Anlage von Pilzgärten über.

Intensive Beobachtungen an unterschiedlichen Ameisenvölkern über einen längeren Zeitraum hinweg führten schließlich zu der Erkenntnis, dass sie eine Art „Pilzhandel“ miteinander betreiben: Die „Zuchtpilze“ werden nicht nur zwischen Ameisenstaaten (jeweils) einer Art, sondern auch über die Artengrenzen hinweg ausgetauscht. Dieser Aspekt ist ein wichtiger Bestandteil der vegetativen Vermehrung der Pilze durch die Ameisen.

Fazit

Wie am Beispiel der symbiotischen Beziehungen zwischen Blattschneiderameisen und „ihren“ Pilzen deutlich wurde, kommen Mutualismen i. d. R. dann zustande, wenn Organismen verschiedener Arten wechselseitig von bestimmten Leistungen profitieren können, zu denen sie selbst (sozusagen „im Alleingang“) nicht fähig wären. In vielen Fällen lassen sich solche kooperativen Interaktionen auf die *wechselseitige Verbesserung der Nährstoffversorgung* zurückführen, die nicht von ungefähr an die Verknüpfungen zwischen *Produzenten und Destruenten oder Konsumenten*, wie sie in den Ökosystemen bestehen, erinnern.