*Neues aus der Welt der Wissenschaft*[ [ORF ON Science](#) : [News](#) : [Technologie](#) . [Wissen und Bildung](#) . [Gesellschaft](#) ]

## Wie Ameisen den Weg nach Hause finden

Ameisen verwenden außerhalb des Insektenstaates Duftspuren, um sich nicht zu verlaufen. Wie drei britische Forscher nun nachwiesen, ist das allerdings nicht die einzige Orientierungshilfe, auf die sie zurückgreifen. Die Insekten orientieren sich zusätzlich an der Geometrie der von ihnen angelegten Duftpfade.

Wie ein Team um Duncan E. Jackson von der University of Sheffield berichtet, weisen Ameisenstraßen ein ganz bestimmtes Verzweigungsmuster auf. Zumindest die Pharaoameise verwendet diesen Umstand, um schnell und verlässlich zurück ins traute Heim zu gelangen.

Die Studie "Trail geometry gives polarity to ant foraging networks" von Duncan E. Jackson, Mike Holcombe und Francis L. W. Ratnieks erschien im Fachjournal "Nature" (Band 432, S. 907-9, Ausgabe vom 16.12.04).

→ [Nature](#)

## Ameisen - bei der Biomasse ganz groß

Ameisen sind - zumindest in quantitativer Hinsicht - Tiere der Superlative: Derzeit kennt man rund 10.000 verschiedene Arten, alle davon sind in sozialen Verbänden organisiert, die sich ihrerseits aus bis zu 20 Millionen Individuen zusammensetzen.

Rechnet man den Menschen nicht mit, dann stellen Ameisen und Termiten rund ein Viertel der tierischen Biomasse, innerhalb der Insekten sind es sogar rund 40 Prozent.

Damit übertreffen sie beispielsweise im tropischen Regenwald die Säugetiere um das drei- bis vierfache, auch wenn letztere bekanntlich um einiges mehr auf die Waage bringen.



## Pheromone dienen der Orientierung

Eine Frage, über der Ameisenforscher schon lange grübeln, betrifft deren Orientierung außerhalb des Insektenstaates. Da die Tiere im "Außendienst" gerne ausgedehnte Erkundungstouren unternehmen, müssen sie auch wieder nach Hause zurückfinden.

Eine wichtige Rolle spielen hierbei so genannte Pheromone, d.h. Signalstoffe mit denen die Tiere gewissermaßen Duftstraßen im Gelände errichten.

### Pheromone

Als Pheromone bezeichnet man an die Umgebung abgegebene chemische Substanzen, die der Kommunikation zwischen Organismen

einer Art dienen. Sie sind bereits in äußerst geringen Mengen wirksam und können unterschiedliche Verhaltensmuster beeinflussen. Dementsprechend unterscheidet man etwa Sexual-, Alarm-, Orientierungspheromone u.a.m. Es wird vermutet, dass Pheromone die funktionellen Vorläufer von Hormonen (i.e. Botenstoffe *im* Körper) sind. Chemisch handelt es sich meist um Alkohole, Säuren und Kohlenwasserstoffe.

→ [Pheromone bei Wikipedia](#)

---

### Duft allein ist nicht genug

Um verlässlich zu Futterplätzen oder nach Hause zu finden, bedarf es allerdings mehr als nur einer Pheromonspur. Denn was nützt die schönste "Duftstraße", wenn man nicht weiß, in welche Richtung sie verläuft?

Wie Duncan E. Jackson und Mitarbeiter in ihrer aktuellen Studie schreiben, gibt es dafür zunächst eine sehr simple Lösung: Man könnte einfach der Spur bis zu ihrem Ende - Futter oder Nest - folgen und dann gegebenenfalls kehrt machen.

Allerdings ist nicht unbedingt zu erwarten, dass Mutter Natur so umständliche Lösungen entwickelt, zumal dann, wenn sich eine viel elegantere Strategien anbietet: Man müsste nämlich den Pheromonpfad einfach mit einem Polaritätssignal versehen, aus dem ersichtlich wird, welche Richtung zum Hauptquartier und welche zu den Außenstellen des Insektenstaates führt. Nur wie?

### Richard Feynmans Lösungsvorschlag

Der Physiker Richard Feynman hat zur Lösung dieses Problems einmal vorgeschlagen, dass man dazu eine Duftspur mit mehreren Substanzen produzieren müsste. So könnte etwa die Abfolge von Stoff A, Stoff B und einem "Leerzeichen" (d.h. kein Duftstoff) die Richtung der Spur eindeutig festlegen.

Wie Jackson und Kollegen einwenden, kann das jedoch nicht auf frequentierten Pfaden funktionieren, weil es da zur Überlagerung von Signalen kommen sollte.

### Gradienten sind nicht nachweisbar

Denkbar wäre etwa auch, dass ein Konzentrationsgradient der Pheromone als Richtungssignal dienen könnte, aber auch das konnte bisher im Experiment nicht zwingend nachgewiesen werden. Die britischen Forscher schlagen nun eine andere Lösung vor: Die Polaritätsinformation könnte schlichtweg in der Geometrie der Ameisenstraßen versteckt sein.

### Verzweigungen der Pfade sind nicht zufällig

Dabei griffen sie auf eine Entdeckung zurück, die der spanische Biologe Francisco J. Acosta bereits im Jahr 1993 gemacht hatte.

Dieser beobachtete, dass die Ameisenstraßen bei der Ernteameise *Messor barbarus* sowie bei anderen Arten eine auffällige Gemeinsamkeit zeigen: Die vom Nest wegführenden Verzweigungen sind keineswegs beliebig dimensioniert, sondern weisen zumeist einen Winkel von 50 bis 60 Grad auf.

---

Die Studie "Branching Angles of Ant Trunk Trails as an Optimization Cue" von Francisco J. Acosta et al. erschien im Fachjournal "Journal of Theoretical Biology" (Band 160, S. 297-310; doi: 10.1006/jtbi.1993.1020).

→ [Zum Original-Abstract](#)

### Pharaoameise orientiert sich an Winkelgröße

Jackson und Kollegen vermuten nun, dass genau diese Eigenschaft als Wegweiser verwendet werden könnte. Die Pharaoameise *Monomorium pharaonis* gibt den britischen Forschern jedenfalls recht.

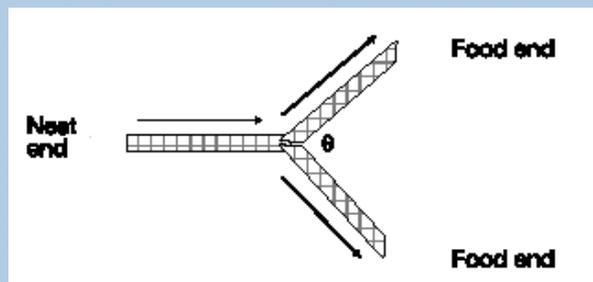
Sie "weiß" in instinktiver Form, dass die vom Nest wegführenden Abzweigungen immer einen relativ spitzen Winkel einschließen (Bild rechts) und kann so ihre Laufrichtung gegebenenfalls korrigieren.

Dieses Vermögen war im Experiment dann am deutlichsten ausgeprägt, wenn der Winkel rund 60 Grad betrug - also genau jener Betrag, der auch in der freien Natur am häufigsten vorkommt. Wie Jackson und Mitarbeiter schreiben, sei das der erste Nachweis dafür, dass Ameisenstraßen eine Art Polaritätsinformation bereitstellen.

Robert Czepel, [science.ORF.at](http://science.ORF.at), 16.12.04

→ [University of Sheffield](http://www.university-of-sheffield.ac.uk)

→ [Das Stichwort Pheromon im science.ORF.at-Archiv](http://www.science.orf.at)



[ [ORF ON Science](http://www.orf.at) : [News](http://www.orf.at) : [Leben](http://www.orf.at) ]

IHR KOMMENTAR ZU  
DIESEM THEMA

[terrarius](http://www.terrarius.com) | 16.12, 16:00

Pheromonpfad mit Polaritätssignal ?  
Pharaoameisen sind eher begeisterte "Geisterfahrer".  
Ob sie beliebig viel Platz zum ausweichen bzw. zum anlegen eigener Rückwege haben oder durch einen PVC-Schlauch von knapp 4mm Innendurchmesser zu Futter- bzw. Wasserangebot geleitet werden (eigene Versuche) ist es immer dasselbe Bild: ohne Mittelleitplanke rasen Hin- und Rückverkehr so dicht aneinander vorbei, dass man die Devise zu erkennen glaubt : Hauptsache Gegenverkehr, dann stimmt die Richtung.  
Aber wehe, es hat sich ein einzelner Scout verirrt: er sucht die Spur bis er nicht mehr kann.  
Bestes Mittel die Biester in den Wahnsinn zu treiben ist das Verreiben der Duftspur durch kreisförmiges Wischen mit einem Tuch, das möglichst keine anderen Duftstoffe enthalten sollte.

[sensortime.com](http://www.sensortime.com) | 16.12, 13:27

Empfehlung an die Herrn Duncan Jackson,  
Richard Feynman & Co.  
Bitte meine HP:  
[www.sensortime.com/time-de.html](http://www.sensortime.com/time-de.html)  
genau studieren.

Dort findet sich die Lösung.

Selbige Empfehlung ergeht auch an die Oberste  
Technologie-Elite des ORF.;-)

mfg Erich B.

Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche

Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede, Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt. Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

 [Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)