

# Die Unbesiegbaren

In der Gruppe vermögen Feuerameisen, was sie als Einzeltiere nicht können. Sie verknoten sich und bilden einen schwimmfähigen Körper, ein lebendes Rettungsfloss.



Unbesiegbare Feuerameise  
(*Solenopsis invicta*).

Kai-Uwe Kolrep; Timo Roller

Welches Schwimmaussehen würden Sie Feuerameisen verleihen? Zugegeben, einer einzelnen Feuerameise reicht es nicht einmal für ein Freischwimmeraussehen, aber in der Gruppe sind sie erstaunliche Rettungsschwimmer.

Rote Feuerameisen sind in den USA gefürchtet. Die ursprünglich in Südamerika beheimateten Insekten machen meist durch negative Schlagzeilen von sich reden. Die *Unbesiegbare Feuerameise* (*Solenopsis invicta*) legt gegenüber potentiellen Angreifern ein sehr aggressives Verhalten an den Tag und macht auch vor Angriffen auf den Menschen nicht Halt.

Die etwa 3 bis 6 Millimeter grossen Feuerameisen sorgen aber auch zu Wasser für Schlagzeilen. Sie bedienen sich einer aussergewöhnlichen Strategie, um Überflutungen zu überleben oder um mit einem ganzen Volk per Flussfahrt umzusiedeln: Sie schliessen sich zu einem lebenden Rettungsfloss zusammen! Dieses Phänomen ist Forschern zwar seit langem bekannt, jedoch blieb es bislang ein Rätsel, wie es den lebenden Ameisenflüssen gelingt, unbeschadet auf dem Wasser zu treiben. Bereits in dem im Jahr 1830 erschienenen Buch «Insect Architecture» wurde von diesem aussergewöhnlichen Evakuierungsplan der Ameisen berichtet.

Die Forscher *Nathan Mlot*, *Craig Tovey* und *David Hu* vom Georgia Institute of Technology in Atlanta<sup>2</sup> gingen mit Zeitraffer und Mikroskop dem Geheimnis akribisch auf den Grund. Bei ihren Versuchen liessen sie viele Male 500 bis 8000 Ameisen ins Wasser fallen. Das Ergebnis war verblüffend: Nach einer Zeitspanne von weniger als zwei Minuten bildeten die Tiere eine pfannkuchenartige, nach oben gewölbte,



ALLE BILDER: TIM NOWAK/NATHAN MLOT//DAVID HU/ANT LABORATORY/GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGIE ATLANTA

Gewässer überqueren und Überschwemmungen als ganzes Volk überleben: Feuerameisen verhaken sich in kurzer Zeit zu einem schwimmfähigen Knoten.

schwimmfähige Struktur mit erstaunlichen Eigenschaften.<sup>3</sup> Durch das Verhalten von Beisswerkzeugen und Beinen erzeugen die Feuerameisen eine mehrschichtige, schwimmende Inselkon-

**Jedes einzelne Tier weiss, worauf es ankommt, und sucht sich seinen Platz innerhalb der mehrschichtigen Struktur.**

ruktion mit einer Festigkeit, die selbst dem mutwilligen Herunterdrücken unter die Wasseroberfläche standhält. Das Gebilde liegt flach auf der Wasseroberfläche und keine Ameise muss untergehen und ertrinken.

Ungefähr 32 bis 36 Ameisen kommen auf einen Quadratzentimeter Ameisen-

floss. Annähernd die Hälfte der Flossameisen bildet die wichtige unterste Tragschicht des Ameisengewebes. Dort sind Luftbläschen eingeschlossen. Dort dienen zum Auftrieb wie auch zur Sauerstoffversorgung der Trägerameisen.

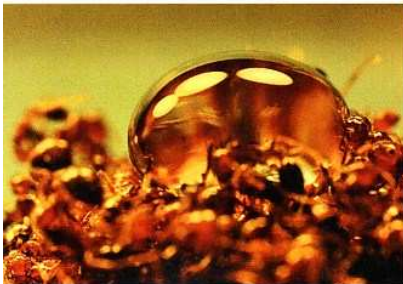
Menschen erarbeiten für verschiedenste Katastrophenszenarien mehr oder weniger gute Pläne, um Schäden so weit wie möglich einzugrenzen. Der Ameisen-Katastrophenplan ist nahezu perfekt. Bei einer Überflutung wird innerhalb kürzester Zeit ein lebendes, intelligent gestaltetes Rettungsfloss zu Evakuierung gebaut, auf dem neben der Besatzung auch Königin und Eier transportiert werden. Das Ameisenvolk bildet wie nach Anleitung ein wasserabweisendes Ameisengewebe mit niedrigerer Dichte als Wasser. Das Ergebnis ist ein flexibles, schwimmendes Rettungsfloss, das Wind und Wellen trotz



Unter Wasser: Auftrieb erhält die Ameise durch Luftblasen am Körper. Selbst die Fühler sind von einer feinen Luftblase umgeben.



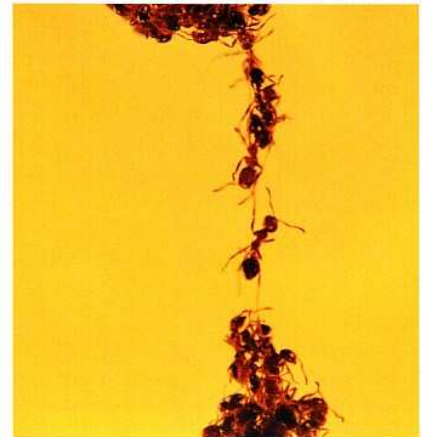
Der Ameisenkörper ist so geformt, dass er wasserabweisend wirkt.



Durch die Bildung des Knotens erhöht sich die wasserabstossende Wirkung.



Unter dem Elektronenmikroskop: Eine Ameise greift mit ihren Mandibeln nach den Beinen einer anderen.



Um Höhen zu überwinden, bilden die Feuerameisen grosse Seilschaften.

## Ameisen – für jede Überraschung gut

(tr.) Ameisen sind ganz erstaunliche Tiere. Immer wieder entdecken Forscher Eigenschaften an ihnen, die überraschen.

Niko Winkler hat in einer Artikelserie im Magazin «Studium Integrale Journal» (Ausgaben 1 und 2/2006, 1/2007 sowie 1/2008)<sup>1</sup> solche «Überraschungen» seitens von Ameisen ausführlich beschrieben. Dabei stellt er fest: «Dem Fantasiereichtum und der Ausgefallenheit scheinen keine Grenzen gesetzt zu sein und immer wieder zeigt sich intelligent erscheinendes Verhalten.»

Winkler berichtet von Ameisenarten, die Pilze züchten, Läuse melken und komplizierte Symbiosen mit Pflanzen und Mikroorganismen eingehen. Die Schnapp-

kieferameise spannt ihre Kiefer zu einer Art Mausefalle auf, die innerhalb von 0,33 Millisekunden zuschnappen und die Beute einfangen kann. Orientierungssinn, Gedächtnis und Opferbereitschaft der Ameisen sind herausragend.

Winkler wundert sich auch über die z. T. fantastisch anmutenden Konstruktionen in der Natur.

Die Frage liege nahe, ob solche Konstrukte von alleine, d. h. innerhalb des naturgesetzlichen Rahmens, aus einfachen Vorläufern entstehen? Als Antwort verweist Niko Winkler auf einen Schöpfer, der eine grosse Vorliebe für Details hat.

<sup>1</sup> online abrufbar unter [www.wort-und-wissen.de](http://www.wort-und-wissen.de)

Jedes Ameisenindividuum weiss offenbar, worauf es ankommt, und sucht sich seinen Platz innerhalb der mehrschichtigen Struktur. Eventuell entstandene Lücken werden selbständig repariert. Wenn man oben Ameisen wegnimmt, kommen sofort welche von unten nach und stopfen die Lücke.

Das biegsame Ameisengewebe verhält sich wie eine zähflüssige Masse und wird von den einzelnen Ameisen-Bausteinen mit einer Kraft, die dem 400-Fachen ihres Körpergewichtes entspricht, zusammengehalten.

Die Ameisen agieren als Konstrukteure, Transporteure und Bauarbeiter und sind zugleich das Baumaterial. Wenn nötig können die «unbesiegbaren» Ameisen in dieser Rettungs-Formation tagelang ausharren, bis sie rettendes Ufer erreichen.

Noah bekam von Gott genaue Anwei-

## Randnotizen

# Gottes Design verstehen



Ganz oben auf der persönlichen Webseite des amerikanischen Ameisenforschers Nathan Mlot stehen Verse aus dem biblischen Buch der Sprüche: «Geh hin zur Ameise, du Fauler, sieh ihre Wege an und werde weise: Obwohl sie keinen Anführer hat, weder Vorsteher noch Herrscher, bereitet sie dennoch im Sommer ihr Brot und sammelt in der Erntezeit ihre Speise» (Spr. 6,6 bis 8).

Im Rahmen seines Ingenieur-Studiums am Georgia Institute of Technology untersucht Nathan Mlot, wie Feuerameisen miteinander kooperieren. Insbesondere studiert er die erstaunliche Fähigkeit der Ameisen, sich so zu verbinden, dass sie ein Floss bilden, das auf der Wasseroberfläche schwimmt. Bei einer Überschwemmung sind die Ameisen ihr eigenes Rettungsboot.

Über seine Motivation, Ameisen zu beobachten, sagt Mlot: «Meine Motivation entspringt dem Wunsch, Gottes Schöpfung und das Design dahinter besser zu verstehen.» Er hoffe, dass diese Forschungsarbeiten in der Wissenschaft das Interesse wecken, sich vermehrt mit biologischen Systemen zu beschäftigen. Solche Forschungen böten auch die Chance realer Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Robotertechnik und Materialwissenschaft.

Die Art und Weise, wie Feuerameisen zusammenarbeiten, sei so völlig anders als alles, was Menschen bisher in der Lage sind, nachzumachen, sagt Forscher Nathan Mlot. «Wir hoffen, dass das Licht, das wir auf ihr Verhalten geworfen haben, zu weiteren Forschungen im Bereich der Schwarmintelligenz führen wird, wie sie in der Robotik angewendet wird.» Mlot selbst will weiterforschen und die erstaunlichen Strukturen analysieren, die Feuerameisen mit ihren eigenen Körpern bauen können. – Ein Wissenschaftler, der offen von Schöpfungsforschung spricht, ist noch mutiger als die Ameisen, die er erforscht.

Rolf Höneisen

[http://antlab.gatech.edu/antlab/About\\_Me.html](http://antlab.gatech.edu/antlab/About_Me.html)

sungen, wie er seine Arche bauen sollte, um die Menschheit vor der Sintflut zu retten (1. Mose 6,14–16). Dazu benötigte er jede Menge Baumaterial und viel Zeit. Feuerameisen brauchen kein Baumaterial und auch kaum Zeit für die Herstellung eines Flosses, mit dem sie Überschwemmungen unbeschadet überstehen können. Und sie haben auch niemanden, der ihnen zeigt, wie es geht.

Das anscheinend kollektive Wissen der einzelnen Ameisen um die richtige Struktur gibt Rätsel auf. Wie konnte allein durch natürliche Selektion dieser wirkungsvolle Katastrophenplan schrittweise entwickelt werden? Wie kam es zu diesem instinktiv richtigen Handeln? Dieser teleologische Gemeinsinn legt das Vorhandensein eines ursprünglichen Plans, einer Basisprogrammierung eines Designers mit verschiedenen Optimierungs- und Variationsmöglichkeiten, nahe.

Zwar bildet die Ameisen-Königin den Mittelpunkt und ist sinnstiftend für ein Ameisenvolk – doch sie koordiniert nicht wie ein Hauptmann ihre Kompanie. Dies geschieht von selbst – zielgerichtet, intelligent und kreativ, wie man es bei einem einzelnen dieser klei-



Ameisen aus dem Teekrug: Die Tiere können sich so gruppieren, dass sie Eigenschaften annehmen, die mit einer Flüssigkeit vergleichbar sind. Sie fließen von einem in den anderen Behälter.



**Dieser teleologische Gemeinsinn legt das Vorhandensein eines ursprünglichen Plans, einer Basisprogrammierung eines Designers mit verschiedenen Optimierungs- und Variationsmöglichkeiten, nahe.**

nen Tierchen nicht für möglich halten würde. Wissenschaftler sprechen vom «Superorganismus», von der «Schwarmintelligenz».

Naturalistische Erklärungen stossen hier an Grenzen. Wo manifestiert sich das «Gehirn» der Ameisenkolonie? Die Summe aller Einzelteile bringt Leistungen hervor, die die Möglichkeiten der einzelnen Tiere weit übersteigen. Die Intelligenz scheint losgelöst von der Materie zu sein. Entweder gibt es Strukturen jenseits aller Vorstellungen, die wir noch nicht entdeckt haben – oder wir blicken staunend auf den Schöpfer, der mit seiner Intelligenz und Kreativität eine Ameisenkolonie genauso zusammenhält wie das ganze Universum.

Durch diese am Georgia Institute of Technology neu gewonnenen Erkenntnisse des Forscherteams, gebildet aus zwei Ingenieuren und einem Biologen, über den technischen Aufbau der lebenden Ameisenflösse kann man in der Bionik zukünftige Impulse beim Bau von künstlichen Schwimmkörpern erwarten. ■

- 1 James Rennie: «Insect Architecture», London: Charles Knight and Co, 1830, p. 260
- 2 Nathan J. Mlot, Craig A. Tovey, and David L. Hu: «Fire ants self-assemble into waterproof rafts to survive floods», Schools of Mechanical Engineering, Industrial and Systems Engineering and Biology, Georgia Institute of Technology, Atlanta, 25.04.2011 (PNAS)
- 3 [www.myvideo.de/watch/6792280/Ameisen\\_bauen\\_Floss\\_aus\\_Ameisen](http://www.myvideo.de/watch/6792280/Ameisen_bauen_Floss_aus_Ameisen)