

Abb. 1 Viele Ameisen haben ein Floß gebildet. Alle Fotos © Tim Nowack, Nathan Mlot und David Hu, Abdruck mit freundlicher Genehmigung.



Das lebende Rettungsfloß

Feuerameisen 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. Forscher haben herausgefunden, wie es den lebenden Ameisenflößen gelingt, unbeschadet auf dem Wasser zu treiben.

Kai-Uwe Kolrep

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

Rote Feuerameisen sind in den USA eine gefürchtete Ameisenart. Die ursprünglich in Südamerika beheimateten Insekten machen meist durch negative Schlagzeilen von sich reden. Die „Unbesiegte 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 sind aber auch zu Wasser eine Schlagzeile wert. 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 Ameisenflößen gelingt, unbeschadet auf dem Wasser zu treiben (Abb. 1). Bereits in dem 1830 erschienen Buch „Insect Architecture“¹ wurde von diesem außergewöhnlichen Evakuierungsplan der Ameisen berichtet.

Die Forscher Nathan MLOT, Craig TOVEY und David HU vom Georgia Institute of Tech-

nology (Atlanta) gingen mit Zeitraffer und Mikroskop dem Geheimnis akribisch auf den Grund.² 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, schwimmfähige Struktur mit erstaunlichen Eigenschaften. Durch Verhaken von Beißwerkzeugen und Beinen erzeugen die Feuerameisen eine mehrschichtige, schwimmende Inselkonstruktion mit einer Festigkeit, die selbst einem mutwilligen Herunterdrücken unter die Wasseroberfläche durch die Forscher standhielt (Abb. 2). Ungefähr 32 bis 36 Ameisen kommen auf einen Quadratzentimeter Ameisenfloß. Annähernd die Hälfte der Floß-Ameisen bildet die wichtige unterste Tragschicht des Ameisengewebes. Dort sind Luftbläschen eingeschlossen, die neben dem Auftrieb auch der Sauerstoffversorgung der Trägerameisen dienen.

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 zur 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 trotzt! Jedes Ameisenindividuum weiß offenbar, worauf es ankommt und sucht sich seinen Platz innerhalb der mehrschichtigen Struktur. Eventuell entstandene Lücken werden selbständig repariert. 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 hier als Konstrukteure, Transporteure und Bauarbeiter und sind zugleich das Baumaterial. Wenn nötig können die „unbesiegt“ Ameisen in dieser Rettungs-Formation tagelang ausharren, bis sie rettendes Ufer erreichen.

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.

Durch diese am Georgia Institute of Technology neu gewonnenen Erkenntnisse des Forscherteams 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.



Abb. 2 Auch größere Störungen versenken das Floß nicht.

Einer der drei Forscher, Nathan MLOT, schreibt auf seiner Homepage einen bemerkenswerten Satz zur Motivation seiner Arbeit: „Meine Motivation, das kooperative Verhalten der Feuerameisen zu untersuchen, wurzelt in meinem Wunsch, Gottes Schöpfung und das dahinter stehende Design besser zu verstehen“ (http://antlab.gatech.edu/antlab/The_Ant_Raft.html).

Literatur

- RENNIE J (1830) *Insect Architecture*. London: Charles Knight and Co, p. 260
 MLOT NJ, TOVEY CA & HU DL (2011) Fire ants self-assemble into waterproof rafts to survive floods. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 108, 7669-7673.

Abb. 3 Nahaufnahme vom Grenzbereich zwischen Ameisen und der Wasseroberfläche.

