

Den Himmel im Auge, die Schritte im Kopf

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): - **(1991)**

Heft 11

PDF erstellt am: **14.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-967840>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Den Himmel im Auge, die Schritte im Kopf

Ohne feste Orientierungsmarken auf der Erde findet die Wüstenameise von überall zu ihrem Nest zurück. Indem sie ihr seit zehn Jahren nachlaufen, haben Biologen das Navigationsgeheimnis aufgedeckt: das Tier besitzt einen Kompass und ein gutes Gedächtnis.

Bei 50 Grad im Schatten (falls man überhaupt von Schatten reden kann) laufen nicht viele Lebewesen durch die Sahara. Bloss die Wüstenameise (*Cataglyphis*) geht auf die Suche nach Insektenleichen. Sie ernährt sich von den Kadavern der in der Gluthitze des Tages gestorbenen Tiere und legt bei ihren Exkursionen Hunderte von Metern im Sandboden zurück, ohne die Orientierung zu verlieren. Wenn sie irgendwo auf Futter trifft, findet sie von dort geradewegs zu ihrem Nest zurück.

Diese Fähigkeit erscheint umso erstaunlicher, als es in der flachen Wüste keinerlei Bezugspunkte gibt. Im Gegensatz zu ihren Verwandten in Wald und Steppe kann sich die Wüstenameise auch nicht an Geruchsspuren halten, da der Wind die Sandkörner dauernd umherweht; es würde gar nichts nützen, sie chemisch zu markieren.

Das alles hat Prof. Rüdiger Wehner vom Zoologischen Institut der Uni Zürich veranlasst, das Tierlein mit dem ausserordentlichen Ortssinn, das seinen Weg offenbar ohne Landmarken und Duftspuren findet, genauer zu beobachten. Zum Zwecke präziserer Verfolgung ersann er eine Art

rollendes Labor, das ein wenig einem Rasenmäher ähnelt und die Ameise bei ihren Exkursionen wie ein Baldachin begleitet, ohne sie zu stören. Doch man kann ihr auf diese Weise den Blick auf die Landschaft teilweise verdecken und das Sonnenlicht nach Belieben filtern. Der Forscher, der samt seinem Gerät mit der Ameise Schritt zu halten versucht, muss dabei schon recht sportlich sein, denn das gerade einen Zentimeter lange Insekt gehört zu den – bezogen auf die Körpergrösse – schnellsten Lebewesen überhaupt: bis zu einem Meter pro Sekunde legt es zurück.

Um die Ausflüge der Ameise exakt aufzuzeichnen, markierte der Biologe den Boden mit grossen Karos in weisser Farbe. Bei anderen Versuchen benutzte er Plastikrinnen, um die Tiere dazu zu bringen, einen bestimmten Weg einzuhalten. Und im Laufe der Sahara-Studien wurde klar, dass das Nervensystem des Insekts zur Positionsbestimmung nicht solche komplizierten Winkel- und Distanzberechnungen vollführt, wie manche Wissenschaftler vermutet hatten. Statt der beschwerlichen Trigonometrie treibt die Wüstenameise einfache Arithmetik. Sie

mittelt alle Winkel ihrer Kurven aus, wobei sie für jeden Winkel die Distanz zum Nest berücksichtigt. Um Fehler zu vermeiden, egalisiert sie ausserdem die Rechts- und Linkskurven: in jede der beiden Richtungen wendet sie sich genau gleich oft. So rechnet sie pausenlos Richtung und Entfernung ihres Zuhauses aus. Wenn man sie – etwa mit Hilfe von Plastikrinnen – zwingt, nur in eine Richtung abzubiegen, verfehlt sie übrigens das Nest. Und zwar umso mehr, je grösser der ihr aufgenötigte Abbiegewinkel war.

Ein anderes Experiment

legte den Biologen den Schluss nahe, dass die Ameise über eine Art Kompass verfügt, mit dem sie die Winkel ihrer Kurven misst. Das Experiment sieht so aus: ein Tier, das genau im Norden seines Nestes herumkrabbelt, wird um zehn Meter westwärts versetzt. Daraufhin versucht es heimzukehren, als ob nichts geschehen wäre – es rennt nach Süden und stoppt auch nach der korrekten Weglänge, bloss zehn Meter zu weit im Westen.

Dank seinem rollenden Labor fand Prof. Wehner zunächst heraus, dass sich die Ameise mit Hilfe des für



Mit einem rollenden Labor folgen zwei Forscher der Wüstenameise, einer Rekordhalterin im Dauerlauf.



unsere Augen unsichtbaren ultravioletten Lichts am Himmel orientiert. Genauer: dieses Licht wird (wie das sichtbare auch) von der Atmosphäre polarisiert, so dass es für die hierzu besonders veranlagten Augen des Insekts eine Art Himmelmuster bildet, ein Muster, das den konzentrischen Kreisen ähnelt, die ein ins Wasser geworfener Stein verursacht. Bleibt bloss noch zu klären, als was die Ameise das Polarisationsmuster wahrnimmt.

Der Sehapparat der Ameise besteht aus rund tausend *Ommatiden* (das sind einzelne Augen). Mit seiner Gruppe unternahm Prof. Wehner mehrere Versuchsreihen, bei denen verschiedene Zonen von Ommatiden mit undurchsichtigem Lack abgedeckt wurden. Durch geduldiges Pröbeln stellten die Forscher fest, dass nur 70 Ommatiden, und zwar im oberen Teil des Auges, für die Kompassfunktion zuständig sind. In ihrem Zürcher Labor, wo sie mehrere Kolonien von Wüstenameisen züchten, betrachteten die Biologen sodann jedes dieser Kompassaugen unter dem Mikroskop und untersuchten die Nervenreaktionen mit Hilfe winziger an den Sehnerv angeschlossener Elektroden. Auf diese Weise wurde der Beweis erbracht,

dass die betreffenden Ommatiden nicht nur auf ultraviolettes Licht sensibel sind, sondern dass jedes Ommatidium einem bestimmten Abschnitt des Himmelmusters entspricht. So kommt es, dass die Ameise, wenn sie ihren Kopf dreht, eine bestimmte Stellung erreicht, bei der das Himmelmuster mit dem Musterhimmel in ihren Augen zur Deckung kommt. Wenn das der Fall ist, zeigt sich eine maximale Reizung des Sehnervs. Daraus folgt: die Ameise kann die Biegung ihrer Kurven messen.

Doch noch sind nicht alle Geheimnisse gelüftet. Jetzt studieren die Zürcher Biologen, wie die Ameise es schafft, die Bewegung der Sonne, die stets auch eine leichte Änderung des Polarisationsmusters bewirkt, zu berücksichtigen. Sie fragen sich auch, wie das Schrittzählwerk physiologisch aussieht, das es dem Tier erlaubt, exakt auf der Höhe seines Nestes anzuhalten.

Vergebliche Fragen von Leuten, die unter der prallen Mittagssonne in der Wüste schwitzen und Ameisen beobachten? Immerhin wurden die heutigen Roboter, die in der Lage sind, Hindernisse von allein zu überwinden, nach dem Vorbild der Insekten konstruiert.

