

## ÖKOLOGIE

## Aquaplaning am Kannenrand

*Angelockt durch den Nektarduft von Kannenpflanzen balancieren Ameisen gewöhnlich sicheren Schrittes am trockenen Grat der Falle entlang. Benetzt hingegen Feuchtigkeit den Öffnungsbereich des Fangapparates, verwandelt sich der feste Boden unter den Insektenfüßen in eine Rutschbahn.*



**ABB. 1** Die Kannenpflanze *Nepenthes bicalcarata* an ihrem natürlichen Standort auf Borneo.

Bild: Holger Bohn

Wie grüne Lampions baumeln an den Fleisch fressenden Kannenpflanzen aus der Gattung *Nepenthes* becherförmige Behälter mit einem „Baldachin“ (Abbildung 1). Aber der schöne Schein trügt, denn ihr Schlund klafft hungrig auf – stets bereit, tierische Besucher zu verschlingen. Auf diese Nahrungsergänzung sind die an nährstoffarmen Standorten heimischen, tropischen Gewächse dringend angewiesen. Rätselhaft war allerdings bislang, warum die Insekten ins Verderben stürzen. Bringen glitschige Wachskristalle die Opfer zu Fall? Oder bedient sich die Pflanze gar chemischer Betäubungsmittel? Letzterer Mechanismus stellt eine reine Vermutung dar. Gut untersucht ist hingegen die Rutschigkeit der plättchenförmigen Kristalle, die durch Insektenfüße leicht von den Oberflächen abbrechen.

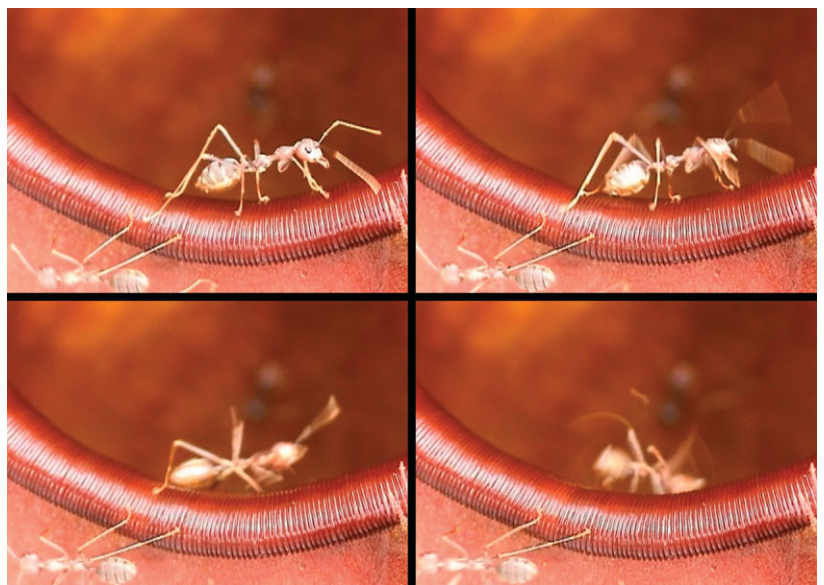
Nun enthüllten Holger Bohn und Walter Federle von der Universität Würzburg eine wichtige, bisher übersehene Fangstrategie. In Torfmoorwäldern im Nordwesten Borneos erlebten sie zunächst nur äußerst sel-

ten, dass Beutetiere in die Fallen von *Nepenthes bicalcarata* schlitterten – bis heftiger Regen einsetzte. Spazierten nun Ameisen am Nektar absondernden Kannenrand – dem Peristom – entlang, glitten sie häufig auf der Oberfläche aus (Abbildung 2) und zappelten in der zersetzenden Verdauungsflüssigkeit am Grund der Gefäße.

Um zu überprüfen, ob der Fangenerfolg im Wesentlichen auf „Insekten-Aquaplaning“ beruht, sammelten die Forscher Individuen von vier Ameisenarten verschiedener Körpergröße und filmten fünf bis zehn Minuten lang deren Verhalten auf einem trockenen oder befeuchteten Peristom. Und tatsächlich: Nur der nasse Untergrund erwies sich als so schlüpfrig, dass jeweils die meisten oder gar sämtliche Versuchstiere im Abgrund versanken.

Im Gegensatz zu fast allen anderen Pflanzenoberflächen ist das Peristom gut mit Regenwasser, Nektar oder auch Tau benetzbar, so dass ein hauchdünner Flüssigkeitsfilm die Oberfläche überzieht. Der Kannenrand weist eine sehr regelmäßige Mikrostruktur auf: Die beiden großen „Wellen“ in Abbildung 3 sind Rillen 1. Ordnung, die aus circa zwölf Rillen 2. Ordnung bestehen. Die Rillen verlaufen vom Kanneninneren nach außen. In den Rillen 2. Ordnung sind Stufen vorhanden, die dazu führen, dass die Reibungskräfte in die Kanne hinein klein sind, in die Gegenrichtung dagegen groß. Ist das Peristom ohnehin schon relativ polar (hydrophil), so wirkt seine Mikrorauigkeit als „Verstärker“ und lässt den Öffnungsbereich der Falle noch benetzbarer werden – vergleichbar mit einem Schwamm.

Wie Messungen offenbarten, treten während der Ameisen-Wanderungen auf trockenem Kannenrand Reibungskräfte von ungefähr 20 Millinewton auf. Doch unter feuchten Bedingungen fallen diese Kräfte auf nahezu Null ab. Auf dem geschmierten Boden versagen die mit Flüssigkeit gefüllten Haftkissen an den Insektenfüßen, mit denen die Tiere



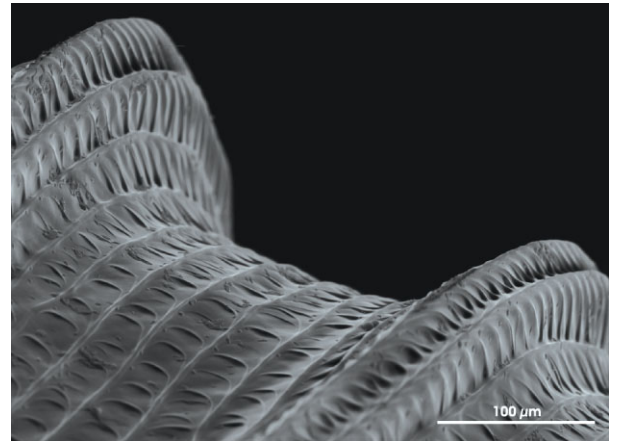
**ABB. 2** Dumm gelaufen: Eine Weberameise (*Oecophylla smaragdina*) läuft auf dem Rand einer Kanne entlang, verliert den Halt und stürzt ins Innere der Falle. Dort wird sie später verdaut. Bilder: Holger Bohn

selbst auf perfekt glatten Oberflächen Halt finden. Auch die auf rauen Oberflächen nützlichen Krallen greifen nicht – der Absturz ist unvermeidlich.

Aus der Verdauungsflüssigkeit der Kannenpflanze gab es für die meisten der 228 getesteten Insekten kein Entrinnen: Die Individuen kleiner Ameisenarten gingen sofort unter oder blieben aufgrund der Oberflächenspannung im Sekret gefangen, so dass sie keinen Fluchtversuch unternehmen konnten. Einzig die Vertreter der recht großen Art *Polyrbachis* cf. *beccarii* schafften es häufig, sich aus dem Verdauungssaft zu retten und die Kannenwände zu erklimmen. Allerdings bereitete es ihnen immense Schwierigkeiten, die Falle über das Peristom zu verlassen. 73 Prozent der

fliehenden Opfer brauchten mehr als einen Anlauf, um das Hindernis zu überwinden.

Meisterhaft angepasst sind hingegen Angehörige von *Camponotus schmitzi*, die sich in geschwollenen Hohlräumen der Ranken von *N. bicalcarata* niederlassen: Diese spezialisierten Ameisen ernten nicht nur extrafloralen Nektar von ihrem Wirt, sondern stehlen ihm sogar große Beutestücke für den eigenen Verzehr aus der Kanne. Im Gegensatz zu anderen Arten vermögen sie unbeschadet in der Verdauungsflüssigkeit zu schwimmen und über das glitschige Peristom zu rennen – ohne jemals selbst in die Falle zu tappen. Welche Mechanismen hinter diesen faszinierenden Anpassungen stecken, gilt es nun zu enträtseln.



**ABB. 3** Treppenartig abgestuftes Peristom von *Nepenthes bicalcarata*. Bild: Holger Bohn

[1] H. Bohn, W. Federle, Proceedings of the National Academy of Sciences **2004**, 101, 14138-14143.

Ulrike Knoll, Osnabrück