


Von Fledermausblumen und Blumenfledermäusen

Marco Tschapka



In den Tropen beteiligen sich neben Insekten und Vögeln auch Fledermäuse an der Bestäubung. Die von ihnen besuchten Pflanzen weisen eine Reihe spezieller Anpassungen auf.



Im Vergleich zu Insekten sind Fledermäuse relativ große Bestäuber. Trotzdem nehmen die Blüten dank einiger Anpassungen keinen Schaden. Neuweltblattnasenfledermäuse aus den Unterfamilien der Glossophaginen und Lonchophyllinen zum Beispiel besuchen die Blüten im Schwirrflug

In unseren Breiten werden Blüten zum großen Teil von Insekten besucht, die auf der Suche nach Nektar oder Pollen den Pollen von einer Blüte zur nächsten tragen. In den Tropen beteiligen sich nicht nur Insekten an diesem so überaus wichtigen Handel zwischen Blüten und Tieren, sondern auch Wirbeltiere. Jedem sind etwa die bunten Kolibris ein Begriff, die von Blüte zu Blüte flitzen und diese teilweise erbittert gegen ihre konkurrierenden Artgenossen oder auch gegen Insekten verteidigen.

Doch neben diesen ausschließlich am Tag aktiven Bestäubern gibt es auch noch eine Nachtschicht. Eine Reihe von Blüten hat sich in die Nacht hinein entwickelt und vertraut auf Fledermäuse für den so wichtigen Pollentransport. Solche chiropterophile, also Fledermäuse „liebende“ Pflanzen finden sich in vielen tropischen und subtropischen Regionen, von Regenwäldern und Trockenwäldern bis hin zu den Wüsten. Damit die über große Distanzen fliegenden Fledermäuse ihre Blüten leichter finden und erfolgreich bestäuben können, weisen diese Pflanzen eine Reihe von Anpassungen auf.

REICHLICH NEKTAR UND EIN GEWÖHNUNGS-BEDÜRFTIGER GERUCH

Zum einen müssen fledermausbestäubte Blüten natürlich nachts geöffnet sein. Tatsächlich gibt es eine ganze Reihe von Blüten, die sich pünktlich zum Einbruch der Dunkelheit öffnen und schon am nächsten Morgen wieder verwelkt sind. Andere Blüten – besonders solche, die nicht nur auf Fledermäuse setzen, sondern zusätzlich auch tagaktive Bestäuber wie etwa Kolibris nutzen – öffnen sich in der Nacht und sind dann auch noch während des nächsten Tages verfügbar.

Allen ist gemein, dass sie für die Fledermäuse eine größere Nektarmenge anbieten müssen. Während Bienen Blüten bereits wegen weniger Mikroliter Nektar besuchen, benötigen Fledermäuse größere Mengen, damit der Besuch „kostendeckend“ ist. Die Bromelie *Werauhia gladioliflora* produziert in einer Nacht einen vollen Milliliter, während die großen Blüten des Balsaholzbaumes *Ochroma pyramidale* sogar über zehn Milliliter an Nektar zur Verfügung stellen.

Blüten sind normalerweise so gefärbt, dass Bestäuber sie möglichst einfach finden können. Tagaktive Blüten locken ihre Besucher deshalb oft mit leuchtenden Farben an. In der Nacht hingegen spielt Farbe keine besondere Rolle. Chiropterophile Blüten sind daher oftmals einfach nur grün oder bräunlich oder sie spiegeln in der Farbe ein früheres Bestäubersyndrom wider, aus dem sich die Fledermausblume entwickelt hat. Manche dunkelrot gefärbte Blüten zum Beispiel zeigen eine evolutive Herkunft von der Vogelbestäubung an.

Anstelle der Blütenfarbe spielt der Duft eine wichtige Rolle, damit die Tiere die Blüten im nächtlichen Regenwald finden können. Viele große nächtliche Blüten duften sehr angenehm und parfümartig – aber das sind nicht die Blüten für Fledermäuse! Solche wohlduftenden Blüten richten sich in erster Linie an Schwärmer (Sphingidae), eine Familie der Nachtschmetterlinge. Der Duft fledermausbestäubter Blüten hingegen wurde bislang noch nicht für Parfüms verwendet, da er nicht wirklich jeden Geschmack trifft. Die von Fledermausblumen ausge-

henden Düfte werden in der Literatur als muffig und knoblauchartig beschrieben oder sogar mit dem Gestank eines Opossums oder einer Leiche verglichen.

Eine Besonderheit der Fledermausblüten ist, dass einige Blüten die Echoortung der Fledermäuse unterstützen, indem manche Blütenteile den Schall besonders gut reflektieren. Bei der Liane *Mucuna holtonii* aus der Familie der Schmetterlingsblütler (Fabaceae) zum Beispiel ist es die wie ein Parabolspiegel geformte Fahne, die die Echoortungsrufe hervorragend zur Fledermaus zurückwirft und auf diese Weise akustisch auf die Nahrungsquelle aufmerksam macht – und so die eigene Bestäubung fördert.

LANGE ZUNGEN UND KURZER SCHWIRRFLUG

Blütenbesuchende Fledermäuse kommen in den Tropen und Subtropen sowohl in der Alten als auch in der Neuen Welt vor. Während sich in der Alten Welt die gesamte Familie der Flughunde (Pteropodidae) auf die Nutzung vor allem von Früchten, aber auch von Blüten verlegt hat, sind es in der Neuen Welt die ökologisch hochdiversen Neuweltblattnasenfledermäuse (Phyllostomidae),

von denen einige Gruppen auf den Blütenbesuch spezialisiert sind. Zur Nutzung von Blütenressourcen haben sich gerade bei diesen Fledermäusen besondere Anpassungen ausgebildet.

Da Fledermäuse relativ große Blütenbesucher sind, müssen Blüten robust sein, um die Besuche ohne Schäden zu überstehen. Die spezialisierten Neuweltblattnasen aus den Unterfamilien der Glossophaginen und Lonchophyllinen haben darum einen Schwirrflug entwickelt, der es ihnen – ähnlich wie Kolibris – erlaubt, die Blüten in kurzem Schwirrflug zu besuchen, ohne sie zu beschädigen. Solche Anflüge sind in der Regel sehr kurz, dauern meist deutlich unter einer Sekunde und erlauben den Tieren, mehrere Blüten an einer Pflanze in schneller Folge hintereinander zu besuchen. Dieser Schwirrflug ermöglicht nicht nur robusteren Bäumen und Sträuchern, sondern auch einigen Kräutern, Fledermäuse als Bestäuber zu nutzen, etwa der grün blühenden Gentianacee *Irlbachia alata*.

Die nächste Anpassung dient dem Herausholen des Nektars aus der Blüte. Hierzu haben die Tiere enorm verlängerte Zungen entwickelt, die teilweise bis zu zwei Drittel der Kör-

perlänge oder weiter ausgestreckt werden können. Um diese langen Zungen im Ruhezustand verstauen zu können, hat sich die Schnauze der Tiere stark verlängert, wie es besonders eindrucksvoll bei der in Mexiko endemischen Art *Musonycteris harrisoni* zu sehen ist.

Die Spezialisierung auf den Blütenbesuch geschah innerhalb der Neuweltblattnasen zweimal unabhängig voneinander – und dabei haben sich zwei verschiedene Mechanismen des Nektartransports herausgebildet. In der Unterfamilie der Glossophaginen ist die Zungenspitze mit haarähnlichen Papillen besetzt, an denen der Nektar über Kapillarkräfte haften bleibt. Diese Zunge kann wie ein Wischmopp eingesetzt werden, um den Nektar aus der Blüte herauszulecken.

Dahingegen hat sich bei den Lonchophyllinen ein vollkommen anderer Mechanismus herausgebildet, der von keiner anderen Tierart bekannt und auch noch nicht vollständig verstanden ist. Hier finden sich an beiden Seiten der muskulösen Zunge tiefe Rinnen, über die der Nektar in die Mundhöhle gepumpt wird. Diese zwei Mechanismen führen zu einem deutlich unterschiedlichen Verhalten der Tiere beim



Enorm verlängerte Zungen erleichtern den Fledermäusen das Herauslecken des Nektars



Blütenbesuch. Während die Zunge der Glossophaginen während eines Blütenanflugs in schnellen Leckbewegungen mit etwa sieben bis acht Hertz wiederholt in die Blüte eintaucht und diese mit Nektar beladen wieder verlässt, wird die Zunge einer Lonchophyllinae einmal in die Blüte eingeführt, bleibt während des gesamten Anflugs im Kontakt mit der Blüte und der Nektar wird über die seitlichen Kanäle kontinuierlich in die Mundhöhle befördert.

BLUMENFLEDERMÄUSE UND MENSCHEN

Blütenfledermäuse bestäuben nicht nur die Pflanzen ihrer natürlichen Habitate, sondern besuchen auch einige Arten, die vom Menschen genutzt werden. Bananen (*Musa*) zum Beispiel stammen aus der Alten Welt, und etliche wild vorkommende Arten werden von verschiedenen dort heimischen Flughunden bestäubt.

Heute werden Bananen überall in den Tropen angebaut, und gerade in der Neuen Welt gibt es einige der größten Exporteure für diese Früchte. Die kultivierten Formen der Banane benötigen tatsächlich keine

Bestäubung zur Fruchtproduktion (darum findet man auch keine Samen in den Früchten!), doch sie tragen nachts geöffnete Blüten, die nur wenig Pollen haben – aber immer noch konstant große Nektarmengen produzieren.

Die neuweltlichen Blumenfledermäuse haben diese enormen Ressourcen für sich entdeckt und sind auch in den kommerziellen Plantagen sehr häufige Besucher. Die konstant blühenden Plantagen erlauben es den Tieren, sich von den Pflanzen ihres eigentlichen Habitats zu lösen und sich weitgehend vom Nektar der Bananen zu ernähren. Diese deutlich monotonere Ernährung bringt Veränderungen im Darmmikrobiom mit sich, die potenziell längerfristig von Nachteil sein können. Weitere fledermausbestäubte Pflanzen, die auch kommerziell genutzt werden, sind etwa die Tequila-Agaven (*Agave tequilana*) oder der schnell wachsende Balsaholzbaum (*Ochroma pyramidale*), dessen sehr leichtes Holz in den Rotoren von Windkraftwerken Verwendung findet.

Blumenfledermäuse werden nicht aktiv gejagt, aber wie so viele andere

Tiere sind auch sie davon betroffen, dass ihre natürlichen Lebensräume durch den Menschen zerstört werden. Es ist an uns, die Bedürfnisse dieser sehr unauffälligen Tiere zu berücksichtigen, damit auch in Zukunft ihre essenzielle nächtliche Bestäubertätigkeit gesichert ist!

LITERATUR

Alpizar, P., Schneider, J., & Tschapka, M. 2020: Bats and bananas: Simplified diet of the nectar-feeding bat *Glossophaga soricina* (Phyllostomidae: Glossophaginae) foraging in Costa Rican banana plantations. *Global Ecol. Conserv.*, 24, e01254.

Fleming, T. H., Dávalos, L. M., & Mello, M. A. R. (Hrsg.). 2020: *Phyllostomid bats: a unique mammalian radiation*. Chicago.

Tschapka, M., Gonzalez-Terrazas, T. P., & Knörnschild, M. 2015: Nectar uptake in bats using a pumping-tongue mechanism. *Sci. advances*, 1(8), e1500525.

Impressum

Herausgeberin: Stadt Frankfurt am Main

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt: Dr. Katja Heubach

Redaktion: Rebecca Hahn

Autor:innen: Theresa Bannert, Alexander Becker, Johannes Braun, Finn Brunßen, Pia Ditscher, Dr. Jürgen Drissner, Rebecca Hahn, Andreas Haselböck, Justine Hillenbrand, Dr. Marion Mehring, Sven Nürnberger, Susanne Rösner, Nastasja Sack, Dr. Marco Schmidt, Ulf Soltau, Melina Stein, Dr. Hilke Steinecke, Dr. Marco Tschapka, Anne-Sophie Vesic

Wissenschaftliche Beratung: Dr. Clemens Bayer, Dr. Marco Schmidt, Dr. Hilke Steinecke

Korrektorat: Thomas Steinhoff

Gestaltung: Nicola Ammon, Biarna Diegmüller, Nora Lorenz, AMMON STUDIO

Druck: Offsetdruckerei E. Sauerland, Gelnhausen

Copyright: Palmengarten der Stadt Frankfurt am Main, 2024

Nachhaltigkeit: holzfreies Papier, FSC, PEFC, ECF, ISO 14001, EMAS, klimaneutral produziert, mineralölfreie Farben

Auflage: 2500

ISSN: 0176-8093 (Druckversion) | 2570-1290 (Onlineversion)

Bildnachweise: Adobe Stock: Adrian (27 o.), Alekss (25 o. l., 46/47 M.), U. J. Alexander (83), Alexandra (31), Anna (95 M. o.), Antrey (26), Ingo Bartussek (96 u. r.), Bernadette (96 o. l.), henk bogaard (25 u. r.), buddhawut (96 o. r.), Amy Buxton (6), captiva (47 u.), Christine (35 r.), fancyfocus (46 M. l.), focus finder (79), fotofabrik (29), Frank (82), Rainer Fuhrmann (96 M. u.), hcast (96), Markus Hesse (96 u. l.), Vitalii Hulai (46 o. r., 100 o.), Kirill (94), Piotr Krzeslak (24), Eileen Kumpf (46 M. M.), leeyiutung (55), lightpoet (2), Nicole Lienemann (46 M. r.), Lionska (97 o. l.), lisica1 (103), Makuba (25 o. r.), Sander Meertins (Titel), Mentor (30), Marcus Prochaska (35 l.), Ruckszio (47 o.), Ludmila Smite (95 r.), ThomBal (80–81), Victoria (78), Mike Workman (28), zmijak (57); Alexander Becker (63 o., 64 l., 65); Katharina Blankenhaus (32); Johannes Braun (4, 36–45, 48–49, 51 (Fotografien), 52–53, 62, 63 u., 64 u., 95 u. M.); Finn Brunßen (58–61); Jürgen Drissner (66, 67 o., 68–69); Laura Jil Fugger (50, 51 (Illustrationen @nature.sketcher)); Andreas Haselböck (84–86, 87 o.); Hilke Hollens-Kuhr (33–34); Makrowilli (54); privat (27 u.); Hilke Steinecke (8, 11–19, 70–72, 74 o. l., 74 o. M., 74 o. r., 74 M., 74 u. l., 75 o. l., 75 u. l.); iNaturalist, CC-BY-NC: deistung (87 u.), mobbini (95 l.), zinnia2021 (97 u.); Sven Nürnberger (88–93); Marco Tschapka (20–23); Alfred Westenberger (73, 74 u. r., 75 o. M., 75 o. r., 75 u. r.); Tom Wolf (76–77)

Ausführliche Angaben unter: www.palmengarten.de/de/mediathek/bildquellen.html