
Von Mäusen und Pavianschuhen: Erste Geländebeobachtung von Nager-Bestäubung in Südafrika

PETRA WESTER

Abstract

For the first time in South Africa rodent pollination was observed and photographed in the field. At nighttime the Namaqua rock mouse (*Aethomys namaquensis*, Muridae) was observed in the Northern Cederberg area visiting *Whiteheadia bifolia* (Hyacinthaceae), lapping nectar, getting dusted with pollen and touching the stigmas of the flowers. No insects or birds were observed during the day or night. Characters that fit to the floral syndrome of rodent pollination are visually inconspicuous flowers near ground level, stiff stamens, easily accessible, often very viscous nectar and a sourish-nutty scent.

Zusammenfassung

Erstmals für Südafrika konnte Bestäubung durch Nager direkt im Gelände beobachtet und fotografiert werden. Am Pavianschuh (*Whiteheadia bifolia*, Hyacinthaceae) wurde die Namaqua-Felsenmaus (*Aethomys namaquensis*, Muridae) in den nördlichen Cederbergen beim nächtlichen Blütenbesuch beobachtet. Die Mäuse leckten Nektar, wurden um die Schnauze mit Pollen eingestäubt und berührten die Narben der Blüten. Weder Insekten noch Vögel wurden nachts und tagsüber gesichtet. Typisch für Pflanzen mit Nagerbestäubung sind optisch unauffällige Blüten in Bodennähe mit steifen Staubblättern, leicht zugänglichem, oft sehr zähflüssigen Nektar und säuerlich-nussigem Geruch.

1. *Whiteheadia bifolia*

Ende Juli 2008 konnte ich in Südafrika einen wunderbaren „Süd-Frühling“ in den nördlichen Cederbergen erleben. Die Natur entfaltet dann ihre volle Schönheit. Das Gebiet um den Sevilla Rock Art-Wanderweg (nahe Clanwilliam, berühmt für Felsmalereien der Ureinwohner), der sich entlang des Brandewyn-Flusses windet (Abb. 1), steht in voller Blüte. Jedes Fleckchen Erde zwischen den bizarren Felsformationen ist mit einem bunten Blütenteppich bedeckt. Besonders wenn es sonnig und warm ist, werden die Blüten häufig von den verschiedensten Insekten, einige von Vögeln, besucht und bestäubt.

Eine auf den ersten Blick unauffällige, seltsam anmutende Pflanze wurde jedoch nie von Insekten oder Vögeln besucht: *Whiteheadia bifolia* (Hyacinthaceae), die im Volksmund auch Pagoda Lily (Pagoden-Lilie) oder Bobbejaanskoen (Pavianschuh) genannt wird. Diese Art ist auf die aride Winterregen-Region Südafrikas und Namibias beschränkt und wächst an geschützten schattigen Felsstandorten (Abb. 1, 2). Der ca. 20 cm hohe Zwiebel-Geophyt wirkt mit seinen großen, fleischigen, flach auf dem Boden liegenden Blättern und dem zentralen, vielblütigen Blütenstand mit langen grünen Tragblättern sehr kurios (Abb. 2). Die weißlich-grünen, napfförmigen Blüten sind unauffällig. Sie enthalten

dicke gebogene Staubblätter, die den Griffel umgeben. Die Staubblätter sind am Grund verbreitert und formen eine Art Schale, in der sich extrem zähflüssiger Nektar befindet. Mitunter ist ein schwacher, etwas säuerlich-nussiger Geruch nach leicht ranziger Butter wahrzunehmen. *Whiteheadia*-Blüten sind deshalb vermutlich für Insekten oder Vögel nicht attraktiv. Zumindest für die Mundwerkzeuge der Insekten scheint es zudem schwierig oder gar unmöglich zu sein, den dicken, klebrigen Nektar aufzusaugen. Für mich ergab sich die spannende Fragestellung nach dem bisher noch nicht dokumentierten Bestäuber dieser absonderlichen Pflanze.

2. Bestäubung durch nicht-fliegende Säugetiere

Die Blütenmerkmale des Pavianschuhs passen zum Bestäubungs-Syndrom der Bestäubung durch nicht-fliegende Säugetiere (Therophilie). Zu entsprechenden Säugetieren gehören Beuteltiere in Australien, Neuguinea und der Neotropis, Primaten wie Affen im tropischen Afrika und in der Neotropis und Lemuren auf Madagaskar sowie Nagetiere in der Neotropis, in China, Indien, Malaysia, Australien, im tropischen und südlichen Afrika (VIEIRA et al. 1991, HOPKINS 1992, CARTHEW & GOLDINGAY 1997, TANDON et al. 2003, WANG et al. 2008).

In Südafrika wurden vor etwa 40 Jahren von



JOHN ROURKE, dem früheren Kustos des Compton-Herbariums in Kapstadt, Mäuse beim Besuch von Blüten einiger *Protea*-Arten entdeckt (ROURKE 1980). Später demonstrierte ROURKE mit seinem amerikanischen Kollegen DELBERT WIENS den Bestäubungsvorgang (ROURKE & WIENS 1977, WIENS et al. 1983). Vor wenigen Jahren wurde in Südafrika gezeigt, dass die Namaqualand-Lilie (*Massonia depressa*, Hyacinthaceae, JOHNSON et al. 2001), zwei *Androcymbium*-Arten (Colchicaceae, KLEIZEN et al. 2008), der Parasit *Cytinus visseri* (Cytinaceae, JOHNSON et al. 2008) und *Liparia parva* (Fabaceae; LETTEN & MIDGLEY 2009) ebenfalls von Nagetieren bestäubt werden.

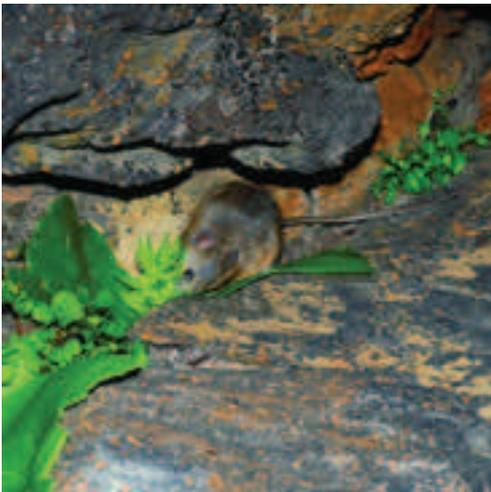
Diese Pflanzen gleichen *Whiteheadia bifolia* bezüglich der bodennahen, für Insekten, Vögel und Menschen unauffälligen und unattraktiven

Abb. 1: Felsiger Standort von *Whiteheadia bifolia*, die in geschützten Felsnischen wächst, am Sevilla Rock Art trail entlang des Brandewyn-Flusses in den nördlichen Cederbergen Südafrikas.

napfförmigen Blüten mit steifen, kräftigen Staubblättern, dem reichlichen, teilweise zähflüssigen Nektar und dem oft auffälligen Duft. Folglich kam für mich *W. bifolia* als ein weiterer Kandidat für Nagetier-Bestäubung in Betracht.

3. Nächtliche Begegnungen – diverse Methoden zum Nachweis von Mausbestäubung

Da tagsüber keine Bestäuber an den *Whiteheadia*-Blüten zu beobachten waren und Mäuse normalerweise nachtaktiv sind, mussten meine Untersuchungen in der Dunkelheit stattfinden, auch wenn alle südafrikanischen Publikationen darauf hinweisen, dass es praktisch unmöglich ist, Nager nachts im Gelände zu beobachten (z. B. WIENS et al. 1983). Ich begab mich am späten Nachmittag auf den Weg in Richtung der *Whiteheadia*-Pflanzen, die in Felsnischen wachsen, ausgerüstet mit Nagetier-Fallen, Kameras, Taschenlampe und anderen Gerätschaften. Nicht damit rechnend, jemals eine Maus direkt an einer Blüte im Gelände zu beobachten, versuchte ich verschiedene Methoden, um Nager an *W. bifolia* nachzuweisen. Nachts installierte ich



eine Videokamera in der Nähe einiger Blütenstände und ließ sie einige Stunden ununterbrochen filmend im Gelände. Am nächsten Morgen prüfte ich die Aufnahmen: Keine Spur eines Nagerbesuches war zu erkennen. Hatten Licht oder Geräusche der Kamera mögliche Besucher gestört?

Eine andere Methode, mögliche Bestäuber aufzuspüren, ist der Nachweis von Fußspuren rings um die Pflanzen. Dafür benutzt man mit Ruß bedeckte Pappe. Ich war gerade damit beschäftigt, die Pappe über eine Paraffinlampe zu halten, damit sich Ruß ansammelt, als die Mäuse auf der Bildfläche erschienen. Es handelte sich um Namaqua-Felsenmäuse (*Aethomys namaquensis*). Einige der Tiere rannten umher, kamen bis zu meinen Füßen, beschnüffelten und berührten sogar meine Hände. Die kleinen Tiere kletterten in meine Taschen und den Rucksack und knabberten an meiner Verpflegung.

Um genauere Informationen über mögliche Maus-Aktivität an *Whiteheadia bifolia*-Blüten zu bekommen, legte ich mit einem Gemisch aus Erdnussbutter und Haferflocken versehene Lebendfallen für die Tiere aus. Ich wollte prüfen, ob sich bei den Mäusen Pollenkörner um ihre Schnauze herum ansammeln. Nur einige Sekunden, nachdem ich mit dem Aufstellen der Fallen begonnen hatte, kamen die Felsenmäuse und rannten um und über mich. Sie gelangten auch in die Fallen. Da sie so sehr auf die Leckerbissen aus waren, war es leicht, sie zu fangen. Sie versuchten nicht, die Fallen nach dem Öffnen zu verlassen und knabberten weiter an der Erdnussbutter. Um Pollen von ihren Köpfen zu entnehmen, setzte ich die Mäuse in eine Plastiktüte, die in einer Ecke ein Loch hatte. Es war nicht einfach, die Mäuse dazu zu bringen, ihren Kopf durch das Loch zu stecken, um mit einem Klebeband ihr Fell um die Schnauze herum

Abb. 2 (oben): *Whiteheadia bifolia* in einer Felsnische, die mit Nagerkot gefüllt ist.

Abb. 3 (Mitte): Ein Blütenstand von *Whiteheadia bifolia* wird von einer Namaqua-Felsenmaus besucht.

Abb. 4 (unten): Mit ihrer Zunge leckt eine nicht auf die Art bestimmte Maus Nektar aus der *W. bifolia*-Blüte.



abzutupfen. Danach wurden die Mäuse wieder freigelassen. Das Klebeband wurde auf einen Objektträger geklebt. Spätere mikroskopische Untersuchungen zeigten in den meisten Proben *W. bifolia*-Pollen. Dieser Pollen-Nachweis würde nicht ausschließen, dass die Mäuse die Blüten auch fressen und zerstören können.

Immer noch nicht damit rechnend, dass es möglich ist, die Nager an den Blüten zu beobachten, wurde fluoreszierender Farbstoff auf einige Blütenstände aufgebracht. Mit diesem Farbstoff kann man nachweisen, ob Pollentransfer zu anderen unbehandelten Blütenständen erfolgt. Einige Stunden später untersuchte ich die Blütenstände mit UV-Lampen im Dunkeln. Kein eindeutiger Pollentransfer war nachweisbar. Plötzlich erschien eine Felsenmaus. Sie lief auf einen mit Farbstoff versehenen *W. bifolia*-Blütenstand zu und drehte im letzten Moment ab. Eine andere Maus reagierte ebenso. Offen-

sichtlich mieden sie den Farbstoff. An einem unbehandelten Blütenstand besuchte eine Maus die Blüten und danach die einer weiteren *W. bifolia*-Pflanze (Abb. 3). Eine andere Felsenmaus besuchte ebenfalls mehrere *W. bifolia*-Individuen. Das war die Art von Interaktion, die ich nachweisen wollte.

4. Beobachtungen im Terrarium

Seit dieser Beobachtung beendete ich meine Versuche, Mausbestäubung mittels fluoreszierendem Farbstoff, geschwärzter Pappe, Fallen oder Videoaufnahmen nachzuweisen. Ich wollte sie direkt im Gelände genauer untersuchen und fotografieren, um Pollentransfer zu dokumentieren. Um sicherzugehen, nahm ich drei gefangene Mäuse (zwei Namaqua-Felsenmäuse und eine nicht bestimmte Maus-Art) mit in die Hütte, in der ich während der Studie wohnte. Dort setzte ich diese Mäuse und zusätzlich eine weitere Felsenmaus, die in der Hütte lebte, in Terrarien. Diese waren mit Steinen, Sand und *Whiteheadia bifolia*-Pflanzen bestückt. Die ängstlichen Mäuse versteckten sich zunächst zwischen den

Abb. 5: Die Pollensäcke berühren die Maus und deponieren Pollen auf der Nase.



Steinen. Nachts beobachtete ich sie. Es dauerte eine Weile, bis sie aus ihrem Versteck kamen. Aber dann liefen sie ohne Zögern zu den *W. bifolia*-Blütenständen. Es war leicht zu beobachten, dass die Mäuse mit ihren breiten Zungen den Nektar der Blüten aufleckten (Abb. 4), während sie ihre Schnauze auf oder zwischen die gebogenen Staubblätter schoben (Abb. 5). Die Mäuse wurden rund um die Schnauze und an der Nase mit Pollen eingepudert (Abb. 6), wobei sie auch die Narben berührten und sehr wahrscheinlich auch Pollen übertrugen. Dieses Verhalten konnte ich auch in den folgenden beiden Nächten beobachten. Dann brachte ich die Mäuse zurück ins Gelände und ließ sie frei. Da die Mäuse die Blüten zielstrebig besuchten, ohne sie dabei zu zerstören oder zu beschädigen, ist es wahrscheinlich, dass dies das natürliche Verhalten im Gelände ist und dass sie die Blüten bestäuben. Aber dies wollte ich nun direkt im Gelände prüfen.

5. Direkte Beobachtung von Mausbestäubung im Gelände

Also machte ich mich nachmittags wieder entlang des Sevilla Trails auf den Weg, ausgerüstet mit Kamera und Taschenlampe, diesmal aber ohne Proviant, um die Mäuse nicht von ihrem eigentlichen Ziel abzulenken. Ich wartete in der Nähe von *Whiteheadia bifolia*-Pflanzen im schwachen roten Schein meiner Taschenlampe. Es wurde kälter und kälter. Keine Aktivität. Viel-

leicht störte das Licht die Mäuse. Ich schaltete meine Taschenlampe aus. Nur der Mond und der atemberaubende Sternenhimmel erhellten die Nacht. Aber keinerlei Mäuse waren sichtbar. Plötzlich raschelte etwas in meinem Rucksack. Etwas knabberte an meinem Finger und krabbelte dann an mir hoch. Ich schaltete die Taschenlampe ein, woraufhin eine Maus flüchtete. Wieder tauchte eine Maus auf, sie lief zur *Whiteheadia* und besuchte die Blüten. Wie im Terrarium war es möglich zu sehen, wie die Zunge am Nektar leckt. Da der Nektar sehr zähflüssig ist, könnte er wie ein Lutscher funktionieren. Die Maus lief zu einem anderen Blütenstand und leckte Nektar, dann an einen weiteren. In Abständen von einigen Minuten kam die Maus den gleichen Weg und besuchte die Blüten, sogar weniger als einen halben Meter von mir entfernt. Ich konnte einige Fotos machen. Nach einer Weile ließ die Aktivität nach. Gegen drei Uhr morgens machte ich mich auf den Rückweg zur Hütte.

Später am Morgen, es war schon sonnig und warm, ging ich wieder ins Gelände. Viele Insekten besuchten Blüten, aber nicht diejenigen von *W. bifolia*. In den folgenden zwei Nächten konnte ich noch weitere Felsenmäuse beobachten, die regelmäßig am Nektar von *W. bifolia* naschten.

Dies ist die erste direkte Geländebeobachtung mit fotografischer Dokumentation von Blütenbestäubung durch Nager in Südafrika. In der *Liparia*-Studie wurde ein Blütenbesuch durch einen nicht bestimmbar Säger mit Hilfe einer kurzen Video-Sequenz eines automatischen Überwachungssystems dokumentiert (LETTEN & MIDGLEY 2009). Außerhalb Südafrikas beobachtete und fotografierte man bestäubende nachtaktive Nager im Gelände in Costa Rica (LUMER 1980), Kamerun (GRÜNMEIER 1990) und kürzlich in China (WANG et al. 2008). In Südafrika gibt es mit Sicherheit noch weitere Pflanzen, die von Nagern bestäubt werden. Dies herauszufinden, ist eine spannende Herausforderung für Blütenbiologen.

Abb. 6: Der Pollen ist auf der Nase gut sichtbar.

Literatur

- CARTHEW, S. M. & GOLDINGAY, R. L. 1997: Non-flying mammals as pollinators. – *Tree* **12**: 104–108.
- GRÜNMEIER, R. 1990: Pollination by bats and non-flying mammals of the African tree *Parkia bicolor* (Mimosaceae). – *Mem. New York Bot. Gard.* **55**: 83–104.
- HOPKINS, H. C. 1992: The radiation of *Mucuna* in New Guinea and the role of birds, bats and possums as floral visitors. – In: SCHRIRE, B. (Hrsg.): International legume conference, poster sessions, Abstr. **14**. – Kew.
- JOHNSON, S. D., BURGOYNE, P. M., HARDER, L. D. & DÖTTERL, S. 2008: Evidence for pollination by small mammals in the parasitic plant *Cytinus visseri* (Cytinaceae). – *S. Afr. J. Bot.* **74**: 369.
- JOHNSON, S. D., PAUW, A. & MIDGLEY, J. 2001: Rodent pollination in the African lily *Massonia depressa* (Hyacinthaceae). – *Amer. J. Bot.* **88**: 1768–1773.
- KLEIZEN, C., MIDGLEY, J. J. & JOHNSON, S. D. 2008: Pollination systems of *Colchicum* (Colchicaceae) in Southern Africa: Evidence for rodent pollination. – *Ann. Bot.* **102**: 747–755.
- LETTEN, A. D. & MIDGLEY, J. J. 2009: Rodent pollination in the Cape legume *Liparia parva*. – *Austral. Ecol.* **34**: 233–236.
- LUMER, C. 1980: Rodent pollination of *Blakea* (Melastomataceae) in a Costa Rican cloud forest. – *Brittonia* **32**: 512–517.
- ROURKE, J. P. 1980: Under cover agents – rodents as pollinators of dwarf proteas. – *Veld & Flora* **66**: 54–56.
- ROURKE, J. P. & WIENS, D. 1977: Convergent floral evolution in South African and Australian Proteaceae and its possible bearing on pollination by nonflying mammals. – *Ann. Missouri Bot. Gard.* **64**: 1–17.
- TANDON, R., SHICANNA, K. R. & MOHAN RAM, H. Y. 2003: Reproductive biology of *Butea monosperma* (Fabaceae). – *Ann. Bot.* **92**: 715–723.
- VIEIRA, M. F., DE CARVALHO-ORKADO, R. M. & SAZIMA, M. 1991: The common opossum, *Didelphis marsupialis* as a pollinator of *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae). – *Ciênc. Cult.* **43**: 390–393.
- WIENS, D., ROURKE, J., CASPER, B., RICKART, E., LAPINE, T., PETERSON, C. & CHANNING, A. 1983: Nonflying mammal pollination of southern African Proteas: a non-coevolved system. – *Ann. Missouri Bot. Gard.* **70**: 1–31.

Internet

- <http://hdl.handle.net/10101/npre.2008.1824.1>.
- WANG, Y., ZHANG, Y., MA, X.-K. & DONG, L. 2008: The unique mouse pollination in an orchid species. – *Nature Precedings*

Gärtnerisch-botanische Literatur

ULRICH SCHIMMEL & HELGA SCHIMMEL

Indianische Genussmittel, Rohstoffe und Farben. Von Konquistadoren entdeckt und von der Alten Welt genutzt. Verlag Die Werkstatt GmbH, Göttingen, 2009, 192 S., zahlreiche farbige Abbildungen, Hardcover, ISBN 9783-89533-652-2; 24,90 €

Mit der Entdeckung Amerikas wurden die Eroberer auf zahlreiche Pflanzen aufmerksam, die vorher in Europa unbekannt waren. Einige von ihnen, darunter Mais, Kakao und Kartoffel, traten später ihren Siegeszug als wirtschaftlich bedeutende Pflanzen für Europa an. Wichtige Nahrungspflanzen (z. B. Kartoffel, Ananas), Gewürze (z. B. Vanille), Faserpflanzen (z. B. Baumwolle, Sisal-Agave) oder Farbstofflieferanten (z. B. Cochenille-Laus, Rotholz) werden vorgestellt.

Anders als in den meisten Nutzpflanzen-Büchern sind die Kapitel hier nicht nach der Nutzung gegliedert, wie es der Titel „...Genussmittel, Rohstoffe und Farben“ vermuten ließe. Vielmehr gehen die Autoren geographisch vor. Einzelne Regionen oder Inseln wie z. B. Westindien, Peru, die Halbinsel Yucatan oder Kuba werden vorgestellt. Dabei werden die zur Zeit der Entdeckung Amerikas wichtigsten Rohstoffe und Nahrungspflanzen sowie ihre Verwendung im entsprechenden Gebiet genannt. Innerhalb der einzelnen Kapitel wird bestimmten Produkten mitunter unterschiedlich

viel Platz eingeräumt. Viele Seiten umfasst dabei z. B. der spannende Aspekt der Farbe Blau der Maya. Es wäre vielleicht übersichtlicher gewesen, alle Angaben zu Farbstoffen oder z. B. zu Faserpflanzen in einem Kapitel zusammenzufassen, anstatt sie über die verschiedenen Kapitel zu verteilen.

Das Buch bietet eine Fülle interessanter historischer Beschreibungen der entsprechenden neuweltlichen, überwiegend pflanzlichen Rohstoffe und ihrer Verwendung durch die indigene Bevölkerung. Da sich die Autoren viele Jahre lang in Mexiko, Zentralamerika und auf den Antillen aufgehalten haben, hat sich bei ihnen vermutlich reichlich Bildmaterial angesammelt und die Kapitel konnten großzügig illustriert werden. Einerseits gibt es Fotos, die heute noch anzutreffende traditionelle Nutzungen von Pflanzen abbilden. Andererseits sind aber auch historische Karten und Darstellungen von Pflanzen, handwerkliche oder rituelle Szenen abgedruckt. Die Qualität mancher Bilder könnte etwas brillanter sein.

Das Buch ist allen zu empfehlen, die sich für Ethnobotanik und traditionelle, historische Nutzung von Pflanzen interessieren. Es liefert eine Fülle spannender Text- und Bildquellen. Es spricht vermutlich auch diejenigen an, die Führungen zum Thema „Indianerpflanzen“ ausarbeiten, die z. B. in botanischen Gärten sehr beliebt sind.

HILKE STEINECKE