
Die Gesneriaceen Afrikas und ihre vogelblütigen Vertreter: *Streptocarpus dunnii* und *S. myoporoides*

ANTON WEBER, DIRK U. BELLSTEDT & MICHAEL MÖLLER

Abstract

The African continent (incl. Madagascar and the Comoro Islands) is relatively poor in Gesneriaceae. Moreover, African Gesneriaceae are also poor in typical tropical pollination syndromes such as ornitho- or chiropterophily (bird or bat pollination). The latter is completely absent and there are only two species that clearly exhibit a bird pollination syndrome: *Streptocarpus dunnii* and *S. myoporoides*. These species are presented and discussed here in context with a new concept of *Streptocarpus*. Concluding from differences in vegetative, inflorescence and floral morphology (molecular, chromosomal etc. data are not yet available for *S. myoporoides*), the two species are apparently not closely related and it appears that ornithophily has evolved twice in the African Gesneriaceae.

Zusammenfassung

Der Afrikanische Kontinent (inkl. Madagaskar und die Komoren) ist relativ arm an Vertretern der Gesneriaceae. Afrikanische Gesneriaceen sind auch arm an typisch tropischen Bestäubungsmustern wie Vogel- und Fledermausblütigkeit. Während das letztere Syndrom völlig fehlt, gibt es nur zwei Arten, die klar das Syndrom der Vogelblütigkeit (Ornithophilie) aufweisen: *Streptocarpus dunnii* und *S. myoporoides*. Diese beiden Arten werden hier im Zusammenhang mit dem neuen taxonomischen Konzept der Gattung *Streptocarpus* näher vorgestellt. Auf Grund der gravierenden Unterschiede im Bau des Vegetationskörpers, der Blütenstände und Blüten (molekulare, chromosomale etc. Daten von *S. myoporoides* fehlen) kann man darauf schließen, dass die beiden Arten nicht nahe verwandt sind und die Ornithophilie bei den afrikanischen Gesneriaceen zweimal voneinander unabhängig entstanden ist.

1. Einleitung

Neben dem Usambaraveilchen (*Streptocarpus ionanthus*, früher *Saintpaulia ionantha*) und den „Gloxinien“ (Zuchtformen von *Sinningia speciosa*) haben sich in den letzten Jahrzehnten weitere Gesneriaceen als Zimmerpflanzen etabliert: *Streptocarpus rexii*, *S. primulifolius* und verwandte Arten, und davon ausgehend eine Unzahl von Hybriden und Zuchtformen. Die Blütenform des Wildtyps ist die einer relativ großen Trichterblüte mit schwach zweilippigem Saum, die Färbung hell-blau, mit dunklen Linien (Saftmale), die in den Kronenschlund hineinführen (Abb. 1a, b). Man könnte glauben, das sei die typische Blütenform der Gattung *Streptocarpus*. Dem ist aber nicht so, insbesondere dadurch, dass vor einigen Jahren die Gattung neu definiert wurde und alle afrikanischen Gesneriaceen (außer *Epithema*) *Streptocarpus* einverleibt wurden (NISHII et al. 2015), hat sich das Spektrum an Blütenformen enorm erweitert.

Obwohl *Streptocarpus* ein riesiges Verbreitungsgebiet einnimmt (das westliche tropische Afrika sowie das gesamte zentral- und südöstliche Afri-

ka, Madagaskar und die Komoren, Abb. 2), also tropisch-subtropisch geprägt ist, fällt auf, dass die Blüten fast immer das Syndrom der Insektenblütigkeit (Entomophilie) aufweisen. Typisch tropische Bestäubungssyndrome, wie wir sie von mittel- und südamerikanischen und asiatischen Gesneriaceen kennen, fehlen: Fledermausbestäubung (Chiropterophilie) fehlt komplett, und nur zwei Arten weisen eindeutig das Syndrom der Vogelbestäubung auf, nämlich *Streptocarpus dunnii* und *S. myoporoides*. Hier werden diese beiden interessanten und höchst attraktiven Arten näher vorgestellt.

2. Die Gesneriaceen des afrikanischen Kontinents

Die Gesneriaceae sind eine hauptsächlich tropisch-subtropisch verbreitete Familie mit etwa 150 Gattungen und an die 3700 Arten. Grob die Hälfte entfallen auf Mittel- und Südamerika, die andere Hälfte auf Afrika, Zentral-, Ost-, Süd- und Südostasien und die Inselwelt des Malaiischen Archipels und des Pazifiks.

Obwohl der Afrikanische Kontinent (mit Madagaskar und kleineren Inselgruppen) riesen-



Abb. 1a: Blüten von *Streptocarpus rexii*. Diese und weitere Arten der Gattung *Streptocarpus* sind der Ursprung von zahlreichen Hybriden und Zuchtformen. (Foto: M. MÖLLER)



Abb. 1b: *Streptocarpus primulifolius*, eine weitere Ausgangsart für ornamentale Gesneriaceen. (Foto: M. MÖLLER)



Abb. 2: Verbreitung der Gesneriaceen auf dem afrikanischen Kontinent. Rötlich-schattierte Gebiete: *Streptocarpus*. Gelbe Kreuze: Länder mit Fundorten von *Epithema tenue*. Grüner Kreis: *Streptocarpus dumii* (nur in der Provinz Mpumalanga der Republik Südafrika und in den angrenzenden Teilen des Königreiches Eswatini (Swasiland). Blauer Kreis: *S. myoporoides* (endemisch im Mt. Ribauè und Mt. Chinga Gebirge, Provinz Nampula, Mosambik). (Karte: erstellt mit SimpleMapper, SHORHOUSE 2010, von M. MÖLLER)

groß ist, sind hier bisher nur 180 Arten bekannt. Davon entfallen eine Art auf die Gattung *Epithema* (*E. tenue*), 132 *Streptocarpus*-Arten auf Afrika und 47 *Streptocarpus*-Arten auf Madagaskar und die Komoren – insgesamt eine vergleichsweise geringe Zahl. Das geflügelte Wort „Africa – odd man out“ (Artenarmut der afrikanischen Regenwälder) trifft somit auch für die Gesneriaceen zu.

Epithema tenue kommt nur im nördlichen Teil des Verbreitungsgebietes von *Streptocarpus* vor, das in vier verschiedenen große Teilareale zerfällt (vgl. Abb. 2).

3. Alte und neue taxonomische Konzepte der afrikanischen Gesneriaceen

Traditionell hat man die afrikanischen Gesneriaceen in 10 Gattungen gegliedert. Die wohl bekannteste ist *Saintpaulia* zusammen mit der Hauptgattung *Streptocarpus* mit sich postfloral spiralig eindrehenden Kapsel Früchten (vgl. Abb. 3). Dazu kommen acht weitere, nur eine bis wenige Arten umfassende Gattungen mit geraden Früchten. Die molekularsystematischen Studien von NISHII et al. (2015) haben jedoch gezeigt, dass außer *Epithema* alle Gattungen (also auch *Saintpaulia*) in *Streptocarpus* einbezogen werden müssen. Die Drehung der Früchte erscheint als

ursprüngliches Merkmal der Gattung. Sie ging in der Evolution mehrmals verloren: fünf Mal in der Untergattung *Streptocarpella* und drei Mal in der Untergattung *Streptocarpus*.

Taxonomisch nicht davon betroffen ist, wie erwähnt, die Gattung *Epithema* mit insgesamt 20 Arten (BRANSGROVE & MIDDLETON 2015). Sie hat ihre Hauptverbreitung in Südostasien und ist in Afrika mit *E. tenue* vertreten. Die Frage, wie *Epithema* bis nach Westafrika gekommen ist (Fernverbreitung?) oder ob das Verbreitungsgebiet der Gattung *Epithema* früher viel größer war als heute, ist zur Zeit ungeklärt. *Streptocarpus* hat sich in Afrika anscheinend von Norden her nach Süden und Westen ausgebreitet (MÖLLER & CRONK 2001).

4. Taxonomische Geschichte von *Streptocarpus*

Die Gattung *Streptocarpus* wurde von dem Britischen Botaniker JOHN LINDLEY (1799–1865) im Jahre 1828 etabliert, die begleitende Illustration ist in Abb. 3. wiedergegeben. Sie zeigt sehr schön die Blütenform, die blasslila Blütenfarbe mit den linienförmigen Saftmalen und eine gedrehte Frucht. Die beiden Fruchtklappen drehen sich im Laufe der Fruchtentwicklung in Form einer Doppelhelix ein.

LINDLEY stellte die Gattung *Streptocarpus* nicht auf Grund einer neuentdeckten Art auf, sondern auf der Basis einer Pflanze, die schon vorher als *Didymocarpus rexii* beschrieben worden war. Exemplare dieser Pflanze und Samen wurden von J. BOWIE (1789–1869) in Südafrika gesammelt und nach Kew geschickt. Die formale Beschreibung als neue Art (*Didymocarpus rexii*) erfolgte 1827 durch W. J. HOOKER (1785–1865). *Streptocarpus rexii* ist die Typus-Art von *Streptocarpus* und heißt mit vollem Namen *Streptocarpus rexii* (Bowie ex Hook.) Lindl.

Im Laufe der Zeit sind mehr als 130 Arten dazugekommen. Die erste zusammenfassende und umfassende Darstellung von *Streptocarpus* (im traditionellen Sinne, 132 Arten) findet sich im Buch "Streptocarpus. An African Plant Study" von HILLIARD & BURTT (1971). Diese



Abb. 3: *Streptocarpus rexii*, die Typus-Art der Gattung *Streptocarpus*. Die Abbildung ist Teil der Erstbeschreibung der Gattung *Streptocarpus*. (LINDLEY 1828, T. 1173)

enthält neben allgemeinen Kapiteln und Beschreibungen der bis dahin bekannten Arten zahlreiche instruktive Blütenzeichnungen, Fotos und Verbreitungskarten.

Nach 2000 wurde zuerst *Linnaeopsis* (DARBYSHIRE 2006) und später *Saintpaulia* (CHRISTENHUSZ 2012) auf der Basis der Daten von MÖLLER & CRONK (1997a,b, 1999) in *Streptocarpus* einbezogen, bis NISHII et al. (2015) alle afrikanisch-madagassischen Gesneriaceen (bis auf *Epithema tenue*) in *Streptocarpus* eingliedert haben (siehe oben).

5. Blütenvielfalt und Bestäubungssyndrome von *Streptocarpus*

Nicht überraschend ist, dass sich, insbesondere auch durch die Einbeziehung der geradfrüchti-



Abb. 4: Blütenformen (in Vorder- und Seitenansicht) in der Gattung *Streptocarpus* (sensu NISHII et al. 2015); A: *S. nobilis* (runde offene Blütenröhre); B: *S. beampingararensis* (kleine bauchige Blüte); C: *S. muscosus* (kleine bauchige Blüte); D: *S. thysanotus* (*Labellanthus*-Typ); E: *S. saxorum* („Schlüsselloch-Blüte“); F: *S. caulescens* (Maskenblüte); G: *S. ionanthus* (*Saintpaulia*-Typ); H: *S. goetzeanus* (*Saintpaulia*-Typ); I: *S. papangae* (kleine bauchige Blüte); J: *S. hildebrandtii* (kleine bauchige Blüte); K: *S. ibityensis* (kleine bauchige Blüte); L: *S. montanus*; M: (von links nach rechts): *S. bullatus*, *S. montanus*, *S. parensis*, *S. schliebenii*; N: *S. rexii* (runde offene Blütenröhre); O: *S. dunzii* (ornithophiler Typ). – Maßstab: 5 mm. Aus NISHII et al. (2015), Fig. 6. (Fotos: M. MÖLLER)

gen Gattungen, eine große Blütenvielfalt ergibt (Abb. 4). HARRISON et al. (1999) haben versucht, die Blütenvielfalt von *Streptocarpus* (s. s.) zu gliedern und haben sechs Grundtypen unterschieden. Zuletzt haben MÖLLER et al. (2019) einen Versuch unternommen, die Blütenvielfalt und Bestäubungssyndrome von *Streptocarpus* nun in dem neu definierten Umfang zu ordnen. Sie unterscheiden sieben Haupt- und mehrere Subtypen. Der phylogenetisch ursprünglichste Typ ist nach den Studien von HUGHES et al. (2006) jener, wie er bei *S. beampingaratrensis* oder *S. muscosus* anzutreffen ist (Abb. 4 B, C). Die Blüten sind klein und bauchig. Dieser Typus kommt bei etwa einem Drittel der *Streptocarpus*-Arten vor, wobei viele Arten Selbstbestäuber sind. Von diesem ausgehend haben sich parallel die weiteren Blütentypen entwickelt.

Die überwiegende Zahl der Arten ist insektenblütig. Als Bestäuber kommen Bienen, Schmetterlinge und Fliegen (!) in Frage. Letzteres ist ungewöhnlich und einzigartig bei den Gesneriaceen. Der südafrikanische Biologe J. MANNING hat nach Mitteilung von POTGIETER & EDWARDS (2005) langrüsselige Fliegen (*Stenobasipteron wiedemanni*, Nemestrinidae) beim Blütenbesuch von *Streptocarpus formosus* beobachtet. Die Autoren DUB und MM konnten diese Bestäubung für *Streptocarpus primulifolius* bestätigen. Da die Blütenform dieser Arten vielen anderen Arten der Untergattung *Streptocarpus* ähnelt, muss man annehmen, dass hier Fliegenbestäubung eine große Rolle spielt.

Als typisch tropisches Phänomen kann die Bestäubung durch Wirbeltiere angesehen werden. Während bei den Gesneriaceen weltweit keine Fälle von Bestäubung durch nicht-fliegende Säugtiere (Therophilie) bekannt sind, spielt Vogelblütigkeit (Ornithophilie) in Mittel- und Südamerika durch die Existenz der Kolibris (Trochilidae) eine eminent wichtige Rolle. Dort und nur dort sind auch viele Fälle von Fledermausblütigkeit (Chiropterophilie) bekannt. In Asien gibt es nach bisherigem Wissen keine chiropterophilen Vertreter, und die Ornithophilie ist auf zwei große Gattungen, *Aeschynanthus* (ca. 180 Arten) und *Agalmyla* (ca. 100 Arten) konzentriert. Daneben gibt es ei-

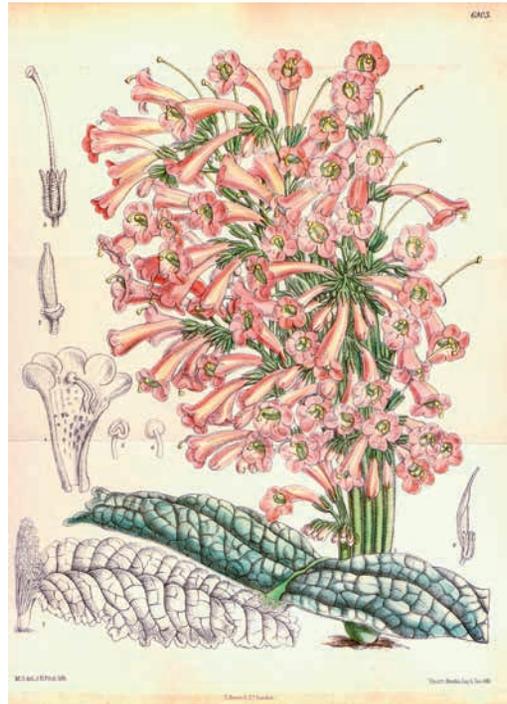


Abb. 5: *Streptocarpus dunnii*. (Aus J. D. HOOKER 1886, T. 6903)

nige wenige ornithophile „Ausreißer“ in primär insektenblütigen Gattungen (z. B. *Petrocodon coccineus* als einzige vogelblütige Art von *Petrocodon*, 45 Arten). Vielleicht fallen auch einige *Oreocharis*- und *Didymocarpus*-Arten mit orange-roten Blüten in diese Kategorie.

6. *Streptocarpus dunnii*

Im Gegensatz zu *Streptocarpus myoporoides* ist *S. dunnii* eine schon lange und gut bekannte Art. Sie wurde 1886 von J. D. HOOKER in „Curtis's Botanical Magazine“ eingehend beschrieben und abgebildet (Abb. 5). Der Artbeiname *dunnii* ehrt den Geologen und Pflanzensammler E. G. DUNN, der die Pflanze im damaligen Transvaal (heute Mpumalanga, eine nordöstliche Provinz der Republik Südafrika) entdeckte und Samen nach Kew schickte. Die Beschreibung und Abbildung HOOKERS erfolgte nach einem kultivierten Exemplar.

HOOKER war von der Pflanze sichtlich begeistert und spricht von einer „magnificent plant which is quite the monarch in its beautiful genus“.



Abb. 6a: *Streptocarpus dunnii*, sterile und blühende Pflanzen in ihrem natürlichen Lebensraum in Mpumalanga, Südafrika: Steilhänge der Inland-Hochebene (ca. 2000 m), die auf die Tiefebene des Krüger Nationalparks abfallen. (Foto: A. Louw)



Abb. 6b: *Streptocarpus dunnii* (Mpumalanga, Südafrika). In der Begleitvegetation dominieren Gräser, der Vegetationskomplex wird daher als „Grasveld“ bezeichnet. (Foto: A. Louw)



Abb. 7: *Streptocarpus dunnii*, blühende Einzelpflanze in ihrem natürlichen Habitat (Mpumalanga, Südafrika). Der Vegetationskörper umfasst nur ein einziges Blatt: ein Keimblatt, das bis zum Blühen und Früchten der Pflanze weiterwächst (Makrokotyledo). (Foto: J. K. WELWITCH)



Abb. 8: *Streptocarpus dunnii*, Ausschnitt aus einem reichblütigen Blütenstand. (Foto: J. K. WELWITCH)

Auch der mit HOOKER befreundete Botaniker M. T. MASTERS, der in der Botanisch-Gärtnerischen Wochenzeitschrift „The Gardener’s Chronicle“ (1886: 625) Werbung für HOOKERS Darstellung und das „Botanical Magazine“ machen wollte, sagt: „This is the truly extraordinary and by no means unattractive plant“ und „We repeat that this is one of the most extraordinary plants that have ever been figured in that repertory of wonders and beauties, the Botanical Magazine“.

Das kleine Verbreitungsgebiet von *S. dunnii* nimmt einen zentralen Teil der Provinz Mpumalanga ein und reicht noch etwas in das Königreich Eswatini (früher Swasiland) hinein. Es ist dies ein Teil des Drakensberg-Zuges, der die östliche Begrenzung des südafrikanischen Zentral-Plateaus bildet.

Streptocarpus dunnii wächst in steilem und offenem Bergelände, ohne Bedeckung durch Bäume oder Sträucher, sodass die Pflanzen zeitweilig voll der Sonne ausgesetzt sind (Abb. 6a, b). Die dichten Blütenstände sind weithin sichtbar. Die wurzelnden Bereiche und Teile des einzelnen Blattes sind in Felsspalten verborgen, wo sich Humus und Feuchtigkeit halten können.

Streptocarpus dunnii gehört in die morphoökologische Gruppe der unifoliaten Streptocarpen. Der Vegetationskörper umfasst nur ein einziges Blatt, welches eines der beiden Keimblätter („Makrokotyledo“) ist (Abb. 7). Die Blütenstände entspringen zu mehreren an der Basis dieses Blattes in serial-absteigender Weise. Durch reiche Verzweigung, relativ dichte Anordnung und das fast gleichzeitige Aufblühen der Blüten entstehen große prächtige Büschel von Blüten (Abb. 7, 8). Die Pflanzen sind, wie HILLIARD & BURTT (1971: 212) schreiben „even more strikingly beautiful when seen against the grey rocks of its native habitat“. Biologisch gesehen: sie fallen schon aus weiter Entfernung auf und es ist klar, dass sie der visuellen Fernanlockung von Bestäubern dienen.

Wie schon HOOKER festgestellt hat, variiert die Blütenfarbe von einem zarten Rosa zu einem tiefen

Ziegelrot. Im Vergleich zu *S. rexii*, *S. primulifolius* etc. sind die Blüten von *S. dunnii* wesentlich kleiner, stärker röhrig und stabiler gebaut, die Kronzipfel sind kleiner und weniger ausladend. Die Blüten sind leicht gekrümmt und so positioniert, dass die Kronröhre in etwa waagrecht zu liegen kommt oder leicht nach unten zeigt. Die Staubblätter sind stark aufwärts gekrümmt, wodurch die beiden verbundenen Antheren oben am Eingang des Kronschlundes liegen. In Farbe, Form und funktioneller Konstruktion sind die Blüten wie geschaffen für die Bestäubung durch Vögel.

7. *Streptocarpus myoporoides*

Streptocarpus myoporoides wurde erst 1968 von HILLIARD & BURTT beschrieben, wobei der Name in folgender Form erschien: *Streptocarpus* (?) *myoporoides*. Das Fragezeichen setzten die Autoren deswegen, weil der einzige Beleg, den sie damals zur Verfügung hatten, keine Früchte hatte und daher eine finale Gattungszuordnung nicht möglich war. Später, in HILLIARD & BURTT (1971), konnte das Fragezeichen entfernt werden, weil sich in einer inzwischen getätigten weiteren Aufsammlung auch Früchte fanden. Sie waren gedreht und somit konnte die Art definitiv zu *Streptocarpus* (s. s.) zugeordnet werden.

Die Verbreitung von *S. myoporoides* ist sehr begrenzt, sogar stärker als für *S. dunnii*. Die Pflanze ist ein Lokalendemit der Ribáuè und Chinga Gebirge im Norden Mosambiks. Die wenigen bisherigen Aufsammlungen stammen von diesen Bergmassiven, die hier publizierten Fotos sind von TON RULKENS in ersterem Gebirge aufgenommen worden.

Ähnlich wie *S. dunnii* wächst auch *S. myoporoides* auf steilem, z. T. senkrecht abfallenden Gelände (Abb. 9). Das Terrain ist aber bewaldet und schattig (montaner Regenwald in ca. 1500 m Höhe). Der Untergrund ist felsig (Granit), permanent feucht und von Moosen und Selaginellen bewachsen.

Schon auf den ersten Blick kann man erkennen, dass der Vegetationskörper anders gebaut ist als bei *S. dunnii*. Neben einem großen Blatt, sicht-

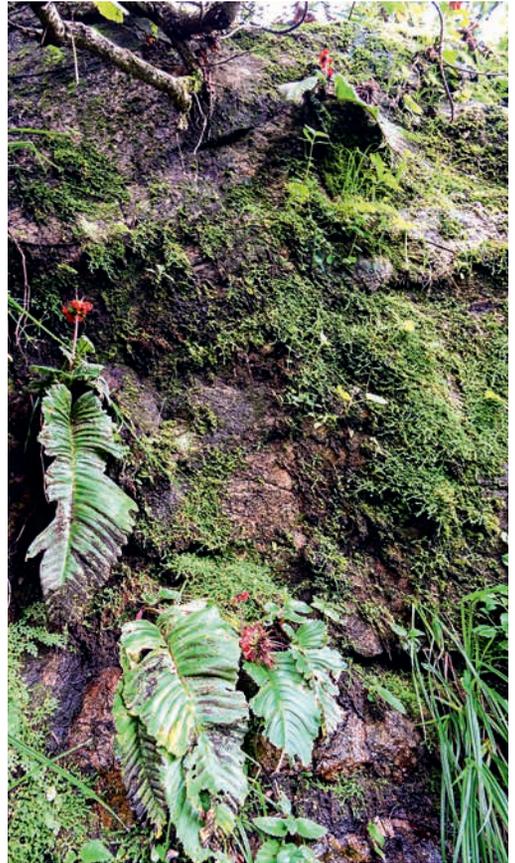


Abb. 9: *Streptocarpus myoporoides*, blühende Pflanzen in ihrem natürlichen Habitat im Mt. Ribáuè National Park, Mosambik. (Foto: T. RULKENS)

lich der Makrokotyledo (Mk), gibt es noch weitere Blätter, zum Teil kleiner als der Mk, z. T. aber die gleiche Größe erreichend (Abb. 10). Die auf den Mk folgenden ersten Blätter sind gegenständig, später scheint die Wirtelstellung aufgelöst zu werden. Die Anordnung der Blätter ist nicht wie bei den meisten rosulaten *Streptocarpus*-Arten in einer zentrischen oder exzentrischen Rosette, sondern, soweit man das aus den Fotos schließen kann, unregelmäßig.

Bei den Infloreszenzen fällt auf, dass ein langer Stiel und ein terminaler Blütenkopf vorhanden sind und damit eine Ähnlichkeit zum asiatischen *Petrocodon coccineus* besteht (Parallelevolution). Die Blüten sind scharlachrot und neigen sich leicht nach unten. Sie blühen von innen (Infloreszenz-



Abb. 10: *Streptocarpus myoporoides* im Ribáuè National Park, Mosambik. Oben: Blühende Pflanzen in ihrem natürlichen Habitat. Unten: Infloreszenz im voll blühenden und (rechts) teilweise fruchtenden Zustand. (Foto: T. RULKENS)

zentrum) nach außen auf (Abb. 10). Die Fruchtbildung und -reifung erfolgt in der gleichen Weise.

Auffällig ist auch die Differenz zu *S. dunnii* im Blütenbau. Die Krone ist zweilippig, aber in einer Weise, wie sie sonst nirgends sonst bei den afrikanischen Gesneriaceen anzutreffen ist. Die Oberlippe wird von vier (anstelle von zwei)

Kronzipfeln gebildet, während die Unterlippe – normalerweise dreilappig – nur aus einem Zipfel besteht (Abb. 10, links unten). Solche Kronenformen sind bei vielen vogelblütigen Taxa der Neotropen (z. B. *Columnnea*) und Asiens (z. B. *Petrocodon coccineus*, siehe oben) zu finden. Der funktionelle Hintergrund: Die vergrößerte Oberlippe bildet einen dachartigen Vorsprung, unter

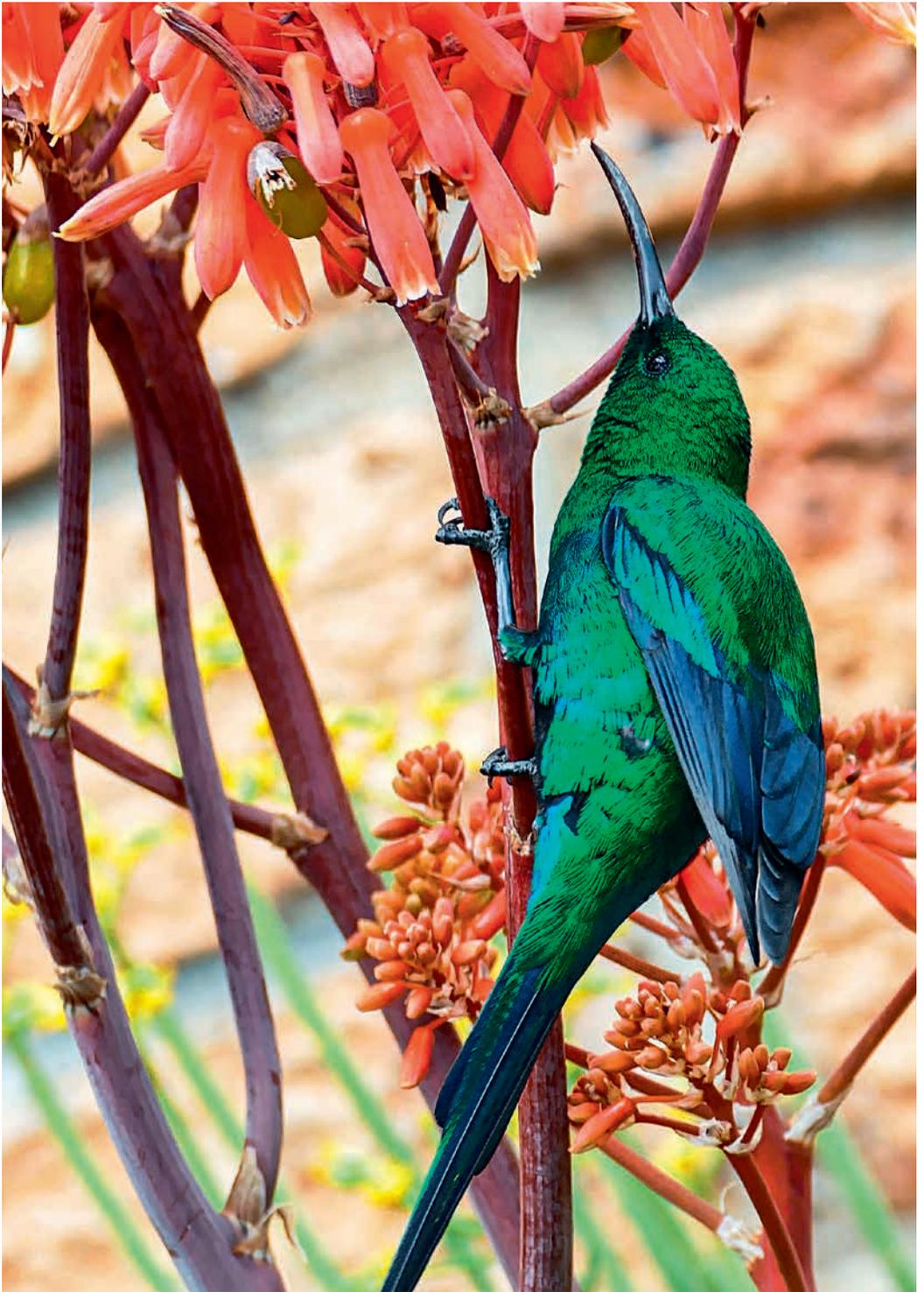


Abb. 11: Malachit-Nektarvogel (*Nectarinia formosa*, Männchen) an den Blüten der Korallen-Aloe (*Aloe stricta*); Rest Camp, Mountain Zebra National Park, Eastern Cape Prov., Südafrika. (Foto: B. DUPONT, Wikipedia, Lizenz: CC BY 2.0)

dem die Antheren geschützt liegen. Der Vogel kommt mit der Oberseite des Schnabels oder der Stirn mit den Antheren in Berührung (nototribe Pollenbelegung). Doch nichts ist ohne Ausnahme: In Asien gibt es auch klar insektenblütige Arten, die einen ähnlichen Kronenbau aufweisen (z. B. *Allocheilos*; sehr schön dokumentiert bei den kürzlich neubeschriebenen Arten *A. maguanensis* und *A. rubroglandulosus*, CHEN et al. 2020) und *Oreocharis mileensis* (MÖLLER et al. 2011).

Trotz der verschiedenen Lippenkonstruktion bei *S. dunnii* und *S. myoporoides* ist die äußere Form der Blüte sehr ähnlich. Die Krone ist robust, röhrig, mit leichter und kontinuierlicher Erweiterung gegen den Schlund zu, und die Kronzipfel sind relativ klein und nicht ausgebreitet. Es ist dies die funktionelle Form einer Vogelblüte. Soweit man auf den Fotos sehen kann, blühen die Blüten auf, wenn sie etwa eine horizontale Position erreicht haben und neigen sich dann langsam nach unten. Da die Nektar- und Honigvögel nicht im Schwirrflug, sondern die Blüten im Sitzen ausbeuten (siehe unten), muss ihnen auch ein Sitzplatz in der Nähe der Blüten bereitgestellt werden. Das ist bei *S. dunnii* der Makrokotyledo, bei *S. myoporoides* der lange, robuste Infloreszenzstiel.

8. Nektar- und Honigvögel als mögliche Bestäuber von *Streptocarpus dunnii* und *S. myoporoides*

Der erste, der die Vermutung aussprach, dass *S. dunnii* ornithophil sei, war STEFAN VOGEL in seinem Buch „Blütenbiologische Typen als Elemente der Sipplgliederung: dargestellt anhand der Flora Südafrikas“ (VOGEL 1954, siehe auch HILLIARD & BURTT 1971). Konkrete Beobachtungen konnte er nicht machen.

Als blütenbesuchende Vögel sind im südlichen Afrika in erster Linie die Nektar- und Honigvögel von Bedeutung.

Die Nektarvögel (Nectarinidae) bilden eine Familie, die etwa 145 Arten in 15 Gattungen enthält und deren Verbreitungsgebiet sich vom westlichen Afrika bis nach Australien erstreckt.



Abb. 12. Ein Natal-Honigvögel (*Promerops gurneyi*) auf dem Blütenstand eines Silber-Zuckerbusches (*Protea roupelliae*). Marakele National Park, Prov. Limpopo, Südafrika. (Foto: D. KEATS, Wikipedia, Lizenz: CC BY 2.0)

In Südafrika gibt es 21 Arten, die sich auf 7 Gattungen verteilen. Charakteristisch sind der lange, gebogene Schnabel und die noch längere, röhrenförmige Zunge, die am Ende quastenförmig aufgespalten ist. Sie kann bis zur doppelten Länge des Schnabels ausgestreckt werden und ist daher hervorragend geeignet, den Nektar aus Blüten zu entnehmen.

Die Honigvögel (Promeropidae) enthalten nur eine Gattung (*Promerops*) mit zwei Arten. Ihre Verbreitung ist auf das südliche bzw. südöstliche Afrika beschränkt. Für *Streptocarpus dunnii* wie auch *S. myoporoides* kommt nur eine Art, der Natal-Honigvögel (*Promerops gurneyi*, Abb. 12), als potenzieller Bestäuber in Frage, da nur dieser im Verbreitungsgebiet der beiden Pflanzen vorkommt.

9. Bestäubungsbeobachtungen

Beobachtungen fehlten bis vor kurzem, aber es gibt jetzt einen aktuellen Hinweis: MÖLLER et al. (2019) berichten, dass BELLSTEDT, HUGHES & MÖLLER (unveröff.) den Blütenbesuch eines Malachit-Nektarvogels (*Nectarinia formosa*, Abb. 11) an *Streptocarpus dunnii* beobachten konnten. Leider gibt es davon keine Dokumentationsfotos.

Wie nach der Blütenkonstruktion zu erwarten, sitzt der Vogel zur Nektarentnahme auf dem Makrokotyledo. Währenddessen findet die Pollendeposition an der Stirn des Vogels (nototrib) statt. Diese Blütenbesuche dauern nur wenige Sekunden.

Was *Streptocarpus myoporoides* betrifft, gibt es bisher keine Beobachtungen und solche dürften auf Grund des entlegenen Standorts auch schwierig sein. Als potenzielle Bestäuber kommen der Malachit-Nektarvogel (*Nectarinia formosa*), der Bronze-Nektarvogel (*N. kilimensis*) und der schon erwähnte Natal-Honigvogel (*Promerops gurneyi*) in Frage.

10. Phylogenetische Schlussfolgerungen

HILLIARD & BURTT (1971) lassen in ihren Artenbeschreibungen *S. dunnii* und *S. myoporoides* unmittelbar aufeinanderfolgen, wohl in der Annahme, dass die beiden eng miteinander verwandt sind. Auf Grund ihrer Unterschiede ist das allerdings nicht sehr wahrscheinlich. Leider existieren molekulare Daten zur Zeit nur für *S. dunnii* und diese besagen, dass diese Art zu *Streptocarpus* subg. *Streptocarpus* sect. *Streptocarpus* gehört (NISHII et al. 2015). Dies mag auf Grund des vegetativen Aufbaus auch für *S. myoporoides* zutreffen. Das besagt aber nicht, dass die beiden Arten eng verwandt sind und die Ornithophilie in der Stammesgeschichte nur einmal entstanden ist. Die Autoren dieses Beitrages halten es für wahrscheinlicher, dass die Ornithophilie zweimal voneinander unabhängig und an verschiedenen Orten entstanden ist. Ob dies tatsächlich zutrifft, müssen zukünftige molekular-phylogenetische Untersuchungen zeigen.

11. Warum ist Ornithophilie bei den afrikanischen Gesneriaceen so selten?

Diese Frage lässt sich zur Zeit nur unbefriedigend und spekulativ beantworten. Eine Rolle spielt sicher die Tatsache, dass in Süd- und Mittelamerika eine ungleich höhere Zahl an Vogelbestäubern zur Verfügung steht. Die Kolibris (mit etwa 360 Arten) sind zudem kleine, akrobatische Flieger und ernähren sich fast ausschließlich von Nektar. Vergleicht man Südafrika, so sind nur etwas mehr als 20 Vogelarten in das Bestäubungsgeschehen ein-

gebunden. Die Nektar- und Honigvögel trinken nicht nur Nektar, sondern ernähren sich auch von Insekten, sind also in geringerem Grad an Blüten gebunden. Ein weiterer Grund ist, dass es bei den afrikanischen Gesneriaceen kaum Epiphyten gibt, wie sie z. B. im tropischen Amerika etwa 40 Prozent der Gesneriaceenflora ausmachen (WIEHLER 1983). Epiphyten kommen den Bestäubern besser entgegen, als Pflanzen, die am oder knapp über dem Boden auf Felsen wachsen.

Es herrschen somit in Afrika sowohl von den Pflanzen, den Bestäubern, den edapischen und klimatischen Bedingungen her ganz andere Verhältnisse als in anderen Teilen der Tropen und Subtropen der Erde. Zusammengefasst gilt hier wohl die schon zitierte Phrase: „Africa – odd man out“.

Dank

Die Ergebnisse dieses Betrages sind nur möglich geworden, weil in den letzten Jahren Biologen und Amateur-Naturforscher tolle Fotos aufgenommen und den Autoren zur Verfügung gestellt haben. Das sind in alphabetischer Reihenfolge der Familiennamen: AART LOUW, TON RULKENS, und JUDD KIRKEL WELWITCH. Ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Literatur

- BRANGROVE, K. & MIDDLETON, D. J. 2015: A revision of *Epithema*. – Gardens' Bull. Singapore **67**: 159–229.
- CHEN, W. H., GUO, S. W., WU, J. Y., CHEN, L. & SHUI, Y. M. 2020: Two new species of *Allocheilos* (Gesneriaceae) from the karst regions in Yunnan, China. – PhytoKeys **157**: 155–166.
- CHRISTENHUSZ, M. 2012: On African violets and Cape primroses – Towards a monophyletic *Streptocarpus* (Gesneriaceae). – Phytotaxa **46**: 3–9.
- DARBYSHIRE, I. 2006: Gesneriaceae. In: BEENTJE, H. J. & S. A. GHAZANFAR (eds.): Flora of tropical East Africa. – Royal Botanic Gardens, Kew.
- HARRISON, C. J., MÖLLER, M. & CRONK, Q. C. B. 1999: Evolution and development of floral diversity in *Streptocarpus* and *Saintpaulia*. – Ann. Bot. **84**: 49–60.

HILLIARD, O. M. & BURTT, B. L. 1968: Studies in the Gesneriaceae of the Old World XXVII: New species and subspecies of *Streptocarpus*. – Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **28**: 209–215.

HILLIARD, O. M. & BURTT, B. L. 1971: *Streptocarpus* – An African plant study. – University of Natal Press, Pietermaritzburg.

HOOKE, J. D. 1886: *Streptocarpus dunnii*. Native of the Transvaal. – Curtis's Bot. Mag. **112**: T. 6903.

HOOKE, W. J. 1827: *Didymocarpus rexii*. Twisted-fruited *Didymocarpus* – Exot. Fl. **3**: 227–228, T. 227.

HUGHES, M., MACMASTER, G., MÖLLER, M., BELLSTEDT, D. U. & EDWARDS, T. J. 2006: Breeding system of a plesiomorphic floral type: An investigation of small flowered *Streptocarpus* (Gesneriaceae) species. – Pl. Syst. Evol. **262**: 13–24.

LINDLEY, J. 1828: *Streptocarpus rexii*. Cape *Streptocarpus*. – Bot. Reg. **14**: T. 1173 (1828).

MÖLLER, M. & CRONK, Q. C. B. 1997a: Origin and relationships of *Saintpaulia* (Gesneriaceae) based on ribosomal DNA internal transcribed spacer (ITS) sequences. – Amer. J. Bot. **84**: 956–965.

MÖLLER, M. & CRONK, Q. C. B. 1997b: Phylogeny and disjunct distribution: Evolution of *Saintpaulia* (Gesneriaceae). – Proc. Roy. Soc. London B **264**: 1827–1836.

MÖLLER, M. & CRONK, Q. C. B. 1999: New approaches to the systematics of *Saintpaulia* and *Streptocarpus*. In: ANDREWS, S., LESLIE, A. & ALEXANDER, C. (eds.): Taxonomy of cultivated Plants. – Third Int. Sympos. Kew, Kew.

MÖLLER, M. & CRONK, Q. C. B. 2001: Phylogenetic studies in *Streptocarpus* (Gesneriaceae): Reconstruction of biogeographic history and distribution patterns. – Syst. Geogr. Pl. **71**: 545–555.

MÖLLER, M., MIDDLETON, D. J., NISHII, K., WEI, Y. G., SONTAG, S. & WEBER, A. 2011: A new delineation for *Oreocharis* incorporating an additional ten genera of Chinese Gesneriaceae. – Phytotaxa **23**: 1–36.

MÖLLER, M., BARBER, S., ATKINS, H. J. & PURVIS, D. A. 2019: The living collection at the Royal Botanic Garden Edinburgh illustrates the floral diversity in *Streptocarpus* (Gesneriaceae). – Sibbaldia **17**: 155–175.

NISHII, K., HUGHES, M., BRIGGS, M., HASTON, E., CHRISTIE, F., DEVILLIERS, M. J., HANEKOM, T., ROOS, W. G., BELLSTEDT, D. & MÖLLER, M. 2015: *Streptocarpus* redefined to include all Afro-Malagasy Gesneriaceae: Molecular phylogenies prove congruent with geographical distribution and basic chromosome numbers and uncover remarkable morphological homoplasies. – Taxon **64**: 1243–1274.

POTGIETER, C. J. & EDWARDS, T. J. 2005. The *Stenobasipteron wiedemanni* (Diptera, Nemesiidae) pollination guild in eastern southern Africa. – Ann. Missouri Bot. Gard. **92**: 254–267.

SHORTHOUSE D.P. 2010. SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. [Retrieved from <https://www.simplemappr.net>. Accessed May 20, 2021].

VOGEL, S. 1954: Blütenbiologische Typen als Elemente der Sippengliederung, dargestellt anhand der Flora Südafrikas. – Bot. Studien, Heft I: 1–338. Jena.

WEBER, A., CLARK, J. L. & MÖLLER, M. 2013: A new formal classification of Gesneriaceae. – Selbyana **31**: 68–94.

WIEHLER, H. 1983: A synopsis of Neotropical Gesneriaceae. – Selbyana **6**: 1–219.

Internetseiten

Liste der Vögel Afrikas: 85 Arten; https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_birds_of_Africa

Liste der Vögel des südlichen Afrika: 21 Arten; https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_birds_of_Southern_Africa

Honigvögel: <https://de.wikipedia.org/wiki/Honigv%C3%B6gel>

Natal-Honigvogel: [https://en.wikipedia.org/wiki/Sugarbird#/media/File:Gurney's_Sugarbird,_Promerops_gurneyi_at_Marakele_National_Park_\(14142942643\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Sugarbird#/media/File:Gurney's_Sugarbird,_Promerops_gurneyi_at_Marakele_National_Park_(14142942643).jpg)

Nektarvögel: <https://de.wikipedia.org/wiki/Nektarv%C3%B6gel>

Malachit-Nektarvogel: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0c/Malachite_Sunbird_%28Nectarinia_famosa%29_male_on_Aloe_flowers_%2830216015541%29.jpg/3648px-Malachite_Sunbird_%28Nectarinia_famosa%29_male_on_Aloe_flowers_%2830216015541%29.jpg

Anschrift der Autoren

Prof. i. R. Dr. ANTON WEBER, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, Rennweg 14, A-1013 Wien. E-Mail: anton.weber@univie.ac.at

Prof. Dr. DIRK U. BELLSTEDT, Biochemistry Department, Stellenbosch University, South Africa. E-Mail: dub@sun.ac.za

Dr. MICHAEL MÖLLER, Royal Botanic Garden Edinburgh, Scotland, U.K. E-Mail: MMoeller@rbge.org.uk