

## Zur Haltung und Fortpflanzungsbiologie von *Brookesia stumpffi* BOETTGER, 1894

(Sauria: Chamaeleonidae)

WOLFGANG SCHMIDT, FRIEDRICH WILHELM HENKEL & WOLFGANG BÖHME

Mit 4 Abbildungen

### Abstract

Report on keeping, first captive breeding and behaviour of the Malagasy chameleon *Brookesia stumpffi*.

Key words: Sauria: Chamaeleonidae: *Brookesia stumpffi*; behaviour; reproduction.

### Einleitung

Angaben zur Ökologie und Biologie der madagassischen Boden- oder Stummelschwanzchamäleons (*Brookesia*) sind in der herpetologischen und terraristischen Literatur ausgesprochen spärlich. Während an Freilandbeobachtungen so gut wie nichts bekannt ist, gibt es einige Hinweise zum Gefangenleben von *B. stumpffi* (MERTENS 1951, BRYGOO 1978, SCHMIDT 1986), *B. superciliaris* (SCHIFTER 1967), *B. ramanantsoai* (als „*Brookesia* sp.“: BÖHME 1974) und *B. minima* (SCHMIDT & SIMON 1988). Die einzigen verfügbaren Reproduktionsdaten stammen von BRYGOO (l.c.: 79f.), wiederum *B. stumpffi* betreffend. In seinem Labor legte ein (trächtig gefangenes) Weibchen zwei Eier, von denen eines bei Zimmertemperatur inkubiert werden konnte. Das 32 mm lange geschlüpfte Jungtier starb, inzwischen auf 40 mm herangewachsen, nach 35 Tagen.

Der Grund für diese extrem spärlichen Kenntnisse ist vor allem in der perfekten Mimese dieser Tiere zu suchen, deren Ähnlichkeit mit toten Ästchen oder Blättchen sie auf dämmerigem Urwaldboden fast unsichtbar macht, wirkungsvoll unterstützt noch durch kataleptische (= Totstell-) Verhaltensweisen (vgl. BRYGOO 1978, BÖHME 1982). Den Zusammenhang letzterer mit den hoch abgeleiteten Wirbelstrukturen von *Brookesia* (*B. superciliaris*: STEBENROCK 1893) diskutierte BÖHME (l.c.).

Im folgenden sollen nun neue Erfahrungen zur Fortpflanzungsbiologie von *B. stumpffi* bekannt gemacht sowie einige Verhaltensweisen beschrieben und diskutiert werden.

### Herkunft und Aussehen der Ausgangstiere

Die Ausgangstiere für unsere Zuchtgruppe stammen von der Madagaskar im Nordwesten dicht vorgelagerten Insel Nosy Bé (= Nossi Bé), wo sie, bei Loucou-

bé, in der Laubschicht und im niedrigen Gebüsch feuchter Waldgebiete zu finden waren. Auch in die Kaffeeplantagen dieses Gebietes dringen sie ein. Die Tages-temperaturen schwankten zwischen 23 und 28 °C, die relative Luftfeuchtigkeit lag zwischen 70 und 100%. Die Regenzeit währt in dem Gebiet von Dezember bis April (RAVET 1948), weitere Klimadaten sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Monat	I	II	III	IV	V	VI
Temperatur (°C)	26	27	27	26	25	25
Niederschlag (mm)	519,9	391,2	281,9	140,1	64,8	53,0
Monat	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatur (°C)	23	23	25	26	26	27
Niederschlag (mm)	24,9	45,5	48,0	101,9	179,2	400,3

Tab. 1. Klimadaten für das nördliche Madagaskar: durchschnittliche Monatstemperaturen und Niederschläge.

Climatic data for northern Madagascar: monthly mean temperatures und precipitations.

Während die Beschreibung der äußeren Morphologie durch BRYGOO (1978) erschöpfend ist, gibt es zur Lebendfärbung nur die lapidare Feststellung: „Brun noiratre in vivo“. Dem ist einiges hinzuzufügen. So kann die Grundfärbung im Leben auch rötliche oder sogar olivgrüne Töne annehmen und sich je nach Stimmungslage aufhellen oder verdunkeln. Während der Paarungszeit zeigen die Männchen ein flechtenartiges Zeichnungsmuster, mit braunen, grauen und grünlichen Farbtönen. Derartiges ist bei Weibchen außerordentlich selten zu beobachten. Wie bei allen Chamäleons sind, sogar schon bei kleineren Jungtieren, die Männchen an den stark verdickten Schwanzwurzeln (Hemipenistaschen) zu erkennen. Außerdem sind sie schlanker und deutlich langschwänziger als die Weibchen (Abb. 1-3).



Abb. 1. *Brookesia-stumpffi*-Männchen in flechtenartiger Paarungsfärbung. — Aufn. W. SCHMIDT.

Male of *Brookesia stumpffi* with lichenous breeding colouration.

## Haltung

Die Tiere wurden in einem Terrarium mit den Maßen 50 × 50 × 50 (LBH) untergebracht, belüftet durch Gazegitter auf der Ober- und Vorderseite, um eine hinreichende Luftzirkulation zu gewährleisten. Boden, Rückwand und Seiten waren mit Korkplatten beklebt, auf der Bodenfläche fanden sich überdies noch einige kleine Korkröhren und Korkplatten-Bruchstücke als Imitation einer Laubschicht. In einer Ecke des Behälters stand eine üppige Bepflanzung, um den Tieren eine



Abb. 3 (oben). *B.-stumpffi*-Weibchen mit rötlicher Färbung. — Aufn. W. SCHMIDT.  
Female of *B. stumpffi* with reddish colouration (above).

Abb. 2 (links). *B.-stumpffi*-Männchen mit rötlicher Färbung. — Aufn. F. W. HENKEL.  
Male of *B. stumpffi* with reddish colouration (left).

zusätzliche Rückzugsmöglichkeit zu geben. Auf die Verwendung von Bodendekern verzichteten wir, da sie das Auffinden vergrabener Gelege erschwerten hätten. Die Beleuchtung der Terrarien erfolgte durch Leuchtstoffröhren und einen Strahler, je nach Jahreszeit für 12-14 h täglich. Die Tiere mieden sowohl den Strahler als auch gelegentlich einfallende Sonne, was ihre Bevorzugung beschatteter Habitatstrukturen unterstreicht. Die Temperaturen schwankten tags zwischen 23 und 32 °C, nachts zwischen 15 und 25 °C, wobei die erwähnten 32 °C nur an wenigen Sommertagen erreicht wurden. Die relative Luftfeuchtigkeit von 60-100% wurde durch zwei- bis dreimaliges Überbrausen des gesamten Terrariums pro Tag gewährleistet.

## Nahrung

*Brookesia stumpffi* hat für ihre geringe Größe einen hohen Nahrungsbedarf, der erst nach längerer Beobachtungszeit ermittelt werden konnte. Adulte Tiere verzehren Heimchen (*Acheta domesticus*) bis zu 10 mm Größe, kleine Fliegen (*Musca*, *Lucilia* etc.), kleine Wachsmotten (*Achroea grisella*) sowie kleine Schaben (*Blattella*, *Ectobius*). Als günstigste Fütterungszeit erwies sich der Morgen, wo die Tiere soviel Futter erhielten, wie sie wollten. Überzählige Futtertiere dürfen keinesfalls im Terrarium verbleiben, da sie die Eigelege im Boden anfressen würden. Alle Futtertiere wurden vor Verabreichung mit Osspulvit (alte Rezeptur mit erhöhten Vitamin A-, D- und E-Werten) bestäubt. Für den Calciumstoffwechsel ist dies sehr wichtig. Nur einmal konnte beobachtet werden, daß ein Weibchen kleine Kalkbrocken (Sepiaschale) aktiv aufnahm. Ein Behälter mit Sepia-Stücken oder Kalzan D3 zur Deckung des Kalkbedarfs ist sehr empfehlenswert. Seit wir so verfahren, hörten Probleme mit Rachitis (besonders bei Weibchen nach der Eiablage) oder Augenentzündungen umgehend auf. Das Trinkbedürfnis ist hoch, auch

deshalb muß zweimal täglich ausgiebig gesprüht werden. Aus der Pipette ließen die Tiere sich nicht tränken.

Im Zusammenhang mit dem hohen Kalkbedarf ist die alte Meldung von SIEBENROCK (1893) bedeutsam, daß *Brookesia* (speziell *B. superciliaris*) „Cranolithi“ besitzt, also verkalkte Elemente im endolymphatischen System des inneren Ohres. Da diese Elemente — wie auch bei Geckos, manchen Anolis und der Agame *Cophotis ceylanica* (vgl. BÖHME 1982) — vorkommen, und zwar bei beiden Geschlechtern, ist ihre Funktion als Kalkreservoir zur Eischalenbildung keine hinreichende Erklärung. Vielmehr führt dies zum

Verhalten.

Das auffälligste Verhaltensmerkmal der *Brookesia*-Arten, das übrigens auch bei den afrikanischen Nischenäquivalenten der Gattung *Rhampholeon* vorkommt, ist ihr Totstellverhalten (Akinese: MERTENS 1946, 1951, BÖHME 1974, 1982, BRYGOO 1978, FRIEDERICH 1985). Es ist vor allem bei frisch gefangenen, aber auch bei jungen Nachzuchttieren zu beobachten. Nach einiger Eingewöhnungszeit verliert sich allerdings diese Reaktion. Die Chamäleons versuchen dann, durch erstaunlich schnelle Bewegungen zu flüchten. Es ist hier die Gelegenheit, die Hypothese von BÖHME (1982) zu erhärten, der die Wirbelkonstruktion (s. oben) bei *Brookesia* mit dem akinetischen Verhalten in Verbindung brachte. Damit dieses Modell Sinn ergibt, müßten die Tiere beim Sich-Fallenlassen auf dem Bauch landen, damit ihre doppelt knochengepanzerte Rückenplatte auch tatsächlich gegenüber optisch orientierten Prädatoren (vor allem Vögeln) funktionieren kann (BÖHME l. c.). Wir konnten nun im Freiland wie auch im Terrarium gezielt beobachten und testen, daß die Tiere, wenn sie sich bei Behelligung fallenlassen, tatsächlich auf dem Bauch landen, oder, wenn sie auf die Seite fallen, sich sofort in die Bauchlage orientieren, bevor sie die Akinese einnehmen, also in Bewegungslosigkeit erstarren. Dies bestätigt also, daß die Kalkeinlagerungen im Endolymphsystem tatsächlich als statische Organe arbeiten, um beim Sich-Fallenlassen dem Freßfeind sofort die knochengepanzerte Rückenseite zukehren zu können.

Eine zweite vermutlich feindgerichtete Verhaltensweise ist noch nicht abschließend interpretierbar. Es handelt sich um ein sehr hochfrequentes, vibrationsartiges Körperzittern, das man bei in der Hand gehaltenen Tieren taktil, aber nicht sichtbar wahrnehmen kann. Es kommt auch bei *Rhampholeon* (*R. brevicaudatum*: WALLIKIEWITZ, mdl. Mitt.; *R. kerstenii*: FRIEDERICH 1985) vor. Ob dieses Vibrieren geeignet ist, etwa größere Ameisen oder auch größere Prädatoren abzuwehren, muß zunächst dahingestellt bleiben.

Die tägliche Aktivitätszeit von *B. stumpffi* erstreckt sich zwar auf den ganzen Tag, weist aber morgens und abends deutliche Gipfel auf. Die Tiere suchen dann aktiv nach Futter, während sie die übrige Zeit als Lauerjäger der sogenannten „sit-and-wait“-Beutestrategie folgen. Abends erklettern sie auch höhere Zweige, wo sie dann schlafend die Nacht verbringen. Auch tagsüber können Schlafphasen eingeschaltet sein, sind aber nicht der Regelfall. Die normalen, also ohne Fluchtintention ausgeführten Bewegungen sind stets langsam und auf das kryptische Aussehen der Tiere abgestimmt. Bei Annäherung von Personen an das Terrarium halten sie sofort inne, manche Tiere schließen sogar kurzzeitig die Augen, was sie im Pflanzenwerk noch schwerer ausmachen läßt.

*B. stumpffi* zeigt — im Gegensatz vor allem zu den Baumchamäleons (Chamaeleoninae sensu Klaver & Böhme 1986) — keine innerartlichen Aggressions- oder Drohhandlungen. Sind aber zwei Männchen in einem Terrarium vergesellschaftet, kann man schnell feststellen, daß eines unterdrückt ist beziehungsweise sich unterdrückt fühlt. Es sitzt auch tags meist mit geschlossenen Augen da und nimmt keine Nahrung mehr auf. Trennt man die Männchen wieder, normalisiert sich das Verhalten des unterdrückten Tieres umgehend. Es empfiehlt sich daher, die Tiere je nach Behältergröße paarweise oder aber in Gruppen von einem Männchen und zwei Weibchen zu halten.

Der Beginn der Balzhandlungen der *B.-stumpffi*-Männchen wird durch Sichtkontakt mit Weibchen ausgelöst. Sie verlieren dann die dunkelbraune Färbung und erhalten das schon eingangs erwähnte flechtenartige Muster (Abb. 1) mit grauen und olivgrünen Farbtönen. Unter Kopfnicken und ruckenden Bewegungen werden die Weibchen verfolgt. Nach kurzer Zeit scheint das Männchen zu erkennen, ob das Weibchen paarungswillig ist oder nicht, im letzteren Falle bricht es das Werben bald ab. Abwehrreaktionen von Weibchen konnten nur einmal beobachtet werden: Ein Weibchen gab seine Paarungsunwilligkeit durch Kopfschütteln zu erkennen, ein Verhalten, das nach KÄSTLE (1967) bisher nicht bekannt ist. Ab der Eiablage und manchmal auch schon vorher läuft das Männchen nur noch in Balzfärbung hinter dem Weibchen her, die Tiere sitzen die ganze Zeit eng beisammen. Es werden dann über den ganzen Tag — allerdings erfolglose — Paarungsversuche unternommen, die erst gegen Abend zum Erfolg führen. Vor der eigentlichen Kopulation läuft das Männchen ruckend und kopfnickend um das Weibchen herum, hält Körperkontakt und klettert schließlich von hinten auf. Die Kopula dauert etwa 10 Minuten.

Nach circa 40 Tagen legt das Weibchen 2-5 Eier, wobei es sich einige Tage vor der Ablage nur noch auf dem Boden aufhält und das Gelege entweder in einem selbstgegrabenen, bis zu 10 cm langen Gang, oder aber unter Steinen, Rinde oder Moos absetzt. Wir haben bis zu vier Gelege pro Jahr und Weibchen beobachtet. Einzelheiten hierzu sind Tabelle 2 zu entnehmen.

♀ 1					
Legedatum	27. XII. 1985	16. V. 1986	27. VI. 1986	30. VII. 1986	25. VIII. 1986
Eizahl	4	4	5	4	4
♀ 2					
Legedatum	2. I. 1986	28. V. 1986	15. VIII. 1986	11. X. 1986	16. XII. 1986
Eizahl	3	3	3	3	4

Tab. 2. Ablagedatum und Gelegegröße bei zwei *B.-stumpffi*-Weibchen.  
Date of egg-laying and clutch size in two *B. stumpffi* females.

### Inkubation, Schlupf und Aufzucht

Die Eier wurden in kleinen, mit angefeuchtetem Vermiculit gefüllten Plastikdosen gezeitigt (Abb. 4). Ein einziges Mal kamen auch zwei Jungtiere eines nicht gefundenen Geleges im Terrarium zum Schlupf. Die Zeitigungstemperatur wurde

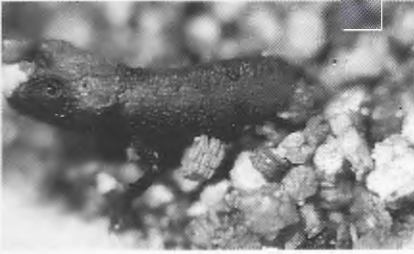


Abb. 4. Jungtier von *B. stumpffi* beim Schlupf.  
— Aufn. W. SCHMIDT.  
Juvenile *B. stumpffi* hatching.

stark variiert. Temperaturen über 25 °C führten zu einer verkürzten Inkubationszeit, im Minimum 29 Tage bei konstanten 25,5 °C. Höhere Temperaturen führten zum Absterben der Embryonen. Gute Schlupfergebnisse wurden bei Zimmertemperaturen zwischen 18 und 22 °C erzielt. Die Jungtiere schlüpften nach 50-60 Tagen und waren wesentlich größer und kräftiger als wärmer inkubierte. Am unteren Rand dieses Bereiches liegen die von BRYGOO (1978) bei Raumtemperatur inkubierten (46-50 Tage) *B.-stumpffi*-Eier. Es zeigte sich bei uns, daß nur Tiere mit einer Inkubationszeit von mehr als 45 Tagen erfolgreich aufzuziehen waren. Alle kürzer, das heißt wärmer inkubierten Tiere starben innerhalb der ersten zwei Lebensmonate. Tabelle 3 gibt Auskunft über die hierzu ermittelten Daten.

Legedatum	27. XII. 1987
Eizahl	4 (2 davon unbefruchtet)
Schlupftermin	28. II. 1986 (= n. 63 Tagen)
Eigröße bei Ablage	11×4 mm
Eigröße beim Schlupf	14×7 mm
Schlupfgröße der Jungtiere (2 ♀♀)	33 und 32 mm
Größe der Jungtiere n. 30 Tagen	41 und 42 mm
Größe der Jungtiere n. 60 Tagen	49 und 51 mm
Größe der Jungtiere n. 90 Tagen	55 und 55 mm

Tab. 3. Entwicklungsschicksal eines Geleges von *B. stumpffi*.  
Developmental fate of a *B. stumpffi* clutch.

Die Aufzucht der Jungtiere erwies sich als problemlos. Ihre Haltung erfolgte zunächst in kleinen Plastikdosen, die mit Ästchen und Rankpflänzchen ausgestattet waren. Als erstes Futter erwiesen sich Springschwänze (*Collembola*), Blattläuse (*Aphidina*) oder Taufliegen (*Drosophila*) als geeignet. Bei der täglichen Fütterung wurden auch hier alle Futtertiere mit Osspulvit in der angegebenen Rezeptur bestäubt. Für den Wasserbedarf wurde einmal täglich gesprüht. Nach circa 60 Tagen müssen die Tiere in kleine Terrarien überführt werden. Bei der Aufzucht zeigte sich, daß eine Temperatur von 28 °C nicht überschritten werden darf. Die Geschlechtsreife erreichen sie unter den geschilderten Bedingungen im Alter von etwa neun Monaten.

#### Danksagung

Für Schreibarbeiten und linguistische Hilfe beim Résumé bedanken wir uns bei Frau URSULA BOTT und Herrn MATHIAS LANG, beide Museum Koenig, Bonn, für hilfreiche Hinweise zum

Manuskript bei der chamaeleonophilen Schriftleiterin, Frau Dipl.-Biol. URSEL FRIEDERICH, Stuttgart.

#### Zusammenfassung

Es wird über die Haltung und erstmalige Nachzucht des madagassischen Bodenchamäelons *Brookesia stumpffi* berichtet. Außerdem werden Verhaltensweisen beschrieben und diskutiert: Die Akinese, die in Verifizierung einer früheren Hypothese tatsächlich in engem Zusammenhang mit der Rückenwirbelstruktur und dem Auftreten verkalkter Elemente im Endolymphsack steht, sowie ein vibrierendes Körperzittern, das noch nicht befriedigend interpretiert werden kann.

#### Résumé

Ce travail rapporte des données sur le maintien en captivité et la reproduction du caméléon malgache *Brookesia stumpffi*. En plus, les moeurs de cette espèce sont décrites et discutées: 1. Un comportement cataleptique, associé avec la structure de la colonne vertébrale et avec la présence d'éléments calcaires dans les sacs endolymphatiques; cette comportement est en vérification d'une hypothèse présenté auparavant. 2. Un tremblement du corps en vibration très rapide, qui ne peut pas être interprété avec satisfaction.

#### Schriften

- BÖHME, W. (1974): Ein seltenes Zwergchamäleon aus Madagaskar. — *Salamandra*, Frankfurt am Main, 10 (2): 80-82.
- (1982): Ein neues Chamäleon aus Tansania, mit Bemerkungen über Mimese bei Echsen. — *Bonn. zool. Beitr.*, 33 (2/4): 349-361.
- BRYGOO, E. R. (1978): Reptiles Sauriens Chamaeleonidae, genre *Brookesia* et complément pour le genre *Chamaeleo*. — *Faune de Madagascar*, Paris (ORSTOM & CNRS), 47: 1-174.
- FRIEDERICH, U. (1985): Beobachtungen an *Rhampholeon kerstenii kerstenii* im Terrarium. — *Salamandra*, Bonn, 21 (1): 40-45.
- KÄSTLE, W. (1967): Soziale Verhaltensweisen von Chamäleon von der *pumilus*- und *bitaeniatum*-Gruppe. — *Z. Tierpsychol.*, Hamburg, 24: 313-341.
- KLAVER, C. & W. BÖHME (1986): Phylogeny and classification of the Chamaeleonidae (Sauria) with special reference to hemipenis morphology. — *Bonn. zool. Monogr.*, 22: 1-64.
- MERTENS, R. (1946): Die Warn- und Drohreaktionen der Reptilien. — *Abh. senckenberg. naturf. Ges.*, Frankfurt am Main, 471: 1-108.
- (1951): *Brookesia stumpffi*, ein madagassisches Zwergchamäleon in Gefangenschaft. — *Aquar.- u. Terrar.-Z.*, Stuttgart, 4: 329-330.
- RAVET, J. (1948): Atlas climatologique de Madagascar. — *Publ. Serv. météorol. Madagascar*, Tananarive, no. 10.
- SCHIFTER, H. (1967): Einige Beobachtungen am Stummelschwanzchamäleon *Brookesia superciliaris*. — *Aquaterra*, Biberist, 4: 19-20.
- SCHMIDT, W. (1986): *Brookesia stumpffi*. — *Beilage zur Sauria, Amph.-Rept.-Kartei*, Berlin, 8 (2): 41-42.
- SCHMIDT, W. & H. SIMON (1988): Die kleinste bekannte Chamäleonart der Welt: *Brookesia minima*. — *Aquar. Terrar. Z.*, Stuttgart, 41 (5): 90.
- SIEBENROCK, F. (1893): Das Skelett von *Brookesia superciliaris* Kuhl. — *S.ber. Akad. Wiss. Wien*, 102: 71-118.

Eingangsdatum: 28. Mai 1988

Verfasser: WOLFGANG SCHMIDT, Isenacker 4, D-4770 Soest; FRIEDRICH WILHELM HENKEL, Alfred-Döblin-Straße 80, D-4709 Bergkamen; Priv.-Doz. Dr. WOLFGANG BÖHME, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Adenauerallee 150-164, D-5300 Bonn 1.