
HERPETOZOA 1 (1/2): 31-46
Wien, 30. September 1988

Zur Morphologie der Larve von *Tomopterna cryptotis* (BOULENGER, 1907) (Amphibia: Anura: Ranidae)

On the larval morphology of *Tomopterna cryptotis* (BOULENGER, 1907)
(Amphibia: Anura: Ranidae)

BRITTA GRILLITSCH & HEINZ GRILLITSCH & HEINZ SPLECHTNA

ZUSAMMENFASSUNG: Die Larve von *Tomopterna cryptotis* wird unter Zuhilfenahme buccopharyngealer Strukturen erstmals detailliert beschrieben und abgebildet. Es werden die gegenüber anderen *Tomopterna*-Arten differentialdiagnostisch relevanten larvalen Merkmale diskutiert und die morphologischen Strukturen hinsichtlich ihrer adaptiven Bedeutung interpretiert.

ABSTRACT: For the first time the tadpole of *Tomopterna cryptotis* is described and pictured in detail with regard to buccopharyngeal structures. Diagnostic larval characters that separate *T. cryptotis* from other *Tomopterna* species are discussed. Morphological peculiarities are interpreted in view of their adaptive significance.

KEYWORDS: larvae, buccopharyngeal structures, morphology, *Tomopterna cryptotis*, *Tomopterna*, Ranidae, southern Africa, Namibia

EINLEITUNG

Von den derzeit beschriebenen 13 Arten (FROST 1985) der disjunkt verbreiteten Gattung *Tomopterna* sind 6 vom indischen Subkontinent, eine (*labrosa*) von Madagaskar und 6 weitere, z. T. sympatrische Species (*cryptotis*, *delalandii*, *krugerensis*, *marmorata*, *tuberculosa*) aus dem südlichen Afrika bekannt. *T. cryptotis* stellt unter letzteren die am weitesten verbreitete und am häufigsten gefundene Art dar. Als Folge der relativ späten Erstbeschreibung von *T. krugerensis* durch PASSMORE & CARRUTHERS (1975) und der innerhalb der eidonomisch sehr homogenen Gattung teilweise problematischen interspezifischen Differentialdiagnose, müssen Angaben zur genauen Verbreitung der Arten in manchen Fällen als unsicher angesehen werden.

Das Verbreitungsareal von *T. cryptotis* umfaßt weite Teile der ariden und semiariden Gebiete des subsaharischen Afrikas und erstreckt sich nordwärts bis an die tropische Region (WAGER 1965, 1986; FROST 1985; POYNTON &

BROADLEY 1985); im Osten des Kontinents reicht es nach POYNTON (1964) bis zur Sahara. Der charakteristische Lebensraum der Art sind offene Savanne oder Buschland der niederen und höheren Lagen (WAGER 1986), wo die Tiere als typische "Sand Frogs" Trocken- und Hitzeperioden im Bodengrund verbringen, in den sie sich mit Hilfe ihrer vergrößerten inneren Metatarsaltuberkel rasch eingraben können, und den sie während dieser Zeit möglicherweise nur zur Nahrungsaufnahme verlassen (CHANNING 1976).

Als Laichgewässer dienen *T. cryptotis* hauptsächlich temporäre, seichte Regenwassertümpel oder Überschwemmungsgewässer entlang von Flüssen mit schlammigem oder lehmigem Grund (BALINSKY 1969; CHANNING 1976; PASSMORE & CARRUTHERS 1979; POYNTON & BROADLEY 1985).

Unter der Bezeichnung *Pyxicephalus delalandi* gibt POWER (1927) die erste genaue Beschreibung und Abbildungen für eine afrikanische *Tomopterna*-Larve. Angaben zu Laich und Larven sowie eine schematische Darstellung von Seitenansicht und Mundfeld von *T. delalandii*, *T. cryptotis* und *T. natalensis* finden sich in WAGER (1965, 1986). JURGENS (1979) beschreibt Eier und Larven von *T. cryptotis*. Die Fotografie des Mundfeldes eines nicht näher benannten Vertreters der Gattung sowie eine Bibliographie älterer Larven-Erwähnungen von *T. delalandii* und *T. natalensis* finden sich in VAN DIJK (1966). Differentialdiagnostische Merkmale der Larven von *T. delalandii* und *T. natalensis* werden bei VAN DIJK (1966, 1977) und BALINSKY (1969) diskutiert.

Laich und Larven von *T. marmorata*, *T. krugerensis* und *T. labrosa* sind bislang noch unbekannt. Angaben zu den Gelegen von *T. cryptotis*, *T. delalandii* und *T. natalensis* finden sich in WAGER (1965, 1986) und BALINSKY (1969).

Die Bereitstellung junger Larven von *T. cryptotis* aus Namibia und deren Aufzucht im Aquarium ermöglichten es, zur genaueren Kenntnis der larvalen Morphometrie entsprechend dem gegenwärtigen Standard beizutragen und für die Gattung erste Befunde über orale und buccopharyngeale Strukturen zu erheben.

MATERIAL UND METHODEN

Die systematische Bewertung des Taxons *Tomopterna* ist noch in Diskussion; so wird es als Untergattung von *Rana* (DUBOIS 1981), als selbständige Gattung (CLARKE 1981) und in der älteren Literatur z. B. synonym mit *Pyxicephalus*

eingestuft (siehe FROST 1985). Über die Berechtigung der Abtrennung gegenüber *Pyxicephalus* besteht weitgehende Übereinstimmung. In der Frage der Ranghöhe haben sich die Autoren der vorliegenden Arbeit der derzeit mehrheitlich geübten Praxis, *Tomopterna* als Gattung zu führen (FROST 1985), angeschlossen.

Das Untersuchungsmaterial wurde am 10. Februar 1987 als Laich in einem relativ vegetationsreichen, rund 1 m breiten und bis 40 cm tiefen, mit Regenwasser gefüllten Graben in etwa 25 cm Wassertiefe gesammelt. Der Fundort liegt zwischen den Städten Okahandja und Otjiwarongo (Namibia) im Dornbuschareal des zentralen namibischen Hochlandes mit vorwiegend Kalaharisand als Bodengrund.

25 Larven wurden in 20 Liter Wasser aufgezogen (Haltungsbedingungen: 15 cm Wasserstand, entchlortes Leitungswasser, 25 ± 2 °C, ohne Filterung und künstliche Belüftung, Beleuchtung mit "Osram Vitalux" 12:12 Stunden Tag-Nacht-Rhythmus, jeden zweiten Tag Tausch der Hälfte des Hälterungswassers, Fütterung mit Fischtrockenfutter "Tetramin" und "Tetraphyll"). 5 Exemplare wurden zu Determinationszwecken über den Abschluß der Metamorphose hinaus gehalten, die übrigen als Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien fixiert (Formol-Ethanol-Gemisch, GRILLITSCH 1987). Das Larvenmaterial ist am Naturhistorischen Museum in Wien deponiert.

Die definitive Bestimmung der Artzugehörigkeit des Untersuchungsmaterials war bereits an den verwandelten Jungtieren möglich und erfolgte anhand der diagnostischen Merkmale der Metatarsal- und Subartikulantuberkel sowie der Schwimmhäute nach den Angaben von PASSMORE & CARRUTHERS (1979) und POYNTON & BROADLEY (1985).

Die morphometrischen Daten wurden mit Hilfe einer digitalen Längenmeßeinrichtung (Wild MMS235) erhoben. Die rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen (JEOL JSM-35CF) erfolgten nach Entwässerung über Ethanol, Kritisch-Punkt-Trocknung und Gold-Bedampfung.

Die Beschreibung der äußeren Larvalmerkmale basiert auf den von BOULENGER (1891, 1897/98) eingeführten Parametern, die Definition der Meßstrecken (Tab. 1) erfolgte nach GRILLITSCH (1984), die Terminologie der buccopharyngealen Strukturen richtet sich nach WASSERSUG (1976, 1980); die eingeführten englischen Ausdrücke wurden dabei inhaltlich weitgehend unverändert ins

Deutsche übertragen. Die Numerierung der Entwicklungsstadien nach dem Stand der Differenzierung der Hinterextremitäten entspricht LIMBAUGH & VOLPE (1957) bzw. GOSNER (1960).

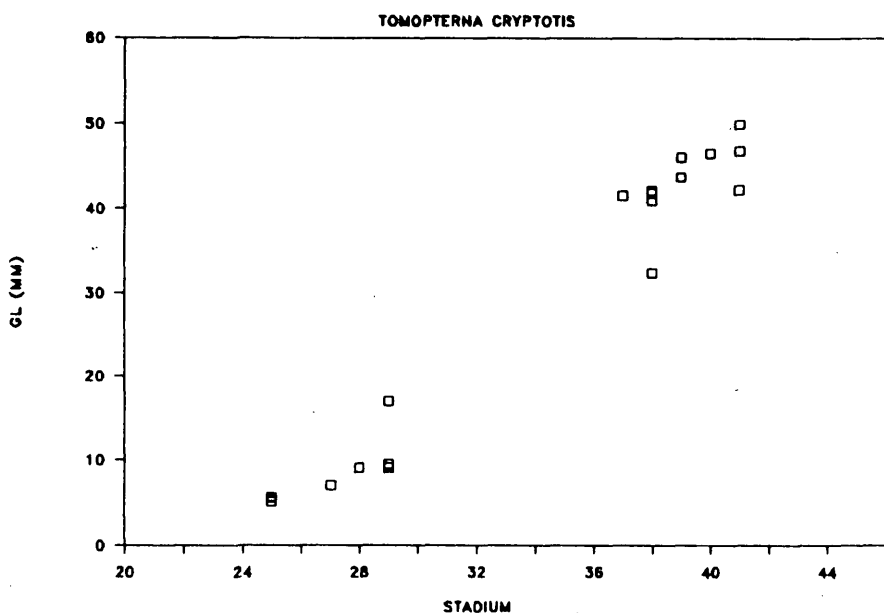


Abb. 1: Korrelation von Gesamtlänge und Entwicklungsstadium der Larven von *T. cryptotis*.

Fig. 1: Correlation between total length and developmental stage in *T. cryptotis*.

ERGEBNISSE

Die voll entwickelte Larve von *T. cryptotis* mit deutlichen Anlagen der Hinterextremitäten erweist sich durch die sinistrolateral etwa in Rumpfmittle gelegene Spirakularöffnung, die einzelige Anordnung der Hornzähne auf allen Zahnreihensockeln, die Mündung der Anlröhre auf Höhe der unteren Schwanzsaumkante und die von ventral nicht sichtbaren Augen als typischer Vertreter der Überfamilie Ranoidea.

Die Färbung der Larven ist düster graubraun mit Aufhellung der Ventralseite. Besonders auf dem Rücken und an der Schwanzbasis zeigt sich früh ein Muster dunkler Flecken (Abb. 2 A).

Morphologie der Larve von *Tomopterna cryptotis*

Der charakteristische, große innere Metatarsaltuberkel ist bereits im Stadium 36/37 (1 - 2 Stadien früher als gewöhnlich) an Hinterextremitäten mit beginnender Abgliederung der 5. Zehe deutlich zu erkennen. Diese frühzeitige Differenzierung der Grabschaukel ist nach VAN DIJK (1966) für *Tomopterna* und *Pyxi-cephalus* typisch.

Der schwach konvexe Flossensaum reicht dorsal nicht über die Basis des muskulösen Schwanzteiles hinaus auf den Rücken und verjüngt sich allmählich zu einer abgerundeten Spitze.

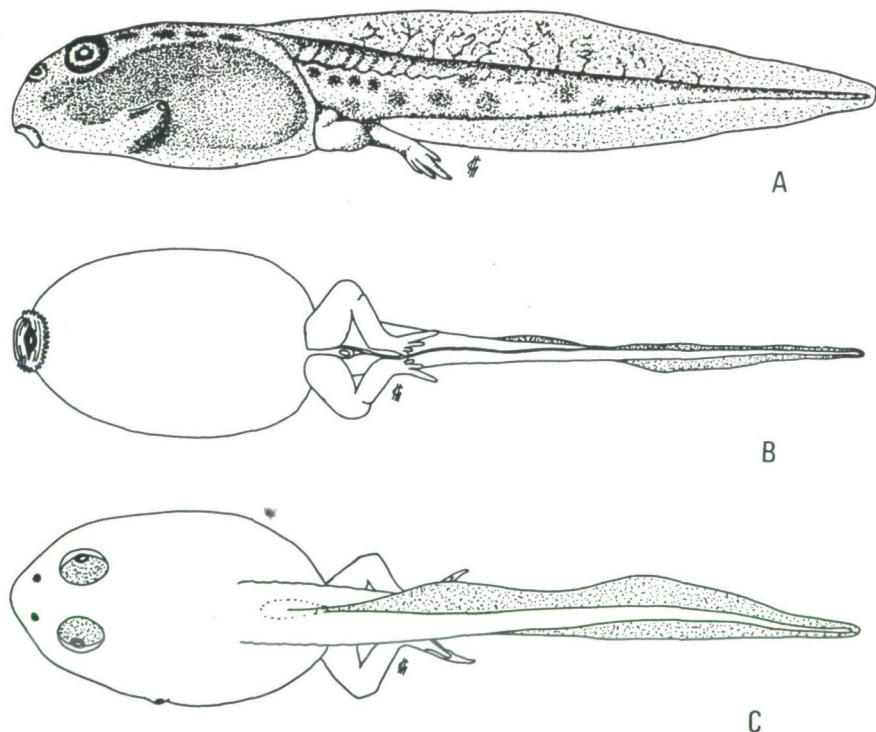


Abb. 2: Larve von *T. cryptotis* (Stadium 38) in lateraler (A), ventraler (B) und dorsaler (C) Ansicht. Balkenlänge entspricht 10 mm.

Fig. 2: Tadpole of *T. cryptotis* (stage 38); lateral (A), ventral (B) and dorsal (C) view. Length of bar representing 10 mm.

BRITTA GRILLITSCH & HEINZ GRILLITSCH & HEINZ SPLECHTNA

GL-Bereich	Quotient	x	Min.	Max.	s	n
5,0 - 15,0 mm	SL/KRL	1,18	0,87	1,76	0,26	8
	KRL/SSK	1,20	1,03	1,33	0,09	8
	SK/SA	1,20	1,00	1,54	0,21	4
	SL/SH	3,99	3,27	4,50	0,39	8
	SH/OH	3,63	2,75	5,00	0,79	8
	OH/UH	1,15	0,83	1,67	0,26	8
	PA/NA	1,83	1,71	2,00	0,10	5
	NP/NK	1,35	1,00	1,67	0,21	6
	PA/MB	1,39	1,18	1,60	0,14	7
	NA/MB	0,73	0,64	0,83	0,06	6
	U2/U1	3,14	0,33	4,77	1,76	4
	O2T/O2U	0,66	0,26	1,05	0,30	5
5,0 - 50,0 mm	SL/KRL	1,34	1,10	1,61	0,13	12
	KRL/SSK	1,19	1,01	1,36	0,10	12
	SK/SA	0,98	0,83	1,19	0,11	12
	SL/SH	3,39	2,62	4,24	0,43	12
	SH/OH	3,27	2,85	4,00	0,31	12
	OH/UH	1,63	1,06	2,67	0,46	12
	PA/NA	2,30	1,58	2,94	0,29	12
	NP/NK	1,30	1,00	1,56	0,19	12
	PA/MB	1,38	1,29	1,52	0,06	12
	NA/MB	0,61	0,52	0,86	0,08	12
	U2/U1	2,17	1,70	2,57	0,37	5
	O2T/O2U	1,12	0,51	1,27	0,37	9

Tab. 1: Larvale Körperproportionen von *T. cryptotis* (GL: Gesamtlänge, KRL: Kopfrumpflänge, MB: Mundbreite, NA: Nasenlochabstand, NK: Entfernung Nasenloch-Kopfspitze, NP: Entfernung Nasenloch-Pupille, OH: Höhe des oberen Schwanzsaumes, O2: zweitäußerste Zahnreihe der Oberlippe, O2T: Länge eines Teilstückes der O2, O2U: Länge der medianen Unterbrechung der O2, PA: Pupillenabstand, SA: Entfernung Spirakular-Afteröffnung, SH: maximale Schwanzhöhe, SK: Entfernung Spirakularöffnung-Kopfspitze, SL: Entfernung Afteröffnung-Schwanzspitze (=Schwanzlänge), SSK: Entfernung dorsaler Saumansatz-Kopfspitze, UH: Höhe des unteren Schwanzsaumes, U1: Länge der äußersten Zahnreihe der Unterlippe, U2: Länge der zweitäußersten Zahnreihe der Unterlippe).

Table 1: Larval body proportions of *T. cryptotis* (GL: total length, KRL: snout-vent length, MB: width of oral disk, NA: internarial distance, NK: rostronarial distance, NP: naropupillar distance, OH: depth of upper caudal crest, O2: second outermost row of teeth on upper lip, O2T: length of one part of O2, O2U: length of median interruption of O2, PA: interpupillar distance, SA: distance from vent to spiracular opening, SH: maximum depth of tail, SK: distance from snout to spiracular opening, SL: distance from vent to tip of tail (= length of tail), SSK: distance from snout to dorsal insertion of crest, UH: depth of lower caudal crest, U1: length of outermost row of teeth on lower lip, U2: length of second outermost row of teeth on lower lip).

Die Spirakularröhre zieht in ihrer gesamten Länge dicht dem Körper anliegend deutlich aufwärts und mündet etwa auf halber Rumpfhöhe und etwas näher der Kopfspitze als der Afterröhrenmündung mit einer kleinen Öffnung aus, deren Ebene fast parallel zur Körperlängsachse liegt. Die Analöffnung kommt durch den leicht asymmetrischen Verlauf der Afterröhre auf die rechte Körperseite zu liegen. Das Seitenlinienorgan zieht auf dem Rumpf in drei mehr oder minder deutlichen Linien (Abb. 2 C und D); zirkumorbitale und internasale Abschnitte des Systems sind nur bei einigen Exemplaren teilweise auszumachen; am Schwanz war es in keinem Fall sicher festzustellen.

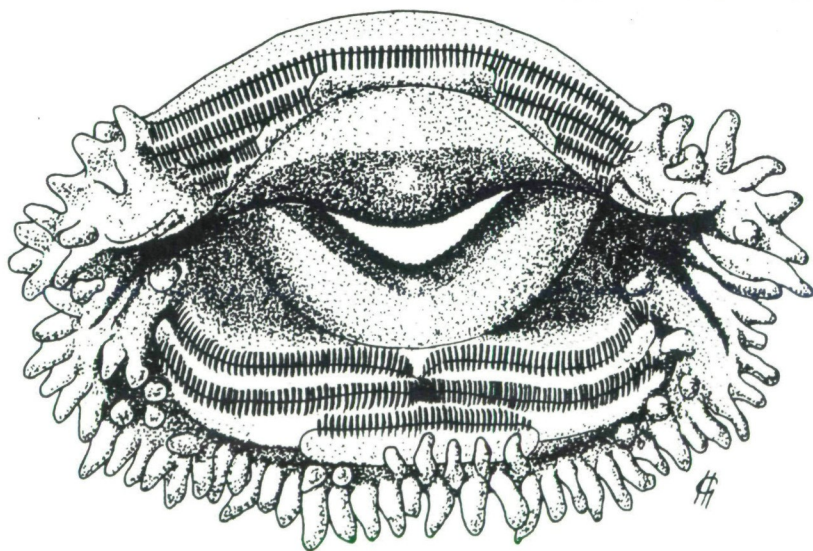


Abb. 3: Mundfeld von *T. cryptotis* (Stadium 38). Balkenlänge entspricht 1 mm.

Fig. 3: Oral disk of *T. cryptotis* (stage 38). Length of bar representing 1 mm.

Das annähernd querovale Mundfeld (Abb. 3) mit schwachen seitlichen Einziehungen wird ventral und lateral von Mundfeldrandpapillen, die großteils in nur einer Reihe stehen, begrenzt. Vereinzelt finden sich am Unterrand des Mund-

feldes auch doppelt angeordnete Papillen. Besonders auf dem ventralen Abschnitt der seitlichen Mundfeldlappen stehen in einer zweiten inneren Reihe immer einige wenige meist voneinander isolierte zusätzliche Paramarginalpapillen. Der obere Mundfeldrand ist papillenfrie. Marginalpapillenzahl in den Stadien 38 - 41 ($n = 11$) durchschnittlich 56 (68 - 40); Anzahl der Paramarginalpapillen durchschnittlich 8 (3 - 12).

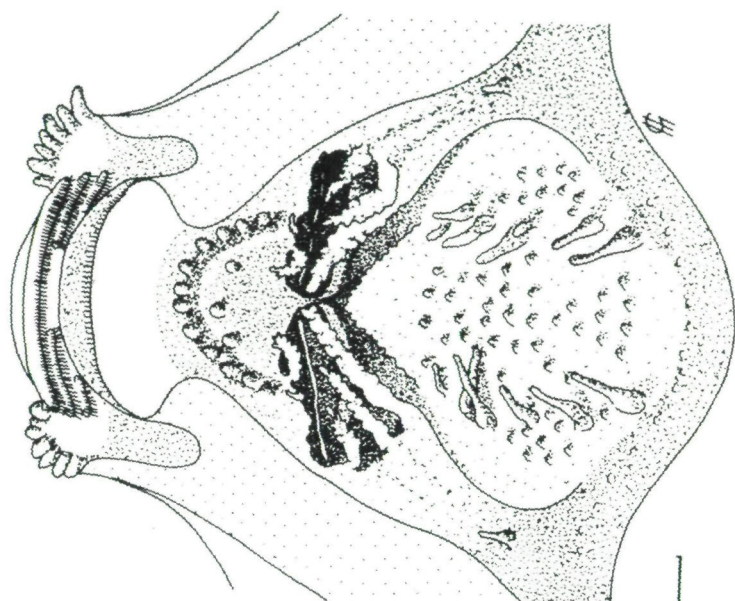
In der oberen Mundfeldhälfte verläuft die äußerste Zahnreihe (ZR) durchgehend entlang des gesamten papillenfrieen Mundfeldrandes. Die zweitäußerste ZR ist in der Mitte deutlich unterbrochen (O2T/O2U, Tab. 1). Nach innen zu folgen weitere 1 oder 2 kurze ZR mit zunehmend breiterer medianer Lücke, wobei jedoch die vierte, innerste ZR, selbst unter den insgesamt 20 Exemplaren in den Entwicklungsstadien 25 bis 41 häufig nicht ($n = 15$) oder nur einseitig ($n = 3$) vorhanden war. Jüngere Larven bis Stadium 28 hatten, abgesehen von Anlagen der ZR-Sockel, auch noch die drittäußerste der insgesamt 4 möglichen oberen ZR nicht ausgebildet.

In der unteren Mundfeldhälfte konnten bei allen Exemplaren 2 etwa gleich lange, fast die gesamte Mundfeldbreite einnehmende ZR festgestellt werden. Bei der Hälfte der untersuchten Larven stand zu äußerst eine weitere, dritte, bedeutend kürzere ZR (U2/U1, Tab. 1), die bei den übrigen Exemplaren unabhängig von deren Entwicklungsstadium vollständig fehlte. Die Mundfelder waren auch bei letzteren frei von Anomalien. Ein Exemplar mit nur 2 unteren ZR wies gleichzeitig 4 obere ZR auf. Der Sockel der innersten unteren ZR hatte mit einer Ausnahme in allen Fällen eine sehr kleine mediane Lücke.

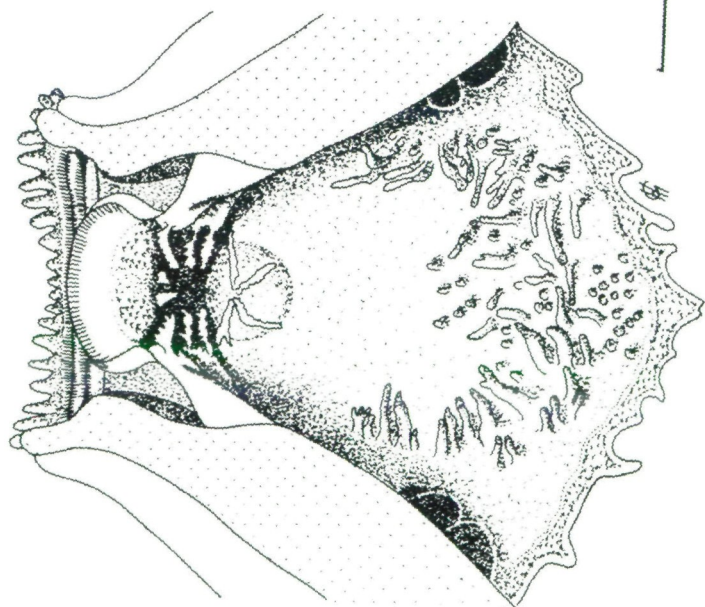
Der Schnabel ist kräftig, seine deutlich gesägten freien Ränder sind breit dunkel eingefasst. Nach VAN DIJK (1966) tendiert bei *Tomopterna* die Schnabelzählung dazu, auf den Mittelteil des Schnabels beschränkt zu sein. Das Rasterelektronenmikroskop zeigt die Zähnchen des Unterschnabels und am konvexen Mittelteil des Oberschnabelrandes kräftig ausgebildet, an den stark konkaven oberen Seitenteilen sind sie nur geringfügig kleiner. Die Hornzähnchen der Zahnreihen stehen in einer Dichte von 38 - 46 je Millimeter Sockellänge. Die Gesamthöhe eines Zähnchens beträgt zwischen 65 und 70 μm ; sein löffelförmig

Abb. 4: Boden (A) und Dach (B) der Mundhöhle von *T. cryptotis* (Stadium 38). Balkenlänge entspricht 1 mm.

Fig. 4: Floor (A) und roof (B) of oral cavity of *T. cryptotis* (stage 38). Length of bar representing 1 mm.



B



A

gekrümmter, rund 40 μm hoher apikaler Teil trägt an seinem freien Rand 10 - 12 Dentikel (Abb. 5).

Die Hauptachse des Öffnungsovals der Choanen im Dach der Buccalhöhle (Abb. 4 B) steht annähernd normal zur Sagittalebene. Die beiden inneren Nares liegen nahe beieinander; die kürzeste Distanz zwischen ihnen beträgt höchstens $\frac{1}{3}$ der Basislänge des Medianlappens. Auf jeder Seite sind sie von insgesamt 5 ungeteilten und tuberkulösen fingerförmigen Papillen umstanden: von den beiden Praechoanalpapillen etwa in der Mitte des apicalen Choanenrandes ist die seitliche bedeutend kleiner; eine lange Postchoanalpapille erhebt sich hinter der Öffnung; von der hinteren Seitenwand her ragen zwei nahe beieinander inserierende Lateralleistenpapillen darüber. Der mediane Vorsprung der hinteren Choanenwand ist in Form eines kleinen spitzen Lappens ausgebildet. Die frontal der Choanen gelegenen, rundlichen, pustulösen dorsalen Infralabialpapillen sind oft mehrteilig und stehen dicht beieinander auf einer durchgehenden halbkreisförmigen praechoanal Leiste.

Der Medianlappen bildet die Form eines gleichseitigen Dreieckes. Die Papillen der Mundhöhlendach-Arena zeigen einen deutlichen Dimorphismus: kleine, konische Erhebungen bedecken in geringer Dichte (45 - 50) das gesamte Feld; an dessen Flanken stehen auf jeder Seite in einer Längsreihe angeordnet 5 - 7 solitäre langgestreckte und ungeteilte Papillen.

Auf dem Boden der Mundhöhle (Abb. 4 A) trägt die Zungenanlage 4 Lingualpapillen. Davor stehen jedseits 3 ebenso lange ungeteilte, tuberkulöse Prälingualpapillen. In der Mitte des praelingualen Feldes erhebt sich das Paar nahe beieinander gelegener kurzer, mehrteiliger ventraler Infralabialpapillen.

Fast der gesamte orale Teil der Mundhöhlenboden-Arena ist papillenfrei. Etwa 40 längliche, manchmal mehrfingerige Papillen stehen jedseits in einer lateralen Reihe im mittleren Drittel des Feldes; im hinteren Drittel ragen sie ungeordnet

Abb. 5: Hornzähnen von *T. cryptotis*. Balkenlänge entspricht 10 μm .

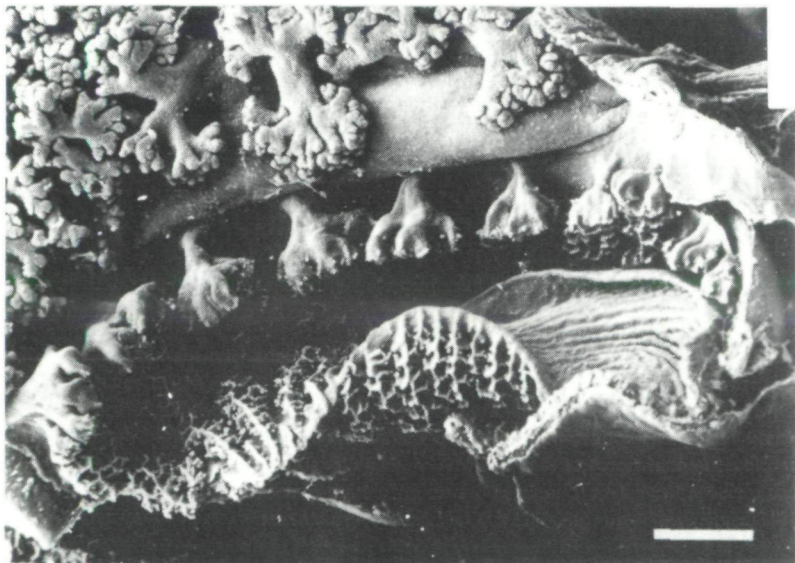
Fig. 5: Keratodont of *T. cryptotis*. Length of bar representing 10 μm .

Abb. 6: Mittlerer Kiemenbogen von *T. cryptotis* mit Kiemenfilterplatten und inneren Kiemen. Balkenlänge entspricht 300 μm .

Fig. 6: Medial branchial arch of *T. cryptotis* showing filter plates and internal gills. Length of bar representing 300 μm .



5



6

zwischen den kleinen eingestreuten konischen Erhebungen auf. Das prä-
veiare Drüsenfeld ist breit, U-förmig gebogen und dicht besät mit deutlichen
Drüsenöffnungen.

Der Kiemenkorb ist weiträumig und gut entwickelt. Die Längserstreckung der
mittleren Kiemenkammer jeder Seite mißt etwa $2/3$ der Strecke zwischen
Lingualpapillen und caudalster Ausdehnung des ventralen Velums in der
Medianen. Die Filterreihen weisen Tertiärfalten auf (Abb. 6).

Die Korrelation von Entwicklungsstadium und Gesamtlänge ist in Abb. 1
wiedergegeben. Die an 5 Exemplaren ermittelte Kopfrumpflänge unmittelbar
nach Abschluß der Metamorphose betrug zwischen 13,5 und 15,0 mm; WAGER
(1986) gibt für die Art als Metamorphoselänge 12 mm an.

Die bei der Aquarienaufzucht festgestellte Dauer der Larvalphase von 9 Wochen
erweist sich verglichen mit einigen Literaturangaben als merklich verlängert. Bei
T. cryptotis erfolgt der Schlupf der winzigen (Durchmesser: Ei = 1,5 mm; Hüllen
= 3 mm), mit Haftorgan und äußeren Kiemen ausgestatteten Larven 3 Tage nach
der Befruchtung und die Dauer bis zur Metamorphose beträgt 5 Wochen
(WAGER 1986), für *T. delalandii* nach BALINSKY (1969) sogar nur etwa 30
Tage. CHANNING (1976) gibt allerdings für *Tomopterna* eine embryolarvale
Entwicklungszeit von mindestens 8 Wochen an.

Das bei der Aufzucht beobachtete Verhalten der Larven, die sich fast ausschließ-
lich ruhig auf dem Behälterboden aufhielten, nur auf diesen abgesunkenes
Futter aufnahmen und niemals, wie Kaulquappen aller europäischen Arten
Nahrung von der Wasseroberfläche fraßen, stimmt gut mit Freilandbe-
obachtungen überein (POWER 1927; WAGER 1986). CHANNING (1976) be-
schreibt *Tomopterna*-Larven als solitäre Bodenbewohner, die sich häufig mit
Schlamm bedecken und sieht in diesem Verhalten eine Anpassung an extreme
Temperaturbedingungen. Bei Wassertemperaturen von 40 °C betrug die
Schlammtemperatur in der Nähe der Larven nur 38 °C; im Labortest wurden von
den Larven Temperaturen bis 42 °C ohne merklichen Schaden ertragen.

Eine weitere, als Anpassung an sehr rasch vertrocknende Gewässer zu deutende
Verhaltensweise, die von WAGER (1986) für *T. natalensis* beschrieben
wurde, welche sobald die Vorderextremitäten frei gekommen waren, noch mit
langem Schwanz das Wasser verließen und sich in der nahen Vegetation
versteckten, konnte an *T. cryptotis* nicht beobachtet werden.

DISKUSSION

In der Anordnung der Mundfeldrandpapillen, der Ausbildung und dem Arrangement der Keratodonten (Abb. 3; 5) sowie in den allgemeinen Körperproportionen (Tab. 1; Abb. 2) und den Differenzierungen des buccopharyngealen Raumes entspricht die Larve von *T. cryptotis* durchaus dem von Vertretern der Gattung *Rana* bekannten Habitustyp.

Die Zahnreihenformel von $3 - 4 / 2 - 3$ weicht gleichfalls nicht bedeutend von den bei voll entwickelten Raniden-Kaulquappen normalerweise im Bereich $2 - 4 / 3 - 4$ gelegenen Werten ab. Die Ausbildung von nur 2 unteren Zahnreihen ist bemerkenswert, wenn sie, wie im vorliegenden Fall, bei Larven mit deutlich differenzierten Hinterextremitäten aber noch vor dem Einsetzen der äußeren metamorphosebedingten Veränderungen festzustellen ist. Aufgrund des geringen Umfangs des Untersuchungsmaterials und dessen Herkunft von nur einem Fundort sind weitere Aussagen zu dieser Besonderheit vorerst nicht möglich. Auch fehlen bei *Tomopterna* weitere orale Sonderdifferenzierungen wie sie bei Arten mit nur 2 unteren Zahnreihen (z. B. *Rana anchietae*, *Rana cyanophlyctis* oder *Rana oxyrhynchus*) bekannt sind.

In der Buccalhöhle fällt die geringe Distanz zwischen den beiden Choanalöffnungen und die Verteilung der hohen, schlanken, konischen, fast ausschließlich ungeteilten Papillen auf: Sie sind mit insgesamt 10 im circumchoanal und 8 im praelingualen Bereich für Raniden-Kaulquappen ungewöhnlich zahlreich und bilden so ein stabiles, dichtes Reusenwerk, das den Eintritt größerer Partikel mit dem Nahrungs-Atemwasserstrom in den buccopharyngealen Bereich sicher verhindert. Die Ausbildung von jedseits 2 schlanken langen Lateralleistenpapillen ist gleichfalls innerhalb der Familie ungewöhnlich. So fehlen sie den Angehörigen europäischer Raniden (VIERTEL 1982) und in der oben beschriebenen Form auch den von INGER (1985) bearbeiteten Arten von Borneo. Die Anzahl der im Arena-Bereich gelegenen langen Papillen ist dagegen relativ gering.

Der Vergleich der ermittelten morphometrischen Daten mit Literaturangaben zu den anderen Arten (POWER 1927; WAGER 1965, 1986; VAN DIJK 1977) erbrachte kein zur Differentialdiagnose von *T. cryptotis*, *T. delalandii* und *T. natalensis* geeignetes Merkmal. In den Mundfeldern zeigen sich deutlichere Unterschiede zwischen den 3 Arten. *T. natalensis* zeichnet sich durch ihre höhere Zahnreihenzahl von $4 (5) / 3$ und die mit Ausnahme einer kurzen

ventromedianen Strecke doppelreihige Anordnung der Mundfeldrandpapillen aus. Die Zahnreihenformeln von *T. cryptotis* und *T. delalandii* scheinen nach WAGER (1965, 1986) mit $3(4)/3$ weitgehend ident zu sein. Unter Umständen könnten die an dem vorliegenden *T. cryptotis* Material ermittelten Werte $3 - 4 / 2 - 3$ für diese charakteristisch sein, wären jedoch für die praktische Differentialdiagnose aufgrund von Überschneidungen der Zahlenbereiche unzuverlässig.

Die Anzahl der Paramarginalpapillen dürfte den zur Unterscheidung der beiden Arten geeignetsten Parameter darstellen. Bei *T. delalandii* stehen 2 - 3 innere Wärzchen an den Mundfeldseiten (WAGER 1965, 1986), bei *T. cryptotis* Larven in den Stadien 38 - 41 nach eigenen Ergebnissen insgesamt durchschnittlich 8 (3 - 12). Bei jüngeren Larven nahmen die ermittelten Werte jedoch sukzessive ab und vor dem Stadium 29 waren diese Papillen noch nicht ausgebildet, sodaß auch dieses Merkmal vorläufig nur im Vergleich von Exemplaren mit deutlich differenzierten Hinterextremitäten Anwendung finden kann.

Die Larve von *T. cryptotis* entspricht in ihren oralen und buccopharyngealen Differenzierungen dem Typus des Generalisten (INGER & al. 1986), der sich am debrisreichen Grunde seichter Gewässer von selbsterzeugter Bodensuspension vorwiegend microphag ernährt. Die typischerweise benthisch-lentisch lebende Kaulquappe erscheint durch relativ geringe Spezialisierung an die durch Regenzeit und Trockenperiode geprägten, wechselhaften Umgebungsbedingungen ihres Lebensraumes angepaßt.

DANKSAGUNGEN: Wir danken Herrn Dr. W. MAYER (Wien), der das Larvenmaterial zur Verfügung stellte und Frau C. BENYR (Wien) für die Durchführung der Vermessungsarbeiten. Die Untersuchungen erfolgten mit Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Proj. Nr. P5364).

LITERATUR

- BALINSKY, B. I. (1969): The reproductive ecology of amphibians of the Transvaal Highveld.- *Zoologica Africana*; 4 (1): 37-93.
 BOULENGER, G. A. (1891): A synopsis of tadpoles of the European batrachians.- *Proc. Zool. Soc.*, London; 1891: 593-627.
 BOULENGER, G. A. (1897/98): The tailless batrachians of Europe; London (Royal Soc. Inst).
 CHANNING, A. (1976): Life histories of frogs in the Namib desert.- *Zoologica Africana*; 11 (2): 299-312.

Morphologie der Larve von *Tomopterna cryptotis*

- CLARKE, B. T. (1981): Comparative osteology and evolutionary relationships in the African Raninae (Anura: Ranidae). - Monit. zool. ital. (N. S.) (Suppl.), Firenze; 15 (14): 285-331.
- DUBOIS, A. (1981): Liste des genres et sous-genres nominaux de Ranoidea (amphibiens anoures) du monde, avec identification de leurs espèces-types: Consequences nomenclaturales. - Monit. zool. italiano (N. S.), Firenze; 15 (13): 225-284.
- FROST, D. R. (Ed.) (1985): Amphibian species of the world; Lawrence (Allen Press & Assoc. Systematics Collections).
- GOSNER, K. L. (1960): A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. - Herpetologica, Chicago; 16: 183-190.
- GRILLITSCH, B. (1984): Zur Eidonomie und Differentialdiagnose der Larven von *Bufo b. bufo* (LINNAEUS, 1758), *Bufo calamita* LAURENTI, 1768 und *Bufo v. viridis* LAURENTI, 1768 im Verlaufe ihrer Entwicklung von der Schlupfreife bis zum Einsetzen der Schwanzreduktion (Amphibia: Anura: Bufonidae); (Diss. Univ. Wien).
- GRILLITSCH, B. (1987): Comparative investigations on the horny teeth of anuran tadpoles by means of Scanning Electron Microscopy (Amphibia: Anura). - Europ. J. Cell Biology; 43: 18 (Abstract).
- INGER, R. F. (1985): Tadpoles of the forested regions of Borneo. - Fieldiana, Zoology, Chicago; 26: 1-89.
- INGER, R. F. & VORIS, H. K. & FROGNER, K. J. (1986): Organization of a community of tadpoles in rain forest streams in Borneo. - J. Tropic. Ecol.; 1986 (2): 193-205.
- JURGENS, J. D. (1979): The anurans of Etosha National Park. - Madoqua; 11 (3): 185-208.
- LIMBAUGH, B. A. & VOLPE, E. P. (1957): Early development of the Gulf Coast Toad, *Bufo valliceps* WIEGMANN. - Amer. Mus. Novit., New York; 1842: 1-32.
- PASSMORE, N. I. & CARRUTHERS, V. C. (1975): A new species of *Tomopterna* (Anura: Ranidae) from Kruger National Park, with notes on related species. - Koedoe; 18: 31-50.
- PASSMORE, N. I. & CARRUTHERS, V. C. (1979): South African frogs; Johannesburg (Witwatersrand Univ. Press).
- POWER, J. H. (1927): Some tadpoles from Griqualand West. - Transactions Royal Soc. South Africa; 14: 249-255.
- POYNTON, J. C. (1964): The amphibia of southern Africa. - Ann. Natal Mus., Pietermaritzburg; 17: 1-334.
- POYNTON, J. C. & BROADLEY, D. G. (1985): Amphibia Zambesiaca 2. Ranidae. - Ann. Natal Mus., Pietermaritzburg; 27 (1): 115-181.
- VAN DIJK, D. E. (1966): Systematic and field keys to the families, genera and described species of southern African anuran tadpoles. - Ann. Natal Mus., Pietermaritzburg; 18 (2): 231-286.
- VAN DIJK, D. E. (1977): Diagnostic characters of *Tomopterna* and *Rana* (sensu strictu) tadpoles. - Zoologica Africana; 12: 242-244.
- VIERTTEL, B. (1982): The oral cavity of Central European anuran larvae (Amphibia). Morphology, ontogenesis and generic diagnosis. - Amphibia - Reptilia, Leiden; 4 (4): 327-360.
- WAGER, V. A. (1965): The frogs of South Africa; Cape Town (Purnell & Sons).
- WAGER, V. A. (1986): Frogs of South Africa; Johannesburg (Delta books).
- WASSERSUG, R. (1976): Oral morphology of anuran larvae: Terminology and general description. - Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, Lawrence; 48: 1-23.
- WASSERSUG, R. (1980): Internal oral features of larvae from eight anuran families: Functional, systematic, evolutionary and ecological considerations. - Univ. Kansas Misc. Publ., Lawrence; 68: 1-146.

BRITTA GRILLITSCH & HEINZ GRILLITSCH & HEINZ SPLECHTNA

EINGANGSDATUM: 25. Juni 1988

AUTOREN: Dr. Britta GRILLITSCH, Prof. Dr. Heinz SPLECHTNA, Institut für Zoologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich; Dr. Heinz GRILLITSCH, 1. Zoologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich.