

Zur Kenntnis des Tomatenfrosches *Dyscophus antongili*  
(GRANDIDIER, 1877)  
(Anura: Microhylidae)

THOMAS PINTAK

Mit 8 Abbildungen  
und bioakustischen Angaben von Dr. GUSTAV PETERS, ZFMK Bonn

Abstract

One male and three females of *Dyscophus antongili* were kept and observed. The paper reports, their appearance (including sexual dimorphism) and general behaviour and focuses on their reproduction.

After a dry spell a „rain period“ was imitated, and the call of the male recorded and played back for a number of weeks. It mated with two of the females resulting in spawnings of about 1000 eggs each. The tadpoles which hatched after 36 hrs are described. They are microphags.

The adults can produce a whitish excretion, apparently for their protection. The mating call has been acoustically analysed.

Key words: Anura; Microhylidae; *Dyscophus antongili*; reproduction; calling.

Einleitung

Der recht häufig gepflegte Tomatenfrosch *Dyscophus antongili* ist einer der auffälligsten großen Anuren. Leider finden sich in der Literatur nur spärliche Angaben zu dieser Art. Das Verbreitungsgebiet von *Dyscophus antongili* gibt SCHULTE (1980) mit dem tropischen Nordost-Madagaskar — Baie d'Antongil (Maroantsetra, Foianza) und südlich von Tamatave (Andevorante) — an. GUIBÉ (1978) stellt dreizehn Gattungen madagassischer Anuren in der Familie der Microhylidae, darunter die Gattung *Dyscophus* (GRANDIDIER, 1872) mit drei Arten: *D. insularis* (GRANDIDIER, 1872), *D. guineti* (GRANDIDIER, 1875) und *D. antongili* (GRANDIDIER, 1877). NIEDEN (1926) unterscheidet in der Gattung *Dyscophus* sechs Arten: *D. grandidieri*, *D. insularis*, *D. beloensis*, *D. alluaudii*, *D. guineti* und *D. antongili*. Eine weitere Art — *D. quinquelineatus* (BOETTGER, 1913) — wird von BLOMMERS-SCHLÖSSER (1975) angeführt.

Über die Fortpflanzung von *Dyscophus antongili* und anderer Arten der Gattung *Dyscophus* im natürlichen Lebensraum ist nur wenig bekannt. Erkenntnisse über eine Nachzucht in Gefangenschaft liegen mir nicht vor.

## Adulte Tiere

Die von mir gepflegten Weibchen sind 85 und 92 mm groß, das Männchen 60 mm. Zwei der drei Weibchen weisen eine orangefarbene Oberseite auf, ein Weibchen ist eher rot, das Männchen gelborange. Bei einem Weibchen sind kleinere hellere Flecken auf dem Rücken sichtbar. Die Kopfform des Männchens ist gegenüber derjenigen weiblicher Tiere als leicht spitzer zu beschreiben. SCHMID (1970) weist ebenfalls auf einen Sexualdimorphismus bezüglich Größe, Färbung und Kopfform hin. NIEDEN (1926) gibt für die Färbung der Oberseite einen roten Farbton an und schreibt einer Variante *D. antongili pallidus* MOCQUARD eine gelbliche Farbe zu.

Die Ventralseite ist einheitlich weiß; semiadulte Tiere zeigen eine feine Sprenkelung. Ein Weibchen und das Männchen haben weiße Finger- und Zehenspitzen, ein Weibchen hat fast gänzlich weiße Finger, ein Weibchen nur weiße Zehenspitzen. Der Mundboden des Männchens und zweier Weibchen ist schwach orange. An den Hinterrändern der Augen setzt bei allen *D. antongili* eine dorsolateral verlaufende Hautfalte an, die bis zu den Weichen verläuft. Sie ist bei einem Weibchen und dem Männchen im ersten Drittel von einer bräunlichen Binde unterlegt, deren Ausdehnung einen Altershinweis liefert, da alle jungen *D. antongili* eine deutlich stärker ausgedehnte Binde aufweisen. NIEDEN (1926) beschreibt eine weitere, zwischen den Hinterrändern der Augen verlaufende Hautfalte. Alle meine adulten Tiere zeigen keine derartige Hautfalte, jedoch läßt sich bei Jungfröschchen, die sich eingraben, hin und wieder eine Stauchung der Rückenhaut in Höhe der hinteren Augenränder beobachten, die den Eindruck einer Querfalte vermittelt.

Die Haut ist ventral und im medianen Rückenbereich glatt. Die Hinterbeine und die Augenlider besitzen einen granulierten bis warzigen Charakter. Dieser tritt in mehr oder minder abgeschwächter Form auch lateral sowie in den Randbereichen des Rückens auf.

Die Phalangen sind abgestumpft und tragen keine Schwimmhäute. Nr. 1 und 2 sind annähernd gleich lang. GÜTBE (1978) schreibt den Fingern 2 und 3 gleiche Längen zu, was aber keinesfalls zutrifft und eher auf einer Verwechslung der reduzierten Phalangen der Vorderextremitäten bei Anura beruhen dürfte (Nr. 5 ist reduziert!). Die Zehen sind etwa zu einem Drittel ihrer Länge durch Schwimmhäute verbunden, die Zehenspitzen sind stumpf. Die dritte Zehe ist länger als die fünfte. Subarticular- und Metatarsalhöcker sind gut entwickelt.

Das Männchen besitzt eine einfache kehlständige Schallblase. Das Trommelfell ist von Haut überwachsen, der Form nach aber gut erkennbar. Die schwarzen horizontalen Pupillen sind von einer leuchtend goldfarbenen Iris umgeben.

## Haltung und Lebensweise im Terrarium

Ich hielt meine Tiere anfangs für drei Monate in einem Quarantäne-Terrarium und behandelte prophylaktisch gegen innere und äußere Bakterieninfektionen

sowie Nematodenbefall. Die Tiere saßen während dieser Zeit auf schwach feuchtem Schaumgummi, der täglich ausgewaschen wurde.

Danach setzte ich die Tomatenfrösche in ein Terrarium mit den Maßen 100 x 50 x 40 cm (L x T x H) um, in das ein Wasserbecken mit den Maßen 60 x 30 x 15 cm (entsprechend 27 l Inhalt) eingeklebt ist.

Das Terrarium ist innen mit Korktapete ausgekleidet. Als Bodenfüllung dient lehmige Walderde, die mit Moospolstern abgedeckt ist. Eine Ecke des Terrariums ist mit Laub angefüllt, eine andere mit frischem Sphagnum. Die Bodenfüllung steigt zum Rand des Wasserbeckens an. Die Luftfeuchtigkeit beträgt 60-80 % relative Feuchte. Die Temperatur steigt am Tage auf maximal 26°C an und fällt nachts um 3-4°C. Die Temperatur im Terrarium entspricht der Zimmertemperatur. Als Lichtquelle dient eine 20 W-Tageslichtröhre, die Beleuchtungsdauer beträgt 14 h pro Tag.

Das Futter besteht aus nestjungen Mäusen, Regenwürmern, Grillen und Heimgarnspinnern; es wird stets mit Osspulvit angereichert. Die Tiere erhalten einmal pro Woche Futter. Das Terrarium wird zweimal pro Woche mit abgestandenem Leitungswasser ausgesprüht.

Das Männchen lebt äußerst verborgen. Meist hat es sich eingegraben oder hält sich unter einem Baumstubben auf. Ungefähr jede dritte Nacht verläßt es sein Versteck. Für die Weibchen trifft die von SCHULTE (1980) erwähnte versteckte Lebensweise nicht zwingend zu. Sie zeigen sich am Tag und in der Nacht und graben sich nur gelegentlich ein oder suchen einen Unterschlupf auf. Die Hauptaktivitätszeit von *D. antongili* liegt in der Dämmerungs- und Nachtzeit.

Oft verlassen die Tiere beim Besprühen ihr Versteck und verharren ruhig im Kegel des Sprühwassers. Das Wasserbecken suchen die Weibchen weniger als einmal pro Monat auf, das Männchen deutlich häufiger.

Fühlen sich die Tiere bedroht, blähen sie sich auf.

## Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten

Exemplarisch wird im folgenden die erste Fortpflanzung beschrieben. Ab dem 20. Juni 1985 machte sich das Männchen durch häufiges Rufen bemerkbar, wozu es sein Versteck verließ. Ein bevorzugter Rufplatz war zu dieser Zeit nicht erkennbar. In dieser Phase waren pro 24 h nicht mehr als circa 40 Rufserien zu vernehmen.

In den folgenden drei Tagen konnte ich vier Amplexi (Abb. 1) während des späten Nachmittags und am Abend beobachten. In einem Fall wurde ein Weibchen während der ganzen Nacht geklammert, jedoch ohne nachfolgende Laichabgabe.

Am 24. Juni rief das Männchen beinahe ununterbrochen den ganzen Tag von einem im Wasserteil liegenden Stein aus. Sein Ruf ist recht laut und einem dumpfen zeitlich gedehnten Hühnergackern ähnlich.



Abb. 1. Amplexus bei *Dyscophus antongili*.  
*Dyscophus antongili* in amplexus.

An diesem Tag erhöhter Rufaktivität des Männchens zeigte ein Weibchen Paarungsbereitschaft. Es bewegte sich etwa 2 h vor Beginn der Dunkelphase gerichtet auf das vom Wasser aus rufende Männchen zu und setzte sich auf einen Stein neben das männliche Tier. Darauf verließ das Männchen sofort seinen Rufplatz und klammerte das Weibchen, das darauf zu rufen begann. Der Ruf des Weibchens ist etwas dumpfer und deutlich leiser als der des Männchens. Die Rufphase des Weibchens dauerte nur wenige Minuten an. Anschließend verließ das Paar im Amplexus den Wasserteil und durchstreifte während der Nacht das Terrarium.

Am folgenden Morgen kam es zwischen 9 und 12 Uhr, also in der zweiten bis vierten Stunde der Beleuchtungsphase, zur Eiablage, die ich nicht beobachten konnte. Die Eizahl betrug bei der ersten Nachzucht circa 1000, bei der zweiten 1500. Die Nachzuchten erfolgten mit verschiedenen Weibchen. Ein Drittel der Eier der ersten Nachzucht schwammen in einem geschlossenem Verband an der Oberfläche, während der Rest mehr oder minder verklumpt am Boden lag (Abb. 2). Die Eier verklumpen, wenn sich die Elterntiere nach der Eiablage im Wasser bewegen. Bei der Überführung des Geleges in separate Aquarien kam es ebenfalls zum Zusammenballen von schwimmenden Eiern. Bei der zweiten Nachzucht wurde circa ein Viertel der Eier verklumpt vorgefunden.



Abb. 2. Ein Teil des Laiches von *Dyscophus antongili*, im Vordergrund an der Oberfläche treibend (normal), hinten verklumpt am Boden liegend.

Some spawn of *Dyscophus antongili*, in the foreground floating on the surface (normal), in the rear lumped at the bottom.

## Rufe

Am 20.9.1985 wurde die Rufaktivität des Männchens über einen zusammenhängenden Zeitraum von 30 min mit einem Kassettenrecorder (PHILIPS spatial stereo mit eingebautem Mikrophon) aufgezeichnet. In dieser Zeit äußerte es 8 Rufserien mit unterschiedlicher Zahl von Einzelrufen; die Intervalle zwischen diesen Serien waren von unterschiedlicher Dauer (s. Tab. 1). Es handelte sich hierbei um eine gelegentliche Tonaufnahme, und besondere Maßnahmen zur Vermeidung von Halleffekten konnten nicht getroffen werden, um die Fortpflanzungsaktivität der Tiere nach Möglichkeit nicht zu beeinträchtigen. Aufgrund des Halls ist eine exakte sonographische Auswertung bestimmter Strukturmerkmale der Laute nicht möglich. Da die Lautäußerungen der Art bisher jedoch nicht beschrieben wurden, erscheint es dennoch sinnvoll, ihren generellen Aufbau — unter den gegebenen Einschränkungen — hier zu dokumentieren. Meßwerte, die aufgrund des Halls nicht exakt ermittelt werden konnten, sind mit (\*) gekennzeichnet. Gelegenheit zu weiteren Tonbandaufnahmen unter technisch günstigeren Voraussetzungen bestand nicht.

Die 8 aufgezeichneten Rufserien setzen sich aus 6-60 Einzelrufen zusammen und haben eine Dauer von 16-114 s (\*). Die Intervalle zwischen den einzelnen Serien variieren in ihrer Dauer von 9-461 s (\*). Die Zeit vom 1. Ruf der ersten aufgezeichneten Serie bis zum letzten Ruf der letzten Serie beträgt 28 min. Die Dauer der Pausen zwischen den Rufserien scheint weder mit der Dauer der vorhergehenden noch der der nachfolgenden Serie (und damit der Zahl der sie zusammensetzenden Einzelrufe) korreliert. Innerhalb der aufgezeichneten Serien ruft das Männchen 0,38-0,58 (\*) Einzelrufe pro s.

Die 8 Rufserien zeigen insgesamt einen sehr einheitlichen Aufbau, auch die sie zusammensetzenden Einzelrufe — soweit deren Struktur unter den gegebenen Bedingungen geklärt werden kann. Die Intervalle zwischen den Einzelrufen sind mit einer Dauer von 0,98-1,4 s (\*) recht konstant, nur sehr vereinzelt kommen

Rufserie Nr.	Anzahl der Einzelrufe	Dauer der Serie s	Dauer der Intervalle zwischen den Serien s
1	19	35	364
2	21	47	17
3	8	16	21
4	42	73	214
5	6	16	9
6	11	23	152,5
7	60	118	461
8	59	113,5	

Tab. 1. Rufserien des männlichen Tomatenfrosches.  
Call series of male tomato frog.

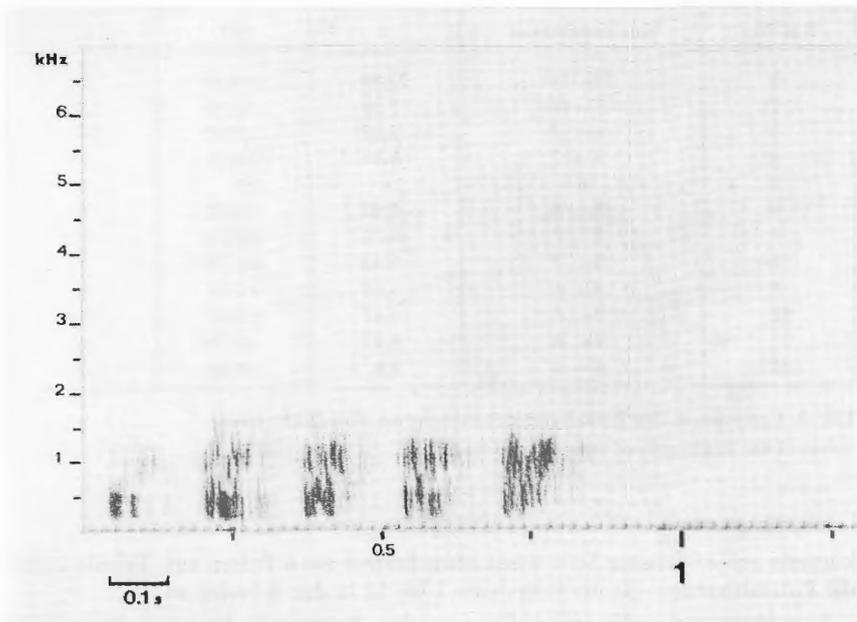


Abb. 3. Sonagramm (Filter WB, 300 Hz): Einzelruf des männlichen *Dyscophus antongili* aus sechs Lautpulsen.

Sonagram: Single call of male *Dyscophus antongili* consisting of six pulses.

etwas längere vor. Jeder Einzelruf setzt sich aus mehreren Einzelpulsen zusammen, deren Wiederholungsrate mit 5,5-6,43 ( $x = 5,96 \pm 0,33$ ) Pulsen pro s in allen Rufen durch alle Serien ziemlich gleichbleibt (Abb. 3). Innerhalb desselben Rufes ist das Intervall vom Beginn eines Pulses zum Beginn des nächsten in allen 8 aufgezeichneten Serien mit 0,15-0,17 s Dauer sehr regelmäßig. Die Dauer der Einzelpulse ist wegen des Halleffekts nur mit um 0,1 s (\*) anzugeben.

Eine auffallende Veränderung innerhalb jeder Rufserie macht die Zahl der Lautpulse durch, aus denen sich die Einzelrufe zusammensetzen. Der erste Ruf jeder Serie umfaßt ganz erheblich mehr Pulse als der zweite und alle nachfolgenden. Vom zweiten Einzelruf an nimmt die Zahl der Pulse weiter fortschreitend ab oder bleibt auch gegenüber dem direkt vorhergehenden gleich — nur vereinzelt hat ein Ruf ein oder zwei Pulse mehr als der vorhergehende. Mit dem 5.-10. Einzelruf ist dann aber schon die Anzahl von 4 oder 5 Pulsen pro Ruf erreicht, die durchweg auch die Endrufe der längsten Serien aufweisen. Der längste einleitende Einzelruf in den aufgenommenen Rufserien setzt sich aus 34 Pulsen zusammen, der kürzeste gegen Ende einer Serie aus 3; ein solcher kommt aber unter den 226 aufgezeichneten nur einmal vor, in den übrigen Serien haben die Endrufe 4 oder 5 Pulse. Die

Ruf Nr.	Variationsbereich	$\bar{x}$	SD	n
1	10–34	22,88	$\pm 9,73$	8
2	7–10	7,88	$\pm 1,36$	8
3	6– 7	6,63	$\pm 0,52$	8
4	6– 7	6,13	$\pm 0,35$	8
5	6	6	$\pm 0$	8
6	5– 6	5,63	$\pm 0,52$	8
7	5– 7	5,71	$\pm 0,76$	7
8	5– 7	5,43	$\pm 0,79$	7
9	4– 6	5,65	$\pm 0,82$	6
10	5– 6	5,17	$\pm 0,41$	6
11	4– 6	5,17	$\pm 0,75$	6
12	4– 6	4,8	$\pm 0,84$	5

Tab. 2. Lautpulse in den Einzelrufen des männlichen Tomatenfrosches.  
Pulses of the single calls of male tomato frog.

kürzeste aufgezeichnete Serie weist einen Endruf aus 6 Pulsen auf. Tabelle 2 gibt die Pulszahlvarianz für die Einzelrufe 1 bis 12 in den 8 Serien an.

Eine funktionale oder andere Deutung der „Betonung“ des ersten Rufes jeder Serie erscheint auf der Grundlage des vorhandenen Beobachtungsmaterials nicht sinnvoll. Aufgrund des Halls sind keine genauen Aussagen zu Frequenz- und Frequenz-Zeit-Parametern der Einzelrufe beziehungsweise der sie zusammensetzenden Pulse möglich. Soweit anhand der Sonogramme festzustellen, scheinen die Rufe im wesentlichen auf den Frequenzbereich unterhalb 2 kHz beschränkt zu sein, in den Anteilen größter Amplitude auf unterhalb 1 kHz.

### Fortpflanzungsproblematik

Ich konnte zweimal nach zweijähriger Eingewöhnungs- und Versuchsphase mit den zur Verfügung stehenden Importtieren innerhalb von acht Monaten nachzuchten.

Folgende Faktoren erwiesen sich für die Fortpflanzung dieser Art in Gefangenschaft nach vielen Versuchen als wichtig und kamen bei beiden Nachzuchten in gleicher Weise zum Tragen:

#### 1. Fütterung

Möglichst abwechslungsreiche Fütterung ist selbstverständlich; sehr wichtig ist eine streng dosierte Fütterung zur Zuchtvorbereitung. Ein „Sattfressen“ ist unbedingt zu vermeiden, da die Tiere zu träge würden, was sich besonders bei den Weibchen zeigte. Ich reduzierte die Futtermenge deutlich oder dehnte entsprechend das Fütterungsintervall aus.

## 2. Trockenzeit

Obwohl sich das natürliche Habitat von *D. antongili* durch sein ganzjährig tropisches und regenreiches Klima auszeichnet, wirken Perioden trockener Haltung im Terrarium auf die Fortpflanzung äußerst positiv. Es stellte sich heraus, daß der Wechsel von einer Periode trockener Haltung zu einer Feuchtperiode eine wesentliche Stimulierung der Fortpflanzungsaktivität hervorruft.

Ich hielt eine zehnwöchige Trockenzeit ein, während der der weitaus größte Teil der Bodenfüllung stets ausgetrocknet war. Das Terrarium wurde einmal pro Woche kurz besprüht, so daß die zugeführte Feuchtigkeit noch am selben Tag wieder verdunstet war. In dieser Phase versteckten sich die Tomatenfrösche unter dem ausgetrocknetem Sphagnum. Auch bei Mangel an Feuchtigkeit wurde der Wasserteil nie aufgesucht.

## 3. Regenzeit

Durch Besprühen der Tomatenfrösche aus 50 cm Entfernung wurde die Regenzeit nachgeahmt. Die Beregnung wurde am ersten Tag der künstlichen Regenzeit mehrfach für 3 bis 4 min wiederholt, bis auf dem Bodengrund Pfützen entstanden. In der folgenden Zeit wurde die hohe Luft- und Substratfeuchtigkeit durch einmaliges Besprühen pro Tag aufrechterhalten.

Auf den Anfang der Regenzeit begann das Männchen meist schon wenige Stunden später aus seinem Unterschlupf zu rufen und verließ schließlich ebenso wie die Weibchen sein Versteck.

## 4. Koordination von Männchen und Weibchen

Das größte Problem bei der Zucht von *Dyscophus antongili* war die zeitliche Koordination der Paarungsbereitschaft beider Geschlechter.

Das bis hierhin beschriebene Vorgehen stimulierte nur das Männchen auffallend deutlich. Die Paarungsbereitschaft der Weibchen äußerte sich dergestalt, daß sie sich häufig in unmittelbarer Nähe des rufenden Männchens aufhielten und mehrfach das Wasserbecken aufsuchten. Jedoch war dieses Verhalten, das umso deutlicher zu beobachten war, je häufiger das Männchen rief, nur in wenigen kurzen Phasen der künstlichen Regenzeit zu beobachten; außerhalb dieser Phasen wichen die Weibchen den Klammerungsversuchen des Männchens aus; konnte das Männchen klammern, so dauerte der Amplexus nur kurze Zeit an.

Da die Paarungsbereitschaft des Männchens nur bis wenige Tage nach Beginn der Regenzeit anhielt, die Paarungsbereitschaft der Weibchen aber phasisch über einen längeren Zeitraum zu beobachten war, mußte das Männchen möglichst lange stimuliert werden, damit beide Geschlechter über mehrere Phasen hinweg gleichzeitig paarungsbereit bleiben sollten.

Koordinierte Paarungsbereitschaft führte jedoch nicht zwingend zu einem länger als wenige Stunden andauernden Amplexus mit nachfolgender Laichabgabe, ohne daß weitere Faktoren erkennbar waren.

## 5. Andauernde Stimulanz des Männchens

Da ich nur ein Männchen pflege und nicht auszuschließen ist, daß sich die männlichen Tomatenfrösche durch gegenseitiges Rufen stimulieren, zeichnete ich

Rufe des Männchens auf Kassette auf und spielte ihm diese so oft wie möglich vor. Stets fiel das Männchen in seinen eigenen Ruf ein und rief auch dann auffallend häufiger, wenn ihm keine Rufe vorgespielt wurden. Ob eine gegenseitige Stimulanz durch die Haltung mehrerer Männchen erzielt werden kann, ist zweifelhaft.

Die Stimulanz des Männchens konnte über mehr als drei Wochen aufrechterhalten werden, bevor die Reaktionsbereitschaft gegenüber der Rufaufnahme deutlich nachließ.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß der die Rufaktivität stimulierende Laut nicht notwendigerweise der art eigene Ruf sein muß. Das Männchen reagierte zeitweise ebenso auf Umgebungsgeräusche, auch auf tiefe Stimmlagen menschlicher Sprache.

### Aufzucht der Kaulquappen

Rund 24 h nach der Eiablage waren bereits zu Bewegungen fähige Embryonen in den Eiern sichtbar. Bei einer Temperatur von 23,5°C kam es weitere 12 h später zum Schlupf der ersten Larven. Sie sind beim Schlupf 6 mm lang und tief schwarz. Von den an der Oberfläche treibenden Eiern, die ohne Verklumpung in Aquarien überführt wurden, kamen circa Dreiviertel zur Entwicklung. Von den verklumpten Eiern entwickelte sich hingegen nur ein Viertel bis ein Drittel. Die Anheftungsphase dauerte zwei Tage. Am dritten Tag nach dem Schlupf konnten alle Larven relativ kontrolliert schwimmen, nach und nach ging die schwarze Färbung verloren.

Die Kaulquappen von *Dyscophus antongili* ernähren sich micorphag. BLOMERS-SCHLÖSSER (1975) gibt für *D. quinquelineatus* ebenfalls diesen Ernährungstyp an. Ich fütterte die Kaulquappen mit einer Hefesuspension, der Brennesselpulver und Osspulvit zugesetzt wurde.

Zu Beginn der Aufzucht starben viele Kaulquappen. Die unter künstlichen Bedingungen ideale maximale Populationsdichte, bei der die hohe Mortalitätsrate auf Null sank, ist mit einem Tier auf circa 1 l Wasser zu beziffern. Der Versuch, die Aufzucht mit einer höheren Individuendichte durch den Einsatz von Sprudelsteinen und Umwälzanlagen zur Verbesserung der Wasserqualität durchzuführen, mißlang. Die Kaulquappen reagierten darauf mit einem Aneinanderdrängen in den strömungsärmsten Winkeln der Aquarien. Selbst der Einsatz eines einzigen Sprudelsteines auf einer Fläche von 0,4 m<sup>2</sup> führte zu dieser Reaktion.

Da Kaulquappen als Endprodukt ihres Eiweißstoffwechsels hauptsächlich Ammoniak ausscheiden, konnten recht hohe Konzentrationen dieser toxischen Stickstoffverbindung mit in der Aquaristik üblichen Testsystemen nachgewiesen werden, zum Teil über 5 mg/l.

Ein häufiger Wasserwechsel wurde so unerlässlich. Ich tauschte zwei- bis dreimal pro Tag 3/4 des Wassers gegen abgestandenes und mit einem Aufbereitungsmittel versetztes Leitungswasser aus, das einen pH-Wert von 7,3 und eine Gesamthärte von 25° aufweist. pH-Wert und Härtegrad des Wassers haben nach

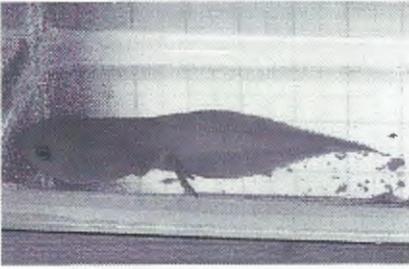


Abb. 4. Kaulquappe im Alter von 4 Wochen, kurz nach Durchbruch der Hinterbeine.

Tadpole, about 4 weeks old, shortly after appearance of hind legs.

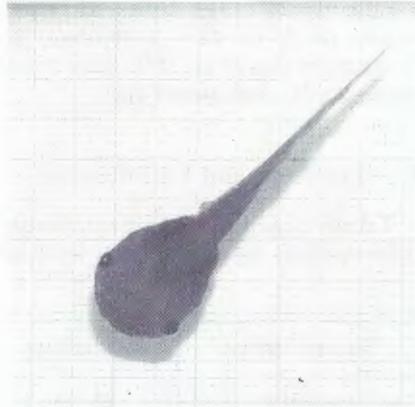


Abb. 5. Kaulquappe mit Hinterbeinen, etwa 5 Wochen alt.

Tadpole with hind legs, about 5 weeks old.

meinem Ermessen für die Aufzucht untergeordnete Bedeutung. Die Wassertemperatur schwankte während der Aufzucht der Kaulquappen zwischen 23,5 und 24,5°C.

Unter den geschilderten Bedingungen brachen bei den größten Kaulquappen die Hinterbeine nach vier Wochen durch (Abb. 4 und 5). Sechzehn Tage später brachen die Vorderbeine durch (Abb. 6). Nach weiteren zwei Tagen gingen die Tiere zum Landleben über. Die Resorption des Schwanzes war nach drei Tagen abgeschlossen. Die Jungfrösche begannen schon vor der vollständigen Schwanzresorption nach *Drosophila* zu schnappen, mit denen sie in den ersten drei Wochen gefüttert wurden. Die Jungfrösche wurden in den ersten drei Wochen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90 % gehalten, die dann langsam der der Elterntiere angeglichen wurde.

Temperaturen über 25°C erwiesen sich für junge und halbwüchsige *D. antongili* auf Dauer als ungünstig. Bei der zweiten Nachzucht traten bei einer Dauerstem-



Abb. 6. Kaulquappe kurz vor dem Landgang, etwa 6 Wochen alt.

Tadpole just before metamorphosis, about 6 weeks old.

peratur von 26°C eine Reihe von Todesfällen auf, die bei einer Temperaturerniedrigung auf 23 bis 24°C ausblieben. Bei der ersten Nachzucht gab es bei einer Temperatur von 24 bis 25°C keine Probleme. Als Bodengrund für die Jungfrösche setzte ich Hochmoortorf ein.

### Beschreibung und Entwicklung der Kaulquappen

Tabelle 3 gibt das Längenwachstum und das sich ändernde Verhältnis von Schwanzlänge zu Gesamtlänge bei Kaulquappen der ersten Nachzucht wieder.

Wachstumsphase	Gesamtlänge	Kopf-Rumpf-Länge	Schwanzlänge/ Gesamtlänge
vor Durchbruch der Hinterbeine	29–34 35–43	11–13 13–15	0,57–0,68 0,63–0,66
mit Hinterbeinen	38–53	13–18	0,64–0,71
bei Durchbruch der Vorderbeine	40–55	15–18	0,60–0,67

Tab. 3. Relative Schwanzlänge (mm) während des Kaulquappen-Wachstums.  
Relative length (mm) of tails during growth of tadpoles.

Die vordere Körperhälfte der Kaulquappen entspricht annähernd einem Halbkreis, der hintere Körperabschnitt verläuft eher oval. Der Körper der Kaulquappen ist dorsal abgeflacht und ventral spheroidal. Das Verhältnis von Körperbreite – gemessen auf Augenhöhe – zu Körperlänge beträgt etwa 2/3 bis 3/4, wobei der weitaus größte Teil der Kaulquappen ein Verhältnis von circa 2/3 aufweist. Die Augen liegen seitlich und sind von unten zu sehen.

Das endständige Maul besitzt eine gerade Oberlippe. Die Unterlippe ist in der Mitte nach unten eingekerbt. Die Breite des Mauls beträgt etwa ein Drittel bis ein Viertel der Körperbreite.

Der ventrale Flossensaum setzt unmittelbar am After an, verläuft ein kleines Stück gerade, verbreitert sich dann langsam, erreicht etwa auf halber Schwanzlänge seine größte Ausdehnung und läuft dann in einer leicht zur Schwanzachse hin geschwungenen Linie in die Schwanzspitze aus.

Der dorsale Flossensaum setzt erst nach ungefähr einem Sechstel der Schwanzlänge an, erreicht schnell seine größte Ausdehnung knapp hinter der Stelle, an der der ventrale Flossensaum seinen größten Umfang erfährt, und läuft dann gerade in die Schwanzspitze aus. Die Kaulquappen von *D. antongili* sind dorsal und lateral schwach pigmentiert. Die Ventralseite ist durchsichtig. Der Schlag des ventral gelegenen Herzens sowie der äußere Aortenbogen sind gut sichtbar. Die Iris des Auges besitzt einen goldenen Glanz.

Die Nasenlöcher erscheinen etwa sieben Tage vor dem Durchbruch der Vorderbeine. Sie liegen der Schnauzenspitze näher als den Augen. Der After liegt

median. Die Analröhre krümmt sich nach unten, ihre Öffnung findet sich am Rande der ventralen Flosse. Die Öffnung des Spirakulums liegt median, etwa in  $\frac{3}{4}$  der Entfernung von Schnauzenspitze bis Körperende.

Die Muskulatur des Schwanzes ist schwach ausgeprägt. Die Kaulquappen von *D. antongili* sind schlechte Schwimmer. Sie stehen bewegungslos horizontal im Wasser, wobei die Flossensäume leichte undulierende Bewegungen ausführen. Das ständige Öffnen und Schließen des Maules verrät ebenso wie die ständige Kotproduktion die filtrierende Tätigkeit der Kaulquappen. Das Maul trägt keine Zähnchen oder Papillen.

Noch bevor die Vorderbeine hinter den Branchialkammern erscheinen, sind die Nasenlöcher deutlich sichtbar, die Hinterbeine werden graubraun und erhalten weiße Sprenkel. Manche Kaulquappen wiesen diese Pigmentierung erst beim Übergang zum Landleben auf. Während des Übergangs zum terrestrischen Leben und der Schwanzresorption nehmen die Tiere eine schmutzig graue Färbung an, ebenso erhalten die Vorderbeine weiße Sprenkel. Die Entwicklung der Kaulquappen von *D. antongili* erfolgte nicht gleich schnell. Vielmehr kam es bei vielen Kaulquappen zeitweise zu einem Wachstumsstillstand. Auf Grund von markanten Wachstumsstillständen erscheint es mir möglich, daß größere Kaulquappen in der Lage sind, bestimmte Faktoren (Hemmstoffe) in das Wasser abzugeben, die die Entwicklung anderer, zumeist geringfügig kleinerer Tiere hemmen. So besaßen in einem Aquarium zehn Kaulquappen einen geringen Wachstumsvorsprung, als das Wachstum aller anderen in diesem Aquarium befindlichen Kaulquappen stagnierte. Der Wachstumsvorsprung der genannten zehn Tiere wurde rasch größer. Als diese schließlich an Land gingen, begannen sich die meisten der verbliebenen Tiere normal weiterzuentwickeln. Nach kurzer Zeit blieben wieder einige der restlichen Kaulquappen in ihrer Entwicklung stehen und so fort. Kaulquappen, die mehrfach in ihrer Entwicklung gehemmt wurden, überlebten zwar recht lange, entwickelten sich dann aber auch unter Tieren gleicher Größe und reduzierter Populationsdichte nicht mehr weiter und gingen ein. Das beschriebene Problem trat auch bei der zweiten Nachzucht auf, war aber nicht so augenscheinlich wie bei der ersten Nachzucht. Ausfälle größeren Umfangs traten daneben durch Verstopfung des Filtrierapparates der Kaulquappen auf, jedoch nie bei Larven, deren hintere Extremitäten schon sichtbar waren.

Mißgebildete Jungfrösche und Kaulquappen traten bei der ersten Nachzucht nicht auf. Lediglich zwei Kaulquappen und den daraus metamorphosierten Jungfröschen fehlte ein Auge. Bei der zweiten Nachzucht traten in Aquarien mit erhöhter Populationsdichte verschiedentlich mißgebildete Vorder- und Hinterextremitäten auf, die daraus metamorphosierten Jungfrösche verstarben schnell.

### Jungfrösche

Wenige Tage nach der vollständigen Resorption des Schwanzes verlieren die Jungfrösche ihr graues Kolorit. Die Flanken werden dunkelbraun bis schwarz. Diese Farbe wird zum Rücken hin auf Höhe der dorsolateralen Hautfalte scharf abgegrenzt.

Der Kopf-Rücken-Bereich ist in der vorderen Hälfte hellbeige bis goldorange. Diese Färbung setzt sich über den Augen und zwischen den Nasenlöchern hindurch als scharfes Dreieck, zum Schluß nur noch als Faden, bis zur Spitze der Oberlippe fort. In diesem Dreieck finden sich kleine schwarze Warzen. Der schwach warzige Hautcharakter ist bei den Jungfröschen auf dem Rücken und besonders an den hinteren aber auch an den vorderen Extremitäten ausgeprägt. Der hintere Rückenbereich und die Oberseite der Extremitäten sind graubraun. Der Übergang zwischen den beschriebenen Farben des Rückens ist fließend. Die Ventralseite ist im Bereich der Kehle grau, sonst eher transparent und wird später weiß. An der Kehle, am Rande des Bauches und an der Unterseite der Extremitäten finden sich kleine weiße Sprenkel. Bis zu einem späteren Stadium bleibt die dunkelbraune Färbung des hinteren Rückenbereiches bei circa 1/3 der Tiere erhalten, bei circa 2/3 der Jungfrösche verschwindet der Braunanteil des Rückens, die Flanken dieser Tiere hellen auf und werden bräunlich (Abb. 7). Der dunkle Farbton bleibt nur noch in einem engeren Bereich direkt unter der dorsolateralen Hautfalte erhalten. Tiere, deren hinterer Rückenbereich relativ spät seine bräunliche Farbe verliert, sind Männchen.

Das Tympanum junger *D. antongili* ist noch nicht von Haut überwachsen. Die Maulpartie verläuft bei jungen Tieren auffallend spitzer. Jungtiere führen ein stärker verstecktes Leben und meiden das Licht.

Auffallend ist die im Vergleich zu den Elterntieren deutlich intensivere Rotfärbung bei adulten Nachzuchtweibchen (Abb. 8). Bei der ersten Nachzucht konnten 55 Jungfrösche aufgezogen werden, bei der zweiten 119.

#### Sonstige Beobachtungen

Ein tot aufgefundenener Jungfrosch wies auf dem Rücken und an den Hinterbeinen weißliche Absonderungen auf. Ich nahm diesen Frosch an den Hinterbeinen aus dem Terrarium. Kurz darauf schwoh ein Finger für circa 20 min stark an und



Abb. 7. Jungfrosch.  
Young frog.



Abb. 8. Adultes Weibchen aus der ersten Nachzucht.  
Adult female of the first breeding.

war nicht voll bewegungsfähig. Eine offene Wunde, über die hätte etwas von dem Sekret in den Finger eindringen können, war nicht zu sehen. Herr KUNST, Solingen, teilte mir mit, daß ein Nachzucht tier, das er von mir erhalten hatte, ein weißes, geruch- und geschmackloses Sekret, das stark klebe und an der Luft äußerst schnell trockne, über mehrere Zentimeter verspritzen könne. Dieser Frosch verhalte sich so, wenn er bedroht sei, während bei anderen Tieren das beschriebene Verhalten nicht provoziert werden konnte.

Ähnliche Beobachtungen konnte ich an einem Jungtier machen, das auf starke Reizung mit einer blitzschnellen Sekretausscheidung auf dem Rücken reagierte. Das Sekret besaß die oben angeführten Eigenschaften.

Gelegentlich zeigten Jungfrösche beim Umsetzen Schockreaktionen: Sie fielen beim Springen auf den Rücken, die Muskeln in den Hinterbeinen vibrierten, und die ausgestreckten Hinterbeine begannen leicht zu zucken. Diese Symptome verschwanden nach wenigen Minuten, wenn ich die Tiere im kalten Leitungswasser badete, dem einige NaCl-Kristalle und etwas Osspulvit zugesetzt waren.

## Diskussion

Über die Fortpflanzung und Entwicklung von *Dyscophus antongili* im natürlichen Habitat sowie in der Gefangenschaft ist bis hierhin wenig oder nichts bekannt. BLOMMERS-SCHLÖSSER (1975) beschreibt die Entwicklung und den Kör-

perbau der Kaulquappen von *Dyscophus quinquelineatus*, die in dessen Biotop gesammelt werden konnten. Im Vergleich der von BLOMMERS-SCHLÖSSER beschriebenen Kaulquappen mit denen von *D. antongili* sind weitgehende Übereinstimmungen im Körperbau feststellbar. Somit kann durchaus die auf Grund morphologischer Kennzeichen adulter Tiere postulierte enge Verwandtschaft beider Arten durch ihren larvalen Zustand bestätigt werden.

Die Übertragung von in Gefangenschaft gemachten Beobachtungen zu Lebensweise, Fortpflanzung und Larvalentwicklung auf die Verhältnisse im natürlichen Habitat ist stets problematisch. Dieser Unsicherheit kann wenigstens teilweise durch eine genaue Analyse der Habitate und des Verhaltens begegnet werden; das ist allgemein bekannt und wird früher oder später für manche Art erforderlich sein, will man sie erhalten, wenn sich der Genpool durch zunehmende globale Umweltbelastung und Raubbau an der Natur schleichend gegen Null reduziert.

Die von mir beschriebene Fortpflanzungsproblematik möge unter diesem Gesichtspunkt vielen am Tomatenfrosch interessierten Terrarianern helfen, die Art zur Fortpflanzung zu bewegen, damit eines Tages auf Massenimporte verzichtet werden kann.

Die geschilderten Beobachtungen an den Kaulquappen von *Dyscophus antongili* legen den Schluß nahe, daß besonders temporäre Gewässer für die Fortpflanzung dieser Art in Frage kommen. Da solche Gewässer oft relativ klein sind und das Nahrungsangebot für nur wenige Kaulquappen zugleich ausreicht, wäre die Abgabe bestimmter Faktoren (Hemmstoffe) zur Hemmung des Wachstums sinnvoll. Dies trifft für verschiedene Froschlurche zu, ist für den Tomatenfrosch aber bis jetzt nicht nachgewiesen und bleibt so Vermutung.

Über die Zeitigung von *Dyscophus*-Gelegen ist bisher nichts bekannt, doch spricht die schnelle Entwicklung des Laiches ebenfalls für das Aufsuchen temporärer Gewässer, wie auch Körperbau, Ernährungstypus und Strömungsverweigerung. Der Tomatenfrosch wird in seiner Heimat vielfach in Abwassergräben gefunden. Ob diese als Laichgewässer in Betracht kommen, bleibt fraglich.

Dank

Danken möchte ich Herrn Dr. PAUL KESTLER vom I. Zoologischen Institut der Universität Göttingen für anregende Diskussionen. Ebenfalls möchte ich Herrn PETER KUNST aus Solingen für die Mitteilung von Beobachtungen an jungen Tomatenfröschen danken. Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. WOLFGANG BÖHME vom zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig in Bonn für das Überlassen von Schriften und die Beratung am Manuskript.

#### Zusammenfassung

Der Tomatenfrosch *Dyscophus antongili* wird beschrieben und dabei auf den deutlichen Sexualdimorphismus hingewiesen. Das Verhalten der Art in Gefangenschaft und geschlechtsspezifische Verhaltensunterschiede werden wiedergegeben. Einzelheiten des Fortpflanzungsverhaltens werden geschildert. Verfahrensweisen zur Stimulierung der Fortpflanzungsaktivität werden auf-

gezeigt, wobei eine extrem trockene Periode eingehalten wurde und das Männchen über mehrere Wochen durch Rufaufnahmen stimuliert werden konnte. Es werden Angaben zur Bioakustik von *D. antongili* gemacht.

Gelegegrößen und Zeitigungsdauer werden angegeben. Das bis hierhin nicht bekannte Larvenstadium von *D. antongili* wird ausführlich beschrieben. Die Kaulquappen sind Filtrierer. Die von der Färbung adulter Tiere abweichende Jugendfärbung wird charakterisiert. Es werden Vermutungen über die natürlichen Laichgewässer geäußert. Auf das Verspritzen eines weißen Sekrets als Abwehrreaktion wird hingewiesen.

#### Schriften

- BLOMMERS-SCHLÖSSER, R. M. A. (1975): Observation on the larval development of some Malagasy frogs, with notes on their ecology and biology. — *Beaufortia*, Amsterdam, **24** (309): 7-26.
- GUIBE, J. (1978): Les batraciens de Madagascar. — *Bonner zool. Monogr.*, Nr. 11: 144 S.
- MARCUS, L.C. (1983): Amphibien und Reptilien in Heim, Labor und Zoo. — Stuttgart (Enke), 184 S.
- NIEDEN, F. (1926): Anura II, Engystomatidae. — *Das Tierreich*, Berlin, **49**: 1-110.
- OBST, F.J., K. RICHTER & U. JACOB (1984): Lexikon der Terraristik und Herpetologie. — Hannover (Landbuch), 466 S.
- SCHMID, A.A. (1970): Ein erfreulicher Import: Der Tomatenfrosch *Dyscophus antongili* GRANDIDIER. — *Aquar.- u. Terrar.-Z.*, Stuttgart, **23**: 254-256.
- SCHULTE, R. (1980): Frösche und Kröten. — Stuttgart (Ulmer), 240 S.

Eingangsdatum: 21. September 1986

Verfasser: THOMAS PINTAK, Plesseweg 18, D-3403 Friedland-Groß Schneen.