

Haltung und Zucht der thailändischen Blindwühle *Ichthyophis kohtaoensis* (Amphibia: Gymnophiona: Ichthyophiidae)*

ARMIN KRAMER, ALEXANDER KUPFER & WERNER HIMSTEDT

Abstract

Captive care and breeding of the Thai Caecilian Ichthyophis kohtaoensis TAYLOR, 1960.

For the first time in captivity, two females of the oviparous caecilian *Ichthyophis kohtaoensis* laid eggs. The eggs were fertile in both clutches. One female left her clutch of 27 eggs shortly after laying them.

The second clutch with 12-13 eggs was cared for and guarded by the female until larvae hatched. Young hatched 60, 61, and 67 days after laying. The clutch was found on 24.11.1999 and the assumed date of laying is 20.11.1999. Eight young hatched. The female came into captivity from Thailand in 1995.

Keywords: Amphibia: Gymnophiona: *Ichthyophis kohtaoensis*; keeping in captivity, growth, sexual dimorphism; reproduction, clutch, parental care, hatching.

Zusammenfassung

Zum ersten Mal kamen im Terrarium zwei Weibchen der thailändischen Blindwühle *Ichthyophis kohtaoensis* zur Eiablage. Die Eier beider Gelege waren befruchtet. Ein Weibchen verließ seine 27 Eier kurz nach dem Ablegen. Das andere Weibchen pflegte und bewachte seine 12-13 Eier bis zum Schlupf. Die Larven schlüpften am 60., 61. und am 67. Tag nach der Eiablage. Das Gelege wurde am 24.11.1999 gefunden; angenommenes Datum der Eiablage ist der 20.11.1999.

Es schlüpften acht Larven. Das Weibchen kam subadult 1995 aus Thailand und lebt seither in menschlicher Obhut.

Schlagwörter: Amphibia: Gymnophiona: *Ichthyophis kohtaoensis*; Haltung, Wachstum, Geschlechtsdimorphismus, Fortpflanzung, Eiablage, Brutpflege, Schlupf.

1 Einleitung

Über die Biologie und Lebensweise der fußlosen im Boden grabenden Blindwühlen ist im Vergleich zu anderen Amphibiengruppen nur wenig bekannt. Nur selten sind Blindwühlen in Terrarien gehalten und über Jahre gepflegt worden (TANNER 1971, HOFER 1998). Die Nachzucht in menschlicher Obhut ist bisher nur bei wenigen viviparen Arten gelungen (HAFT & FRANZEN 1996). So lassen sich die aquatischen Schwimmwühlen der Gattung *Typhlonectes* problemlos im Aquarium züchten (z.B. HERRMANN 1994). Von oviparen Blindwühlen gab es dagegen bisher keine Berichte über Zuchterfolge in Gefangenschaft. Zwar wurden seit der ersten Beobachtung brutpflegender Weibchen von *Ichthyophis glutinosus* durch SARASIN & SARASIN (1887–1890) wiederholt Blindwühlen verschiedener oviparer Arten mit Gelegen gefunden, doch Paarung und Eiablage im Terrarium sind bisher nicht beschrieben worden.

Wir halten seit 1981 thailändische Blindwühlen der Art *Ichthyophis kohtaoensis*. Die Familie Ichthyophiidae TAYLOR, 1968 ist in Südostasien verbreitet, *I. kohtaoensis*

* 3. Platz beim Alfred-A.-Schmidt-Preis 2000

kommt in ganz Thailand vor (TAYLOR 1962, 1968, HIMSTEDT 1996). Es ist eine mittelgroße eierlegende Blindwühle von bis zu etwa 400 mm Gesamtlänge und einer Masse von bis zu etwa 60 g. Sie ist von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe, einer grauen Bauchfärbung und hat zwei leuchtend gelbe Seitenstreifen. Im Jahr 1984 wurde in Nordost-Thailand das erste Gelege dieser Blindwühle gefunden, und seit 1989 haben wir regelmäßig Weibchen mit ihren Gelegen nach Deutschland gebracht und im Institut für Zoologie der TU Darmstadt die im Terrarium geschlüpften Larven aufgezogen (HIMSTEDT 1991, 1996).

Eine Voraussetzung zur Zucht ist die Geschlechtsbestimmung der Tiere. Für *Ichthyophis* war bisher kein Sexualdimorphismus bekannt. Wir stellen hier die geringen aber doch deutlichen Merkmale zur Unterscheidung der Geschlechter bei *I. kohtaoensis* vor.

2 Material und Methode

Die hier vorgestellten Beobachtungen sind an Tieren gemacht worden, die jeweils im August 1994 und 1995 als subadulte Tiere oder als Gelege in Nordost Thailand in der Provinz Ubon Ratchathani, Bezirk Khemarat gesammelt wurden. Die im Labor geschlüpften Larven konnten aufgezogen und bis heute gehalten werden.

Die Blindwühlen sind in Vollglasterrarien von 1000 mm Länge, 500 mm Breite und 500 mm Höhe mit einer Glasabdeckung untergebracht. Die Terrarien sind unterteilt in einen Wasser- und Landteil. Der Landteil besteht aus einer Schichtung von Laubkomposterde und Moos. Geheizt wird in den Terrarien mit einer Wärmeunterlage von 35 Watt Leistung, die Regelung der Temperatur von circa 27-29 °C erfolgt durch einen elektronischen Regler mit einer Tag-Nachtautomatik und einem Temperaturfernfühler. In der Nacht wird die Temperatur um 2 °C abgesenkt. Durch den Wasserteil im Becken verdunstet ständig Wasser, wodurch die Luftfeuchtigkeit ausreichend hoch ist. An der kälteren Glasabdeckung kondensiert das Wasser und die Wassertropfen „regnen“ ab. Die Terrarien stehen in einem Kellerraum mit einer Fensterfront, zusätzlich wird in dem Raum von 6-18 Uhr die Beleuchtung eingeschaltet. Gefüttert werden die Tiere einmal wöchentlich mit Schweine- oder Rinderherz und alle vier Wochen mit Regenwürmern. Das Herzfleisch wird in kleine Streifen geschnitten und in Petrischalen mit einem Durchmesser von 53 mm und einer Höhe von 16 mm gegeben. Anschließend werden die Schalen mit destilliertem Wasser aufgefüllt. Die Fleischstreifen schwimmen und können an den Glaswänden nicht ankleben. Die Futterschalen werden über Nacht in den Becken belassen. Am folgenden Morgen werden sie zum Reinigen entnommen. Je Tier ist die Fleischmenge von 1,5 g ausreichend. Die einzelne Tiere werden anhand ihrer unterschiedlichen Muster der gelben Streifen am Kopf identifiziert.

3 Ergebnisse

Unter den beschriebenen Haltungsbedingungen entwickeln sich die Blindwühlen gut und lassen sich über Jahre problemlos halten. Die Anzahl der in einem Terrarium gehaltenen Tiere ist abhängig von der Masse und der Größe der Blindwühlen. Frisch metamorphosierte Juvenile werden bis zu acht Individuen gemeinsam gepflegt. In den Zuchtbecken werden nur drei Adulti gehalten. Das Wachstum wird jährlich kontrolliert. Die Geschlechter von *Ichthyophis* unterscheiden sich im Wachstum von Gesamtlänge und Masse (Abb. 1 & 2). Bei Tieren mit einer Gesamtlänge von 250 mm kann das Geschlecht am Aussehen der Kloake unter dem Binokular bestimmt werden. Die

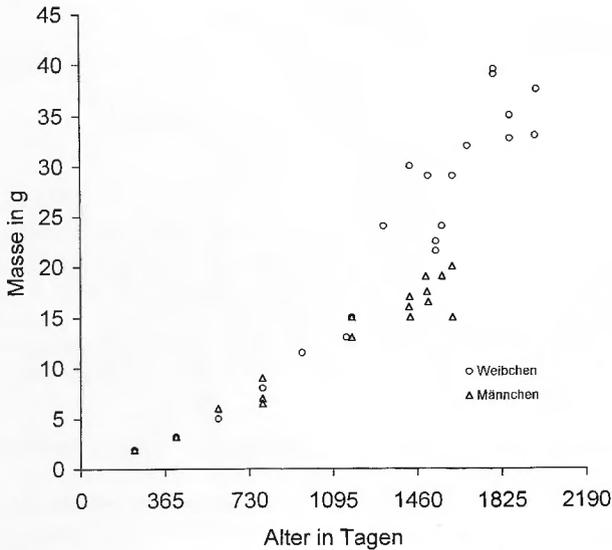


Abb. 1. Massenwachstum von *Ichthyophis kohtaoensis* unter den beschriebenen Haltungsbedingungen im Labor. Zu erkennen ist die unterschiedliche Entwicklung bei Männchen und Weibchen mit zunehmendem Alter.

Mass development of *Ichthyophis kohtaoensis* in captivity, under the described care conditions. The different increase in the size of males and females is clearly discernible.

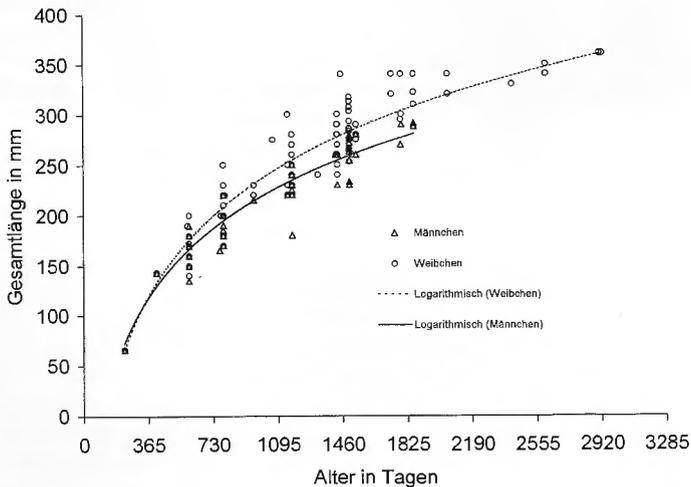


Abb. 2. Entwicklung der Gesamtlänge für beide Geschlechter. Ab einem Alter von 3 Jahren unterscheiden sich die Geschlechter in der Gesamtlänge, ein Männchen bleibt kleiner als das gleichalterige Weibchen.

Length development. From the age of three years onward the male is smaller in size than females of the same age.

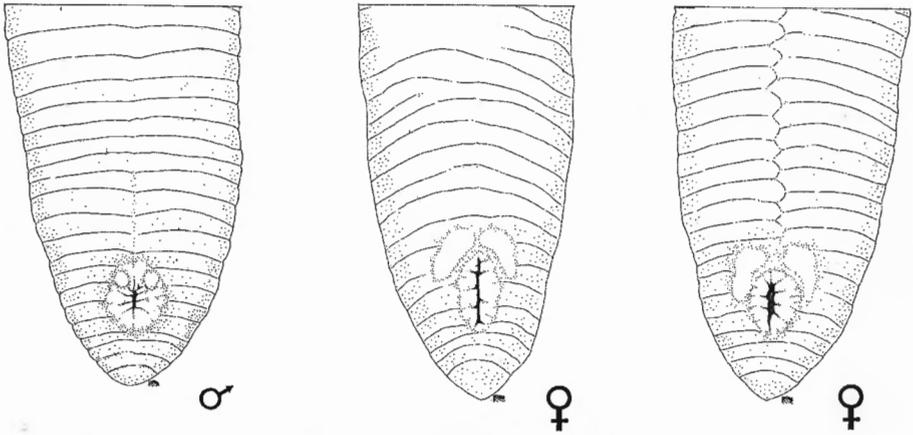


Abb. 3. Männliche und weibliche Kloaken von *Ichthyophis kohtaoensis*.
Male and female cloacas of *I. kohtaoensis*.



Abb. 4. Das ausgestülpte Phallodeum eines Männchens.
Everted phallodeum of a male *I. kohtaoensis*.

Weibchen haben eine flache und größere Kloake, und am kranialen Ende der Kloake wird diese von zwei länglichen Wülsten umgeben (Abb. 3). Die Kloake der Männchen ist kleiner, höher gewölbt und kranial hat sie zwei Höcker (Abb. 3), die bei Erregung wie zwei Dorne ausgestülpt werden, bevor das Phallodeum ausfährt (Abb. 4). Das Schwanzende der männlichen Gymnophione ist stumpf gerundet, während es bei den Weibchen etwas spitzer zuläuft. Bei der Masse zeigen die Wachstumskurven adulter (> 250 mm Gesamtlänge) *I. kohtaoensis* (Abb. 1) für Männchen und Weibchen deutliche Unterschiede; die Kurve des Weibchens steigt zu Beginn des vierten Jahres steil an. Das Weibchen legt deutlich mehr an Masse zu. Dies hängt mit dem Wachstum der Eier in der Leibeshöhle zusammen. Die Eier lassen sich auch von außen erkennen, sie scheinen gelb durch die Bauchunterseite. Die Tiere sind mit 4-5 Jahren geschlechtsreif, bei den Weibchen erkennbar am jetzt deutlicherem Massenwachstum, während man auf die Geschlechtsreife (Paarungsbereitschaft) der Männchen nur aus

ihren Verletzungen an der Kloake schließen kann, die sie sich wohl bei der Kopulation zuziehen. Eine Paarung zwischen Männchen und Weibchen konnte noch nicht beobachtet werden. Im Mai 1998 wurde zum ersten Mal ein Männchen (Schlupf 1995) mit einer Verletzung an der Kloake gefunden. Das Männchen war mit mehreren Weibchen zusammen in einem Becken, es verstarb. Auch in den Monaten März, April, und Mai des Jahres 1999 wiesen insgesamt vier Männchen Verletzungen an der Kloake auf. Sie wurden deshalb einzeln gesetzt, die Wunden heilten bei drei der Männchen gut ab. Ein Tier musste getötet werden, da es sich sein Phalloseum so stark verletzte, dass es dieses nicht mehr einziehen konnte.

Im November und Dezember befanden sich dann auch in zwei Zuchtterrarien Gelege, Gelege I (Abb. 5) Fund am 24.11.1999 und Gelege II (Abb. 6) Fund am 7.12.1999. Bei beiden Gelegen waren die Eier befruchtet. Das Gelege I mit 12-13 Eiern war schon 3-4 Tage alt und wurde vom Weibchen bewacht; dieses Weibchen kam 1995 subadult aus Thailand. Das Gelege II mit 27 Eiern ist unmittelbar nach der Eiablage vom Weibchen verlassen worden. Das Muttertier dieser Eier schlüpfte 1995 aus einem von Thailand mitgebrachten Gelege. Es wurde versucht, ein Teil des Geleges II durch tägliches Wenden und Säubern ohne das Weibchen weiter zu pflegen und zu erhalten, leider vergeblich. Nach vier Tagen, am 11.12.1999, waren alle Eier verpilzt. Von 12 Eiern aus Gelege II, welche sofort entnommen wurden, sind Maße, Masse und Stadium nach HIRSTEDT (1996) in Tabelle 1 aufgelistet. Das noch verbliebene Gelege I wurde vom Weibchen gepflegt und bewacht und die Embryonen entwickelten sich gut bei einer Terrarientemperatur von 29 °C (Abb. 7).

Am 20.1.2000 schlüpfte die erste Larve mit einer Masse von 0,56 g in den Wasserteil des Terrariums, einen Tag später die zweite mit 0,58 g. Nach einer Pause von fünf Tagen schlüpfte die dritte Larve am 26.1.2000 mit einer Masse von 0,83 g.



Abb. 5. Das Blindwühlenweibchen mit ihrem Gelege am 25.11.1999; auf diesem Foto sind 12-13 Eier zu sehen.

The female with her clutch on 25.11.1999. 12-13 eggs are visible.

Von den 12-13 Eiern nach der Eiablage waren jetzt noch fünf Eier übrig und wurden geöffnet. Die Larven aus den geöffneten Eiern waren alle unterschiedlich weit entwickelt und hatten unterschiedliche Massen (Tabelle 2). Die fehlenden 4-5 Eier sind wahrscheinlich verpilzt oder abgestorben und wurden vom Brutpflegenden Weibchen gefressen (vgl. HIMSTEDT 1996).

Die Aufzucht der acht geschlüpften Larven gelang nicht, am 28. Tag nach Schlupf verstarb die letzte Larve. Das Weibchen I hatte nach Eiablage und Brutpflege noch eine Masse von 23 g (Abb. 8), hat also 9,7 g abgenommen. Das Weibchen II war nach der Eiablage noch 24 g schwer, verlor 5 g (Abb. 8).

4 Diskussion

Die beiden *I. kohtaoensis*-Weibchen legten ihre Eier im Labor im November und Dezember. Dies ist viel später als in Nordost-Thailand. Hier wurden die Gelege

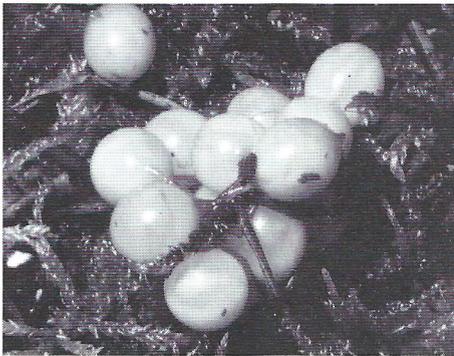


Abb. 6. Ein Teil der Eier vom Gelege II, welches vom Weibchen direkt nach der Eiablage verlassen wurde; deutlich erkennbar die Neuralrohrbildung.

Some fertile eggs of clutch II. The female left her clutch shortly after laying. The neural tube is clearly visible.

lfd. Nummer	Eidurchmesser (mm)	Eilänge (mm)	Masse (g)	Stadium
1	6,9	6,24	0,15	n. befruchtet
2	7,06	6,83	0,19	A
3	6,82	6,47	0,16	A
4	6,71	6,71	0,16	A
5	7,29	6,47	0,16	A
6	6,82	6,12	0,15	A
7	7,76	6,59	0,18	Neuralrohrbildg.
8	7,53	6,59	0,18	Neuralrohrbildg.
9	7,29	6,82	0,18	Neuralrohrbildg.
10	7,76	6,82	0,18	Neuralrohrbildg.
11	7,76	6,47	0,18	Neuralrohrbildg.
12	7,06	6,82	0,18	Neuralrohrbildg.

Tabelle 1. Eigröße, Masse und Stadium von 12 der insgesamt 27 Eier des Geleges II. Egg length, egg mass, and developmental stage of 12 out of 27 eggs of clutch II.

ausschließlich zur Regenzeit, in den Monaten Juli und August (vgl. HIMSTEDT 1996) gefunden. Es stellt sich nun die Frage, welches ist der Auslöser für die Paarung und wann paaren sich die Tiere? Da Regenzeit und Trockenzeit im Labor nicht simuliert werden, könnten es die Temperaturen sein. Die Weibchen I und II leben in zwei verschiedenen Zuchtterrarien. In das Terrarium I wurde das Männchen am 12.4.1999



Abb. 7. Das Weibchen mit Gelege am 29.12.1999, 40 Tage nach dem angenommenen Zeitpunkt der Eiablage. Die Embryonen sind deutlich zu erkennen (Stadium D nach HIMSTEDT 1996).

On 29.12.1999 the female with her clutch at the assumed age of 40 days (stage D according to HIMSTEDT 1996). The developed embryos are clearly visible.

Larve	Schlupf	Art des Schlupfes	n – Tag nach Ablage	Anzahl der Kiemen	Masse (g)
1	20.1.2000	natürlich	61	keine	0,56
2	21.1.2000	natürlich	62	1	0,58
3	26.1.2000	natürlich	67	1	0,83
4	26.1.2000	geöffnet	67	2	0,82
5	26.1.2000	geöffnet	67	2	1,07
6	26.1.2000	geöffnet	67	3	0,51
7	26.1.2000	geöffnet	67	2	0,75
8	26.1.2000	geöffnet	67	2	0,49

Tabelle 2. Schlupfdatum, Schlupftag, Anzahl der noch vorhandenen Kiemen und die Masse der acht geschlüpften Larven nach dem Schlupf.

Hatching date, gill number, and mass of the eight larvae shortly after hatching.

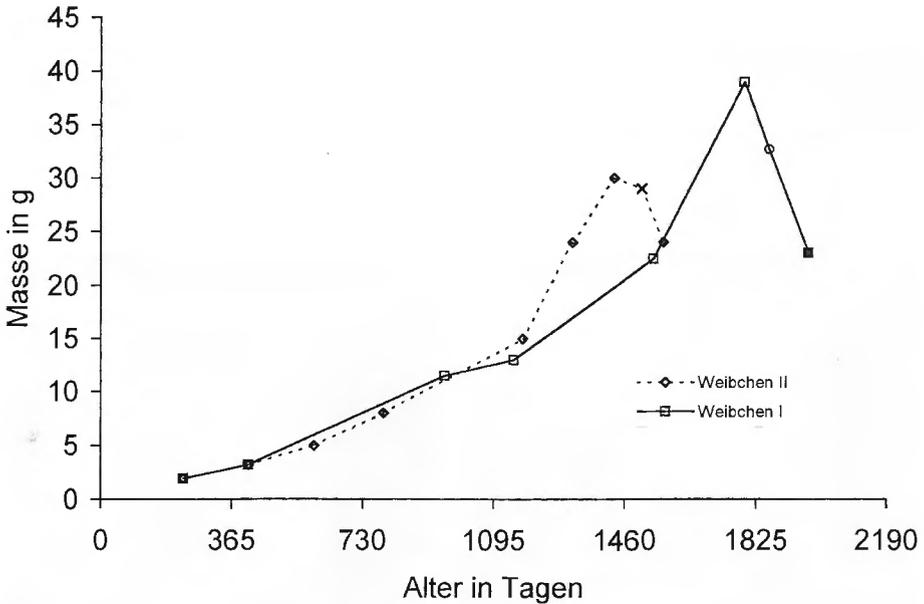


Abb. 8. Massenentwicklung der beiden Weibchen. Weibchen I: ○ kurz vor der Eiablage am 18.10.1999; ■ nach dem Schlupf der Larven am 26.1.2000. Weibchen II: × vor der Eiablage am 18.10.1999; ◆ nach der Eiablage am 17.12.1999.

Body size development of both females just before and shortly after egg laying.

eingesetzt, es ist aus dem Becken ausgebrochen und wurde am 3.5.1999 vertrocknet gefunden. Das Weibchen legte seine Eier sehr wahrscheinlich am 20.11.1999 ab. Diese Annahme beruht auf der Beurteilung des Geleges beim Fund am 24.11.1999, das sind minimal 201 Tage und maximal 222 Tage von der Kopulation bis zur Eiablage. Beim Weibchen II war ein Männchen vom 8.4.-27.5.1999 im Terrarium II. Es verletzte sich an der Kloake und wurde zur Ausheilung einzeln gesetzt. Das Weibchen legte seine Eier am 5.12.1999, hier sind es minimal 192 Tage und maximal 241 Tage von Kopulation bis Eiablage. Die Verletzung an der Kloake des Männchens war höchstens acht Tage alt. Dies lässt auf um 200 Tage von Kopulation bis Eiablage schließen. Die im Labor gehaltenen Männchen versuchen sich, demnach in den Monaten März, April und Mai mit den Weibchen zu paaren. Der Grund können tiefere Nachttemperaturen sein, die jetzt herrschen. Es ist das Ende der Heizungsperiode, die Raumtemperatur wird nachts abgesenkt, und die Terrarienheizung gleicht dieses auf Grund zu geringer Wattzahl nicht aus. Nimmt man nun 200 Tage von der Kopulation bis zur Eiablage an und überträgt es auf Nordost-Thailand, wo die Eiablage in den Juli und August fällt, wäre die Paarung dort in den Monaten Dezember und Januar. In diesen Monaten ist die Nachttemperatur circa 10 °C niedriger als während der heißen Trockenzeit im April-Juni (ROGERS 1989). Die hier im Labor gehaltenen Weibchen vertreiben wohl zu Ende der Paarungszeit die Männchen, wahrscheinlich sogar sofort

nach erfolgreicher Paarung durch Bisse. Es wurden Männchen mit Bisswunden gefunden und das Ausbrechen eines Männchens deutet daraufhin.

Die Anzahl der Eier im Gelege I wurde mit Rücksicht auf das Brutpflegende Weibchen, den Bruterfolg und der Einmaligkeit der Eiablage nicht genau festgestellt. Es war das Bestreben, die Anzahl der Störungen möglichst gering zu halten. Trotzdem wurden für Dokumentation des Brutverlaufes Fotos nötig, da es sich ja nachweislich um das erste Gelege einer oviparen Gymnophiona im Terrarium handelte. Dass dies Auswirkungen auf die Embryonalentwicklung und den Schlupf der Larven hatte, ist zu vermuten. Von den 12-13 abgelegten Eier waren kurz vor dem Schlupf noch neun Eier mit gut entwickelten Embryonen vorhanden. Am 14.1.2000, dem 55. Tag nach angenommener Ablage hatte das Weibchen ein Ei vom Gelege separiert. Es wurde entnommen und geöffnet, das Eimasse betrug 0,39 g und der Embryo lebte. Das Embryonalstadium nach HIMSTEDT (1996) konnte als F bestimmt werden. Der Restdotter war schon ganz eingewachsen. Tatsächlich schlüpfte dann am 61. Tag die erste Larve, ein Tag später die zweite und fast eine Woche später die dritte Larve. Der Rest der Eier wurde geöffnet. Ungeklärt bleibt, weshalb die Embryonen sich so unterschiedlich entwickelten. Eventuell wurde das Weibchen in der Brutpflege zu sehr gestört oder es war zu unerfahren. Sicherlich sind die unterschiedlichen Entwicklungsstadien Grund dafür, dass es nicht zum gleichzeitigen Schlupf aller Larven kam, so wie bei HIMSTEDT (1991, 1996) beschrieben. Auch könnte eine gestörte und die schneller verlaufende Embryonalentwicklung ein Grund für das Misslingen der Aufzucht sein, obwohl für die erfolgreiche Aufzucht frisch geschlüpfter Larven einige Praxis vorhanden war. HIMSTEDT (1996) schreibt von etwa 70-80 Tagen bis zum Schlupf. Bemerkenswert ist, dass die drei „natürlich“ geschlüpften Larven alle am gleichen Tag, 27/28 Tage nach Schlupf starben; eine anscheinend kritische Phase. Bei den Larven aus den geöffneten Eiern ist die Mortalität sicherlich bedingt durch die zu wenig zurückgebildeten und gut durchbluteten Kiemen (Tabelle 2). Dieses wird auch von MOODIE (1978) für *Typhlonectes compressicaudus* beschrieben.

Danksagung

Wir danken TOM BECKER (Vivarium Darmstadt) für seine fachkundigen Ratschläge, CHRISTOPH BECKERS (TU Darmstadt) für die Unterstützung mit EDV-Hardware und BEREND KOCH (TU Darmstadt) für die Hilfe bei der Anfertigung von anatomischen Skizzen.

Schriften

- HAFT, J. & M. FRANZEN (1996): Freilandbeobachtungen, Verhalten und Nachzucht der São Tomé-Blindwühle *Schistometopum thomense*. – Herpetofauna, Weinstadt, **18**(105): 5-11.
- HERRMANN, H.-J. (1994): Amphibien im Terrarium. – Stuttgart (Ulmer), 167 S.
- HIMSTEDT, W. (1991): Zur Biologie und Larvenentwicklung der thailändischen Blindwühle *Ichthyophis kohtaoensis* (Amphibia: Gymnophiona: Ichthyophiidae). – Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen, **6**: 1-10.
- (1996): Die Blindwühlen. Neue Brehm Bücherei Bd. 630. – Magdeburg (Westarp Wissenschaften), 160 S.
- HOFER, D. (1998): Blindwühlen im Freiland und in Gefangenschaft. Beobachtungen aus 20-jähriger Gefangenschaft (Amphibia: Gymnophiona). – Herpetofauna, Wien, **11**(1/2): 37-46.
- MOODIE, G.E.E. (1978): Observations on the caecilian *Typhlonectes compressicaudus* (DUMÉRIL and BIBRON) in the Amazon basin. – Can. J. Zool., Ottawa, **56**: 1005-1008.

- ROGERS, P. (1989): A Window on Isan Thailand's Northeast. – Bangkok (Editions Duang Kamol), 178 S.
- Sarasin, P. & F. Sarasin (1887-1890): Ergebnisse Naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon in den Jahren 1884-1886. Band II: Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der ceylonesischen Blindwühle *Ichthyophis glutinosus*. – Wiesbaden (C.W. Kreidels Verlag), 263 S.
- TANNER, K. (1971): Notizen zur Pflege und zum Verhalten einiger Blindwühlen (Amphibia: Gymnophiona). – Salamandra, Frankfurt/M., 7 (3/4): 91-100.
- TAYLOR, E.H. (1960): The amphibian fauna of Thailand. – Univ. Kansas Sci. Bull., Lawrence, 43: 265-599.
- (1968): The Caecilians of the World. – Lawrence (University of Kansas Press), 845 S.

Eingangsdatum: 31. Mai 2000

Verfasser: ARMIN KRAMER, ALEXANDER KUPFER und WERNER HIMSTEDT, Zoologisches Institut, Technische Universität Darmstadt, Schnittspahnstraße 3, D-64287 Darmstadt.