

## Erfahrungen bei Verwendung eines Motorbrüters\* zur Zeitigung von Reptilieneiern

WOLFGANG BROER & HANS-GEORG HORN

Mit 2 Abbildungen

### Abstract

A description of an incubator for hatching reptiles is given. Drawings inform about details of the incubator. Several species of reptiles, hatched in this incubator, are tabulated.

### Einleitung

Ein großer Teil der Reptilien pflanzt sich durch die Ablage von Eiern fort. Diese werden je nach Art in Erde, vermoderte Baumstümpfe, verlassene oder besetzte (?) Ameisenbauten abgelegt und durch die Umgebungstemperatur des Substrats erbrütet.

Über die in freier Wildbahn für die Zeitigung der Eier verantwortlichen Parameter — Temperatur, Feuchtigkeit, Gasaustausch — sind uns eingehende detaillierte Freilandbeobachtungen unbekannt. Eine solche Untersuchung ist sicher sehr schwierig, da es zum einen die Beobachtung einer Eiablage oder die Auffindung eines Geleges voraussetzt, zum anderen aber eine (automatische) Temperaturmessung ungefähr im Mittelpunkt und am Rand des Geleges in der Erde und zusätzlich auf der Oberfläche der Ablagestelle erfordern würde und ebenso eine Feuchtemessung über den langen Zeitraum von der Ablage bis zum Schlupf der Reptilienart. Das würde aber auch bedeuten, daß der ganze Versuchsaufbau gegen mechanische Beschädigungen durch andere Wildtiere geschützt sein müßte. Schließlich sind prinzipielle Schwierigkeiten physikalischer Art bei Oberflächen-Temperaturmessungen und der Feuchte an und in Substraten bekannt, und eine Bestimmung des Gasaustauschs ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ ) dürfte nur in einem Laboratorium möglich sein.

\* Bezeichnung für den Prototyp (Fabr. Vomo) des hier beschriebenen Gerätes, das von der Fa. Siepmann, Herdecke, vertrieben wurde.

Infolge des Fehlens verlässlicher Grundlagen der gerade angedeuteten Art sind engagierte Reptilienzüchter und Zoos auf eigene Konstruktionen von Bruteinrichtungen angewiesen, die meist aus einem Behälter mit feucht gehaltenem Substrat, wie zum Beispiel Torf-Sand-Gemisch, Sphagnum, Kies, (vgl. hierzu *BUDDE 1980*) oder in jüngerer Zeit Vermiculit (vgl. hierzu zum Beispiel *Anonymus 1981* oder *EIDENMÜLLER et al. 1985*) sowie einer Heizeinrichtung bestehen. In der terrarienkundlichen Literatur werden solche Bruteinrichtungen verschiedentlich beschrieben (*KLINGELHÖFFER 1959*, *NIETZKE 1972*, *STETTLER 1981*); ebenso wurden in spezieller Literatur, die die Nachzucht ausschließlich von Schlangen betrifft, eine Reihe nur wenig abgewandelter Brutkästen (*ROSS 1978*) diskutiert. Auch die in Zoos verwendeten Bruteinrichtungen unterscheiden sich nicht von den gerade angegebenen Beispielen, vergleiche hierzu zwei (willkürlich) ausgewählte Beispiele aus dem *International Zoo Yearbook* (*COBORN 1975*, *PATTERSON 1974*).

Nach unseren jahrelangen Erfahrungen an 19 Reptilienarten mit einem neuen Typ von Bruteinrichtung, dem Motorbrüter, sind so viele Vorteile verbunden, daß wir durch unseren Bericht den einen oder anderen anregen möchten, sich ein entsprechendes Gerät zu bauen oder bauen zu lassen. Insbesondere sehen wir uns hierzu veranlaßt, weil die in der Literatur beschriebenen Geräte meist nur Improvisationen darstellen und oft nur an einer oder wenigen Reptilienarten vom jeweiligen Züchter ausprobiert wurden. Der von uns verwendete Motorbrüter ist dagegen bei verschiedenen Genera und Spezies mit Erfolg zur Anwendung gelangt.

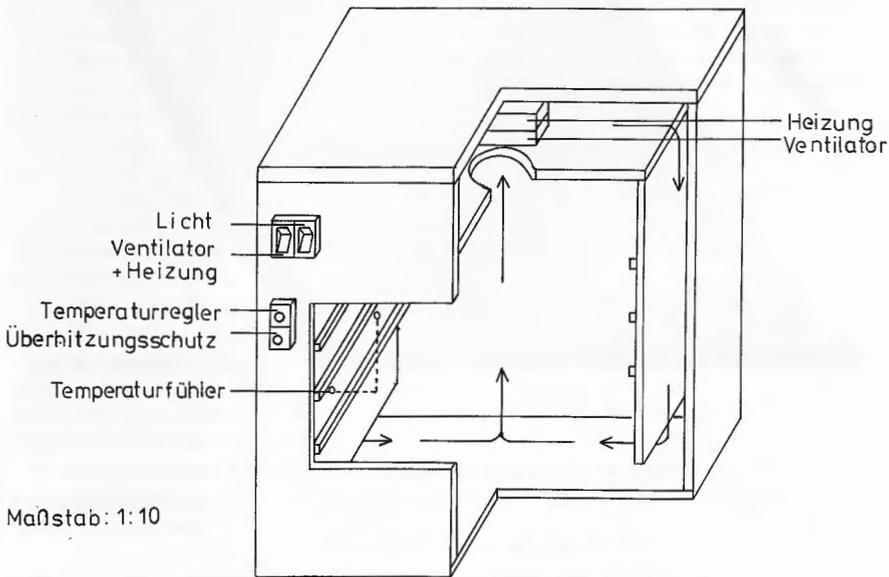


Abb. 1. Motorbrüter zur Erbrütung von Reptilieneiern. — Zeichn. A. BROER.  
Incubator for hatching reptile eggs.

## Beschreibung des Brütlers

Der äußere Kasten des Brütlers — eine Verbesserung einer älteren (vgl. die Fußnote zur Erläuterung der Bezeichnung „Motorbrüter“) Version — hat die Außenmaße  $85 \times 80 \times 90$  cm (Breite  $\times$  Tiefe  $\times$  Höhe) und besteht aus 15 mm starken Pressspanplatten. In diesem Kasten ist ein zweiter im Abstand von 5 cm mit Luftdurchlässen untergebracht (Abb. 1). In der Decke dieses zweiten Kastens befindet sich ein rundes Loch von 8 cm Durchmesser, über dem ein Ventilator mit Heizung (Papst-Lüfter 8556 N 220 V/50 Hz; Saugleistung — freistehend —  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) angebracht ist, der eine solche Drehrichtung besitzt, daß die Luft des Brutkastens im Sinne der Pfeile (nicht entgegengesetzt!) von Abb. 1 langsam umgewälzt wird.

Für den Innenanstrich wurde eine giftfreie, bienenfreundliche Farbe, die für den Beutenanstrich verwendet wird, benutzt.

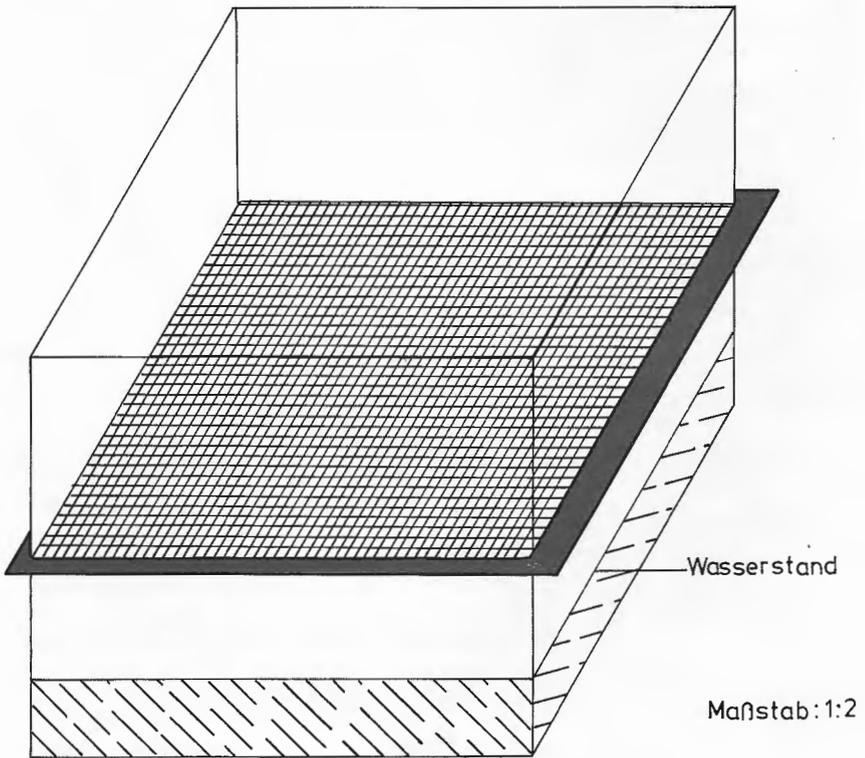


Abb. 2. Innerer Brutbehälter (Plastikbehälter) zur Erbrütung von Reptilieneiern. — Zeichn. A. BROER.

Inner incubator (Plastic box) for hatching reptile eggs.

Die Heizung besteht aus 12 koaxial zur Ventilatorachse auf einer Pertinaxplatte angebrachten Keramikwiderständen (CGS-C10-6k8-5 % 8104). Die Pertinaxplatte (circa 5 mm stark) ist auf der Breitseite des Ventilators befestigt, besitzt in der Mitte ein Loch vom Durchmesser des Ventilators und dient lediglich als Standfläche für die Widerstände. Diese sind so geschaltet, daß selbst bei Ausfall von 1 bis 2 Widerständen die Lufttemperatur konstant bleibt.

Ein Temperaturregler ( $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ) und ein Überhitzungsschutzschalter, kombiniert mit zwei Temperaturfühlern, vervollständigen die Einrichtungen zur Temperaturkontrolle. Ventilator und Heizung können bei Betrieb des Gerätes beliebig von außen geschaltet werden. Ein Lichtschalter gestattet, eine kleine Lampe zur Beobachtung der Eier einzuschalten, die durch eine in Abbildung 1 nicht eingezeichnete Glasscheibe ( $42 \times 27,5\text{ cm}$ ) in der Fronttür ( $63,5 \times 37\text{ cm}$ ) beobachtet werden können. Die Fronttür ist mit einer speziellen Kunststoffdichtung versehen. In Abbildung 1 sind Auflagebalken an der Kasteninnenwand für insgesamt drei weitmaschige Gitter erkennbar, auf die der eigentliche Brutbehälter, eine kleine Plastikschachtel ( $20 \times 20 \times 8\text{ cm}$ ; Abb. 2), gestellt wird. Das weitmaschige Gitter besteht aus kunststoffummanteltem, sogenanntem Plastik-Viereckgeflecht (40 mm, Drahtstärke 2,8 mm), wie es für stabile Gartenzäune verwendet wird. Stücke dieses Viereckgeflechts sind starr genug, um ohne zusätzliche Sicherung gegen Verrutschen auf die seitlich im Brüter angebrachten Leisten (vgl. Abb. 1) aufgelegt zu werden. Es sind natürlich auch andere Gitter verwendbar; wir entschieden uns für das Plastik-Viereckgeflecht, weil es leicht zu beschaffen und billig ist. Das verwendete Trägergitter muß so weitmaschig sein, wie es die Stabilität bei Belastung mit einer oder mehreren Plastikschachteln zuläßt. Engmaschige Gitter hätten den Nachteil, der Luft bei der Umwälzung zuviel Widerstand entgegenzusetzen und damit zu zu starken Temperaturschwankungen zu führen.

Der in Abbildung 2 dargestellte Behälter enthält als Trägergitter für die Eier feinmaschigen Kellerfensterdraht, der in U-Form entsprechend den Abmessungen des Plastikbehälters geknickt und umgekehrt in diesen hineingestellt wird. Bei einem sehr umfangreichen Gelege, wie es zum Beispiel Teppichpythons (*Python spilotos variegatus*) mit mehr als 30 Eiern produzieren können, wird ein Makrolon-Mäusekäfig ( $40 \times 25 \times 15\text{ cm}$ ) als eigentlicher Brutbehälter verwendet. Ein Trägergitter für die Eier wird sinngemäß eingesetzt, auf die Kante des Käfigs wird ein handelsüblicher Dichtungsstreifen (Tesamoll) aufgeklebt und auf diesen eine Glasscheibe als Abschluß gelegt. Dieser Teil der Bruteinrichtung zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit einer kürzlich von GOLDER (1984) beschriebenen.

Die hier beschriebene Brutmaschine ist mit folgenden Vorteilen verbunden:

1. Die Temperatur kann sehr genau und reproduzierbar eingestellt und geregelt werden.
2. Die durch die Umwälzung stets gut durchmischte Luft bleibt in ihrer Zusammensetzung konstant.
3. Durch die Aufbewahrung der Eier auf einem Drahtnetz in einem nahezu geschlossenen System (Plastikbehälter) kann sich eine nur wenig schwankende relative Luftfeuchte (100 %) einstellen.

4. Die Lagerung der Eier in einer nahezu sterilen, weil substratfreien, inneren, eigentlichen Brutkammer, bedeutet einen zusätzlichen Schutz der Eier.
5. Der Gasaustausch Ei/Umgebung ist von allen drei Richtungen des Raumes her möglich, wodurch eine optimale Versorgung des heranwachsenden Keimlings mit Sauerstoff und Wasser und eine Abgabe von entstehenden gasförmigen Abfallprodukten (CO<sub>2</sub>?) möglich ist.
6. Die Bildung von Tropfwasser, das oft die Brutergebnisse beeinträchtigt, unterbleibt, da die Temperaturunterschiede aufgrund der Luftumwälzung gering sind.

Im Abstand von etwa drei bis fünf Tagen wird der Deckel des Plastikbehälters abgenommen und das Gelege einer näheren optischen Kontrolle unterzogen. Bei dieser Gelegenheit werden gegebenenfalls stark angeschimmelte Eier entfernt und die Innenseite des Deckels mit Wasser besprüht, so daß die relative Luftfeuchte nach Schließen des Deckels schnell wieder den alten Wert (100 %) erreicht.

Nr.	Art	Bruttemperatur (°C)	Brutdauer (Tage)	Schlupfrate der befruchteten Eier pro Gelege in %	
				Min.	Max.
1.1	<i>Amphibolurus spec. (nullarbor?)</i>	29	59-61	66	100
2	<i>Amphibolurus vitéceps</i>	29	58-62	87,5	100
3	<i>Lacerta pityusensis</i>	27	61	nicht bestimmt	
4	<i>Phelsuma madagascariensis grandis</i>	27	58	50	100
2.1	<i>Varanus gilleni</i>	29	95-96	—	100
1	<i>Varanus gilleni</i>	30	87-89	—	100
2	<i>Varanus storri</i>	29	102-103	—	100
3	<i>Varanus timorensis similis</i>	29	114-116	—	100
4	<i>Varanus tristis orientalis</i>	29	117-122	—	100
3.1	<i>Drymarchon corais couperi</i>	28	74	—	90
2	<i>Elaphe guttata guttata</i>	27	61	85	100
3	<i>Elaphe helena</i>	29	60-68	33	100
4	<i>Elaphe obsoleta quadrivittata</i>	27	61-64	91	100
5	<i>Elaphe schrenckii</i>	29	37	—	100
6	<i>Elaphe schrenckii</i>	29	39	—	100
7	<i>Goniosoma oxycephalum</i>	28	98-99	} 50	100
8	<i>Goniosoma oxycephalum</i>	29	89-91		
9	<i>Lampropeltis getulus holbrooki</i>	28	46	—	100
10	<i>Liasis childreni</i>	29	50-51	—	100
11	<i>Liasis childreni</i>	29	55-56	—	100
12	<i>Liasis mackloti</i>	29	87-89	85,7	100
13	<i>Python spilotus variegatus</i>	29	75-77	} 71	100
14	<i>Python spilotus variegatus</i>	30	69-72		
15	<i>Chondropython viridis</i>	29	60-63	—	94

Tab. 1. Zusammenstellung der im beschriebenen Brutbehälter erbrüteten Schlangen und Echsen.

Compilation of snakes and lizards, hatched in the described incubator.

## Bisherige Brutergebnisse

Mit der im voranstehenden Abschnitt beschriebenen Bruteinrichtung konnten die in Tabelle 1 angegebenen Arten zum Schlupf gebracht werden. Die Abweichung von der Bruttemperatur beträgt  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ . Sind für die Brutdauer Bereiche angegeben, so bedeutet dieses, daß die Brutdauer von Gelege zu Gelege als auch innerhalb eines Geleges variieren kann.

Ist nur eine einzelne Brutdauerangabe angeführt, wie zum Beispiel bei *Lampropeltis getulus holbrooki* 46 Tage, so kann das bedeuten, daß nur ein Ei zum Brüten vorhanden war oder alle Tiere eines größeren Geleges innerhalb eines Tages zum Schlupf gelangten. Ferner sind in zwei Fällen (*Elaphe schrenckii* und *Liasis childreni*) bei gleicher Bruttemperatur zwei etwas verschiedene Brutdauer-Angaben notiert worden. Diese zunächst überraschende Beobachtung läßt sich damit erklären, daß die Entwicklung der Embryonen des jeweiligen Geleges schon im Muttertier unterschiedlich weit fortgeschritten sein kann; zum Beispiel könnte man sich vorstellen, daß das Muttertier nicht gleich die ihm zusagende Ablegestelle für die Eier findet und deshalb die Ablage verzögert. Ähnliche Beobachtungen hat GOLDER (1972) vor längerer Zeit zur Fortpflanzung verschiedener Colubriden mitgeteilt.

Die in Tabelle 1 enthaltenen Angaben über Brutdauer und -temperatur ermöglichen einen Vergleich der Brutdauer zwischen verschiedenen Arten (vgl. hierzu auch die Angaben bei GOLDER (1972) bezüglich der Zeitigung von Eiern verschiedener Colubridenarten). Sie belegen ebenso, daß bei erhöhter Bruttemperatur die Brutdauer ziemlich drastisch abnimmt. Beispiele hierfür sind, bei nur einem Grad Temperaturdifferenz, der Kleinwaran *Varanus gilleni* und der Teppichpython, *Python spilatus variegatus*.

Außerdem läßt sich den Daten über die Brutdauer der vier erbrüteten Waranarten entnehmen, daß unter sonst gleichen Bedingungen die Brutdauer ungefähr mit der Gesamtlänge der Arten korreliert.

In einer Rubrik der Tabelle 1 ist die Schlupfrate angegeben. Wie man sieht, ist diese durchweg sehr hoch und liegt bei 100 %. Über die absolute Zahl der geschlüpften Jungtiere und verschiedene andere Details während des Brutvorganges ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, schon in einer Reihe von Originalarbeiten berichtet worden (vgl. hierzu die unter „Schriften“ angegebenen Arbeiten der Verfasser, beziehungsweise die Veröffentlichungen in denen der eine von uns [W. B.] als Mit-Autor auftritt).

## Zusammenfassung

Es wird eine erfolgreich zur Erbrütung der Eier verschiedener Reptilienarten verwendete Bruteinrichtung, der Motorbrüter, beschrieben und durch Zeichnungen näher erläutert. In einer Tabelle werden die mit diesem Gerät erbrüteten Reptilienarten vorgestellt sowie Bruttemperatur und -dauer angegeben. Die Schlupfrate lag in den meisten Fällen bei 100 %.

## Schriften

- ANONYMUS (1981): Timor monitor lizards births may be first for USA. — *Int. Zoo News*, London, 28 (1): 27-28.
- BROER, W. (1978a): Rotschwanznatter *Goniosoma oxycephala*, ihre Pflege und Zucht. — *Das Aquarium*, Wuppertal, 12 (Heft 104): 79-81.
- (1978b): Bastarde bei zwei Elaphe-Arten. — *Salamandra*, Frankfurt/M., 14 (2): 63-68.
- (1981): Über die erfolgreiche Nachzucht einer F<sub>2</sub>-Generation der Rotschwanznatter, *Goniosoma oxycephalum* (BOIE 1827). — *Salamandra*, Frankfurt/M., 17 (1/2): 86-87.
- (1983): Erfolgreiche Haltung und Nachzucht des Teppich- oder Rautenpythons, *Python spiloptus variegatus* (GRAY 1842). — *Salamandra*, Bonn, 19 (1/2): 84-93.
- BROER, W. & M. ENGELHARDT (1981): Haltung und Zucht einer selten importierten Schlange: *Elaphe helena* (DAUDIN 1803). — *Salamandra*, Frankfurt/M., 17 (1/2): 63-70.
- BUDDE, H. (1980): Verbesserte Brutbehälter zur Zeitigung von Schildkröten-Gelegen. — *Salamandra*, Frankfurt/M., 16 (3): 177-180.
- BULIAN, J. & W. BROER (1984): Ein seltener Python und seine Nachzucht: *Liasis mackloti* (DUMÉRIE & BIBRON, 1844). — *Salamandra*, Bonn, 20 (4): 205-211.
- COBORN, J. (1975): Post-mortem removal and artificial incubation of Rainbow lizard eggs. — *Int. Zoo Yb.*, London, 15 92-94.
- EIDENMÜLLER, B. & H.-G. HORN (1985): Eigene Nachzuchten und der gegenwärtige Stand der Nachzucht von *Varanus (Oadatria) storri* MERTENS, 1966. — *Salamandra*, Bonn, 21 (1): 55-61.
- GOLDER, F. (1972): Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie einiger Nattern. — *Salamandra*, Frankfurt/M., 8 (1): 1-20.
- (1984): Haltung und Zucht von *Leptodeira nigrofasciata* GÜNTHER, 1868. — *Salamandra*, Bonn, 20 (1): 3-10.
- HORN, H.-G. (1978): Nachzucht von *Varanus gilleni*. — *Salamandra*, Frankfurt/M., 14 (1): 29-32.
- KLINGELHÖFFER, W. (1959): Terrarienkunde. 4. Teil. Schlangen, Schildkröten, Panzerechsen, Reptilienzucht. — Stuttgart (Kernen), 379 S.
- NIETZKE, G. (1972): Die Terrarientiere. II. Band: Pflanzen im Terrarium, Zucht und Aufzucht, Freilandaufenthalt und Überwinterung. Terrarientiere II: Krokodile, Echsen, Schlangen. — Stuttgart (Ulmer), 299 S.
- PATTERSON, R. W. (1974): Hatching the African python *Python sebae* in captivity. — *Int. Zoo Yb.*, London, 14: 81-82.
- ROSS, R. A. (1978): *The Python Breeding Manual* — Stanford (Institute for Herpetological Research), 51 S.
- STETTLER, P. H. (1981): *Handbuch der Terrarienkunde*. — Stuttgart (Kosmos, Franckh), 228 S.
- STIRNBERG, E. & W. BROER (1984): Pflege und Zucht der größten nordamerikanischen Schlange: *Drymarchon corais couperi* (HOLBROOK, 1842). — *Salamandra*, Bonn, 20 (4): 197-204.

Eingangsdatum: 29. August 1984

Verfasser: WOLFGANG BROER, Oberfeldstr. 68, D-4600 Dortmund 18; Prof. Dr. HANS-GEORG HORN, Haßlinghauser Str. 51, D-4322 Sprockhövel 1.