

Beobachtungen zur Biologie von *Alytes obstetricans* in Nordwestiberien

mit 8 Abbildungen und 3 Tabellen der Verfasser

Zusammenfassung

Beobachtungen an *Alytes obstetricans boscai* in Nordwestspanien werden mit den bislang publizierten Angaben zur Biologie der Gattung *Alytes* verglichen. Die Anzahl der von Männchen getragenen Eier variiert ebenso wie die Schlupfquote der Gelege zwischen verschiedenen Populationen. Die Fortpflanzungsperiode von *A. obstetricans* weist dagegen über das gesamte Verbreitungsgebiet kaum Schwankungen (maximal 6 Wochen) auf. Die Nahrung von *A. obstetricans boscai* ist stark vom Lebensraum der jeweils untersuchten Population abhängig. Während der Fortpflanzungszeit wird die Nahrungsaufnahme eingeschränkt. Im Unterschied zu den Weibchen bevorzugen die Männchen kleinere Beutetiere. Farbanomalien und das Feindabwehrverhalten von *A. obstetricans boscai* werden dokumentiert.

Abstract

Observations on the biology of *Alytes obstetricans boscai* in Galicia (NW-Spain) are compared with published data on the genus *Alytes*. The size of *A. obstetricans* »male clutches« and the percentage of successfully hatched eggs vary in different populations, whereas the breeding period of this species is nearly the same (max. difference 6 weeks) in the whole distribution area.

Food of *A. obstetricans boscai* differs depending on the habitat. During the breeding season feeding is limited. In comparison to females, males prefer smaller prey. Some pigmentation anomalies and the anti-predator posture of *A. obstetricans boscai* are documented.

Resumen

Observaciones sobre la biología de *Alytes obstetricans boscai* en Galicia se comparan con los datos publicados sobre el género *Alytes*. El número de huevos transportados por los machos varía entre poblaciones diferentes de *A. obstetricans*, al igual que el porcentaje de huevos eclosionados. El período reproductor, al contrario, no muestra diferencias importantes (diferencia máxima: 6 semanas) en todo el área de distribución de la especie.

La alimentación de *A. obstetricans boscai* varía según el hábitat. La especie parece limitar su alimentación durante el período reproductor. Comparado con las hembras, los machos prefieren presas mas pequeñas. Se describen varias anomalías de coloración y la reacción antipredador de *A. obstetricans boscai*.

Einleitung

Die Erforschung der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) weist eine interessante Geschichte auf. Die Erstbeschreibung durch LAURENTI erfolgte im Jahr 1768. Gut hundert Jahre später untersuchten DE L'ISLE (1876) und HERON-ROYER (1883, 1886) das Fortpflanzungsverhalten dieser Art. Nach der Jahrhundertwende folgten die bis heute umstrittenen Experimente von KAMMERER (z. B. KAMMERER 1906). Danach hätten sich, nachdem *Alytes*-Eier über mehrere Generationen im Wasser aufgezogen wurden, Geburtshelferkröten mit Brunftschwien entwickelt, die sich im Wasser fortpflanzten. Zu einem aufsehenerregenden Skandal kam es, als dem Lamarckisten KAMMERER Wissenschaftsbetrug vorgeworfen wurde: Der amerikanische Herpetologe NOBLE entdeckte, daß in die angeblichen Brunftschwien Tuschje injiziert worden war. KAMMERER nahm sich daraufhin das Leben. Seine

Arbeiten wurden seitdem geächtet, obwohl ungeklärt blieb, ob er die Tusche selbst injiziert hatte. Von MEISTERHANS (1969) und HEINZMANN (1970) wurden dann Biologie und Ökologie von *Alytes o. obstetricans* umfassend bearbeitet.

Mit der Biologie von *Alytes obstetricans* auf der Iberischen Halbinsel beschäftigen sich verschiedene Untersuchungen (CRESPO 1979, CURT & GALAN 1981, MALKMUS 1982b, READING & CLARKE 1988, MARQUEZ 1989). Die hier lebenden Geburtshelferkröten wurden 1879 von LATASTE als *Alytes obstetricans boscai* beschrieben und unterscheiden sich von der Nominatform durch breitere Köpfe und eine variabelere Zeichnung. Auch elektrophoretisch lassen sich Unterschiede feststellen (ARNTZEN & SZYMURA 1984).

Der folgenden Untersuchung liegen Beobachtungen des Autors P.G. über den Zeitraum von 15 Jahren sowie Beobachtungen der Autoren

G.F.A., M.V. und F.G. in den Jahren 1988 und 1989 zugrunde, die sich auf die Umgebung von La Coruña (max. 200 m ü. NN) und den Ercina-See (Lago Ercina) bei Covadonga (Asturien, 1100 m ü. NN) beziehen. Von 74 Exemplaren, die in den Jahren von 1974 bis 1979 in der Provinz La Coruña gefangen wurden, untersuchten wir den Mageninhalt.

Von *A. obstetricans* sind bisher drei Unterarten bekannt: *A. o. obstetricans* bewohnt Westeuropa außer der Iberischen Halbinsel, *A. o. boscai* kommt in Spanien und Portugal vor. Die marokkanische *A. o. maurus* zeigt nur geringe elektrophoretische Unterschiede zu *A. o. boscai* und hat daher vermutlich erst in jüngerer Zeit in Nordafrika Fuß gefaßt, wo sie möglicherweise durch den Menschen eingeführt wurde (ARNTZEN & SZYMURA 1984). Daneben enthält die Gattung *Alytes* noch die Iberische Geburtshelferkröte *A. cisternasii* (Abb. 7) und die erst 1981 auf Mallorca lebend entdeckte Balearenkröte *A. muletensis* (Abb. 8), die zuvor bereits durch SANCHIZ & ADROVER (1979) anhand von Fossilfunden als *Baleaphryne muletensis* beschrieben wurde. Neben unseren eigenen Beobachtungen wollen wir hier durch Vergleiche verschiedener Literaturangaben eine knappe Zusammenfassung des bisherigen Kenntnisstandes zur Biologie der Gattung *Alytes* liefern.

Jahresperiodik

Die Fortpflanzungsaktivität von *A. obstetricans* erstreckt sich über einen relativ langen Zeitraum. Wir fanden bei La Coruña Männchen mit Eischnüren von Februar (früheste Beobachtung: 12.2.83) bis August (späteste Beobachtung: 21.8.81), mit einem Maximum zwischen März und Juni.

Diese Ergebnisse stimmen weitgehend mit den Angaben von CRESPO (1979) überein, der in Nordportugal Männchen mit Eiern von März bis Juli fand, während Brutpflegende *A. cisternasii* von September bis April gefunden wurden (CRESPO 1979, LOPEZ JURADO et al. 1979). Das Fortpflanzungsmaximum dieser Art befindet sich in den Monaten Oktober und November (LOPEZ JURADO et al. 1979). Eiertragende *A. muletensis* findet man von April bis Juli (ALCOVER et al. 1984).

Bei Hochgebirgspopulationen von *A. o. boscai* kann sich die Fortpflanzungsperiode etwas länger hinziehen. So fanden wir im August am Lago Ercina in Asturien (1100 m) noch viele Männchen mit kaum entwickelten Eiern.

In Mitteleuropa pflanzt sich *A. o. obstetricans* von April bis September fort (MEISTERHANS 1969, HEINZMANN 1970, BUCHHOLZ 1989).

Die ersten frischgeschlüpften *A. obstetricans*-Larven tauchten bei La Coruña im April auf, und ihre Anzahl stieg bis zum Ende des Sommers. Von Juli bis Oktober fanden sich große Mengen metamorphosierender Larven.

In den permanenten Gewässern überwintern viele *Alytes*-Larven. Sie können dann eine Länge von über 11 cm(!) erreichen. Während der trockenen Sommermonate vergraben sich bei La Coruña die meisten Geburtshelferkröten und sind nur selten zu beobachten. Mit dem Einsetzen der Niederschläge im Herbst steigt die Aktivität der Tiere noch einmal an, wird im Winter dann wieder reduziert, jedoch nie ganz eingestellt. Eine echte dauerhafte Winterstarre findet nicht statt. Die Hauptaktivitätsperiode erstreckt sich von März bis Mai. Während dieser Zeit werden die Tiere hier häufig Opfer von Ringelnattern (*Natrix natrix astreptophora*), die oft weit entfernt vom Wasser zu finden sind. Frisch gefangene Ringelnattern erbrachen spontan bis zu vier Geburtshelferkröten. Die Kaulquappen werden oft von Vipernattern (*Natrix maura*) gefressen.

Kaulquappen fanden wir in größerer Anzahl sowohl in stehenden Gewässern als auch an ruhigen Stellen schnellfließender Bäche, die hier ebenso als Laichgewässer dienen (siehe auch MALKMUS 1982 b). Entscheidend für das Vorkommen der Art in Nordwestiberien scheint nicht der Laichgewässertyp, sondern das Vorhandensein geeigneter Landhabitate (offene, steinige Stellen) zu sein.

Nahrung

Der Magen von 31 der 74 untersuchten Geburtshelferkröten war leer; dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß alle Tiere in den Monaten März, April und Mai, also während der Fortpflanzungsperiode, gesammelt wurden. Dafür spricht auch, daß mehr als die Hälfte der Männchen und Weibchen mit

Tabelle 1: Beutetiere von *Aölytes obstetricans boscai* in der Provinz La Coruña

	Männchen	Weibchen mit Laich- ansatz	Weibchen ohne Laichansatz	Subadulte	Juvenile	Total
Anzahl	32	24	4	10	4	74
Anzahl der Beutetiere	51	34	16	77	17	195
% ohne Mageninhalt	56	58	0	20	0	46
durchsch. Volumen (Kubikmillimeter) der Beute	28	57	69	9	3	–
Beutetiere in %						
Regenwürmer (Ordnung Oligochaeta)	/	6	6	/	/	2
Nacktschnecken (Klasse Gastropoda)	2	3	12	4	/	4
Asseln (Ordnung Isopoda)	2	12	/	9	/	6
Hundert-/Tausendfüßler (Klasse Myriopoda)	8	/	/	1	6	3
Spinnen (Ordnung Aranceae)	31	14	25	20	47	25
Weberknechte (Ordnung Opiliones)	/	/	6	3	/	2
Springschwänze (Ordnung Collembola)	/	/	/	26	24	12
Käfer (Ordnung Coleoptera)	37	29	6	14	12	22
Fliegenlarven (Ordnung Diptera)	12	12	19	1	/	7
Schmetterlingslarven (Ordnung Lepidoptera)	/	9	19	/	/	3
andere Insekten	8	15	6	23	12	16

Laichansatz nichts gefressen hatten. Auch MEISTERHANS (1969) erwähnt, daß adulte *A. o. obstetricans* während der Fortpflanzungszeit nur selten aktiv auf Nahrungssuche gehen.

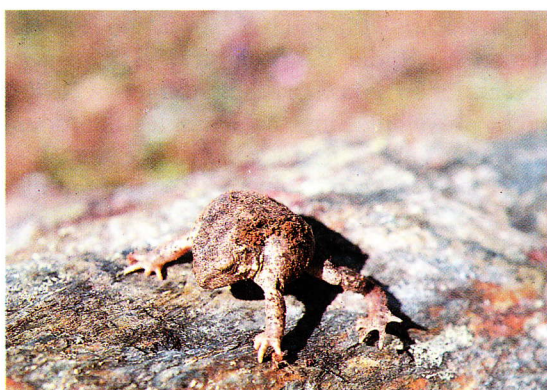
Die in Tabelle 1 dargestellte Zusammensetzung der Nahrung von *Alytes obstetricans* in der Provinz La Coruña weicht in gewissem Maße von den Angaben von LIZANA et al. (1986) für *A. obstetricans* in der Provinz Salamanca bzw. MELLADO (1976) und CRESPO (1979) für *A. cisternasii* ab. In der Provinz La Coruña ist besonders auffällig, daß Ameisen, sonst ein Hauptbestandteil der Nahrung, nicht gefressen werden. Dieser Unterschied hängt vermutlich mit den unterschiedlichen Habitaten zusammen, denn die erwähnten Publikationen beziehen sich auf stärker mediterran geprägte Gebiete. Insgesamt hängt die Beutewahl erwartungsgemäß stark von dem Habitat ab: Es werden in erster Linie bodenlebende Tiere überwältigt, viele von ihnen, so die unter den Beutetieren stark vertretenen Laufkäferarten, sind typische Bewohner von offenen und steinigen Flächen, die auch von Geburtshelferkröten bevorzugt werden.

Interessant ist, daß Weibchen ohne Laichansatz mehr und größere Beutetiere fressen als die anderen Adulten. Die Männchen scheinen dagegen kleinere Beutetiere zu bevorzugen.

Jungtiere und Subadulte fressen erheblich kleinere, dafür aber auch die meisten Beutetiere. Es fällt auf, daß der Anteil von Käfern an der Nahrung mit zunehmender Größe der Geburtshelferkröten stark ansteigt. Dasselbe Phänomen stellten LIZANA et al. (1986) auch bei anderen Anuren fest.

Fortpflanzungsverhalten und Entwicklung der Eier

Im Mai 1989 sahen wir bei La Coruña nachts mehrmals Paarungen, immer an Stellen, an denen sich drei bis vier Geburtshelferkröten nahe beieinander aufhielten. Die einzelnen Phasen der Paarung (s. Abb. 1 u. 2) stimmten mit den Beschreibungen in der Literatur überein (DE L'ISLE 1876, HERON-ROYER 1883, 1886, MEISTERHANS 1969, HEINZMANN 1970) von denen auch die Paarung von *A. cisternasii* (beschrieben von LOPEZ JURADO et al. 1979) nicht abweicht. Ein abweichendes Paarungsverhalten wird von MARTINEZ RICA et al. (1984) für *A. muletensis* angegeben: Zuerst Kopfamplexus, dann axillare Umklammerung. Dieses Verhalten wurde nach Stimulierung durch Hormone beobachtet. Im Rahmen der von MEISTERHANS (1969) beschriebenen Variabilität könnte es aber mit dem von *A. obstetricans* übereinstimmen.



Während der Entwicklungszeit der Eier konnten wir niemals beobachten, daß die Männchen aus La Coruña die Eier durch Aufsuchen von Wasser aktiv befeuchteten, was z. B. nach MARTINEZ RICA et al. (1984) bei *A. obstetricans* täglich geschehen soll. Auch MEISTERHANS (1969) sowie BUCHHOLZ und MARQUEZ (mündl. Mitt.) konnten ein derartiges Verhalten nicht beobachten. Ein Kontakt mit Wasser führte bei von uns im Terrarium gehaltenen Exemplaren zum Verpilzen der Eier oder zum vorzeitigen Schlupf. Auch bei *A. cisternasii* und *A. muletensis* konnte ein Befeuchten der Eier nie beobachtet werden (LOPEZ JURADO et al. 1979 bzw. MARTINEZ RICA et al. 1984).

Am Lago Ercina dagegen fanden wir mehrere *A. o. boscai*-Männchen mit noch wenig entwickelten, gelben Eiern im Wasser. Auch bei einer zentralspanischen Hochgebirgspopulation beobachteten wir viele Geburtshelferkröten, die sich in einer trockenen Sommernacht im Wasser aufhielten. Darunter befanden sich sowohl Tiere ohne Eischnüre als auch solche mit gelben Eiern.

Eine bemerkenswerte Form der Brutpflege beobachtete MALKMUS (1983) bei *A. cisternasii*: Im Terrarium gehaltene, eiertragende Männchen suchten von sich aus mikroklimatische Nischen auf, in denen für die Eier besonders günstige Bedingungen herrschten, oder stellten solche durch das Graben von Erdhöhlen selbst her. Das Verhalten der eiertragenden Männchen wich nach dem genannten Autor in diesem Sinne erheblich von dem anderer Exemplare ab.

MEISTERHANS (1969) beobachtete, daß eiertragende *A. o. obstetricans*-Männchen bei sehr nassem Boden die Hinterbeine hochstemmten, so daß die Eier keinen Bodenkontakt mehr hatten. Eines Nachts im Mai fanden wir bei La Coruña

Abbildungen von oben nach unten:

Abb. 1: Erste Phase der Paarung von *A.o.boscai* (Lendenamplexus). Foto: VENCES

Abb. 2: Zweite Phase. Das Männchen ist zum Kopfamplexus übergegangen und wickelt sich die Eischnüre um die Hinterbeine. Foto: GLAW

Abb. 3: Untergetauchtes Männchen beim Schlupf der Larven. Foto: VENCES

Abb. 4: Feindabwehrreaktion von *A.o.boscai*. Foto: VENCES

ein an ein Gewässer anwanderndes Männchen mit schlupffreien Eiern. Nachdem es sich ins Wasser begeben hatte, tauchte es ca. 5 cm ab und verharrte bewegungslos auf dem Bodengrund. Nach einigen Minuten schlüpften die Kaulquappen in drei Schüben, die jeweils von heftigen Bewegungen einer Quappe ausgelöst wurden, und blieben zunächst bewegungslos am Bodengrund (Abb. 3). Danach verharrte das Männchen noch mehrere Minuten, streifte dann durch Schwimmbewegungen die leeren Eihüllen ab und begab sich wieder an Land. Dies weicht von den Beobachtungen von BUCHHOLZ und MARQUEZ (mündl. Mitt.) ab, die ein Untertauchen der Männchen nur in Ausnahmefällen und nur für kurze Zeit beobachteten.

Aktive schlupffördernde Bewegungen des Männchens sahen wir nicht. Auch MEISTERHANS (1969) und HEINZMANN (1970) konnten bei *A. o. obstetricans* ein »Strampeln« nur beim Abstreifen der bereits leeren Eihüllen beobachten. LOPEZ JURADO et al. (1979) und MARQUEZ (mündl. Mitt.) konnten dagegen bei *A. o. boscai* und *A. cisternasii* schlupffördernde Strampelbewegungen feststellen.

Leere Eihüllen fanden wir zwischen 50 und 160 cm vom Ufer entfernt, normalerweise in flachem Wasser (6-20 cm tief). In Ausnahmefällen fanden wir aber auch einige Eihüllen in bis zu einem Meter tiefem Wasser.

Die Schlupfquoten, die wir anhand dieser leeren Eihüllen ermitteln konnten, weisen von Biotop zu Biotop erhebliche Unterschiede auf. Der Vergleich mit den Angaben in der Literatur bestätigt diese Unterschiede (Tabelle 2). Starke Unterschiede bestehen auch bezüglich der Eizahl, die die Männchen tragen (hier bezeichnet als Gelegegröße). Neuere Untersuchungen (READING & CLARKE 1988, MARQUEZ



Abbildungen von oben nach unten:

Abb. 5: Melanotische Geburtshelferkröte mit partiellem Albinismus. Foto: VENCES

Abb. 6: Weibchen von *A.o.boscai* aus Peñalara (Madrid) mit gelbem Fleck auf der Flanke. Foto: GARCIA-PARIS

Abb. 7: *Alytes cisternasii*. Foto: VENCES

Abb. 8: *Alytes muletensis*. Foto: GARCIA-PARIS

Tabelle 2: Schlupfquoten von *Alytes*-Gelegen

Quelle	Art	Herkunft	Anzahl Gelege	% unfruchtbar	% abgestorben	% insgesamt nicht geschlüpft
eigene Daten, 1981	<i>A.o.b.</i>	La Coruña	23	5	0	5 (0-15)
eigene Daten, 1989	<i>A.o.b.</i>	La Coruña	17	6	18	24 (0-100)
READING & CLARKE 1988	<i>A.o.b.</i>	Salamanca	161	6,66	2,51	9,17
eigene Daten, 1989	<i>A.o.b.</i>	Düren BRD	10	1	1	2
BUCHHOLZ, 1989	<i>A.o.b.</i>	Vorhängebirge	42	?	?	15,3 (0-69)
L. JURADO et al. 1979	<i>A.c.</i>	Cordoba	9	3,3	9,7	13

1989, BUCHHOLZ 1989) haben gezeigt, daß ein Männchen gleichzeitig Eier von bis zu drei, in Ausnahmefällen sogar von vier Weibchen tragen kann. Auch die Weibchen können sich mehrmals verpaaren.

Tabelle 3 zeigt, daß es zwischen verschiedenen *A. obstetricans*-Populationen erhebliche Unterschiede bezüglich der Gelegegröße gibt.

Deutliche Unterschiede bestehen aber auch zwischen den drei Arten. *A. cisternasii* (Abb. 7) trägt durchschnittlich die größten Gelege, während *A. muletensis* (Abb. 8) erheblich weniger Eier trägt als die beiden anderen Arten. *A. muletensis* scheint auch nur Gelege von jeweils einem Weibchen aufzunehmen (MARTINEZ RICA et al. 1984).

Schon oft ist auf die Beziehung von Anzahl und Größe bei Amphibieneiern hingewiesen worden (für *Alytes* z. B. von CRESPO 1979): Je geringer die Anzahl, desto größer die einzelnen Eier. Während die wenigen Eier von *A. muletensis* deutlich größer sind als die der beiden anderen Arten, ist dieser Unterschied zwischen *A. cisternasii* und *A. obstetricans* nicht so stark ausgeprägt (vgl. Tabelle 3). Die Angaben von HERRMANN et al. (1987) und ENGELMANN et al. (1986), nach denen der Durchmesser der *A. cisternasii*-Eier 1,2 mm bzw. 12 mm betragen soll, dürften auf Druckfehlern beruhen. Insgesamt scheinen die Eier von *A. cisternasii* aber tatsächlich etwas kleiner zu bleiben als die von *A. obstetricans*. Die Größe der Eier wird auch durch die Feuchtigkeit beeinflusst. Am Lago Ercina fanden wir manche *A. obstetricans*-Männchen, die weit entwickelte Gelege mit zum Teil bereits vertrockneten Eiern trugen. Der Durchmesser von derartig ausgetrockneten Eiern betrug durchschnittlich 2,5 mm, gegenüber mindestens 3,5 mm bei normalen Eiern der gleichen Entwicklungsstufe.

Noch nicht eindeutig geklärt scheint die Frage, ob die Größe des Geleges von der Größe des Männchens abhängig ist. READING & CLARKE (1988) konnten einen solchen Zusammenhang bei *A. o. boscai* nicht nachweisen, während MARQUEZ (1989) ihn sowohl bei *A. cisternasii* als auch bei *A. o. boscai* fand.

Feindabwehrverhalten

MALKMUS (1982a) beschreibt das Feindabwehrverhalten von *A. cisternasii* folgendermaßen: Das Tier »dehnte die Hinterbeine bis zur maximal möglichen Streckung, hob dabei den gesamten Körper, drückte den Kopf mit geschlossenen Augen zwischen die gespreizten, schräg nach außen gewinkelten, wenig gehobenen Vorderbeine, vergrößerte durch Aufblähen das Körpervolumen und verharrte ca. 6 Sekunden lang starr in dieser Stellung.« Eine identische Feindabwehrstellung konnten wir mehrere Male bei *A. o. boscai* beobachten (Abb. 4). Sie ließ sich, wenn auch nicht immer in der extremsten Form, am besten provozieren, wenn man eine Schlange in die Nähe des Tieres brachte, und hielt z. T. mehrere Minuten lang an. Einen quäkenden Laut und eine starke Sekretabsonderung, wie sie MALKMUS (1982a) bei *A. cisternasii* während der Feindabwehrstellung beobachtete, konnten wir bei *A. o. boscai* nicht wahrnehmen.

Ähnliche Feindabwehrstellungen sind für den Südamerikanischen Ochsenfrosch (*Leptodactylus pentadactylus*) und die Erdkröte (*Bufo bufo*) dokumentiert worden (VILLA 1971 bzw. CURT & GALAN 1982).

Farbanomalien

Albinismus von *Alytes obstetricans* wurde bereits von HERON-ROYER (1886) beschrieben. Bei Arteixo (La Coruña) fanden wir jedoch

Tabelle 3: Gelege- und Eigrößen von *Alytes*

Quelle	Art	Herkunft	Anzahl Gelege	Gelegegröße (Männchen-Gelege)	Eidurchmesser (mm)
CRESPO, 1979	<i>A.c.</i>	Portugal	?	73 (42-119)	2,6 - 4,2
L. JURADO et al, 1979	<i>A.c.</i>	Cordoba	9	104 (46-143)	3,5 - 4,4
MALKMUS, 1983	<i>A.c.</i>	Portugal	4	73 (48-116)	
MARQUEZ, 1989	<i>A.c.</i>	Badajoz	180	87 (20-180)	
eigene Daten, 1989	<i>A.o.b.</i>	La Coruña	17	34 (6-53)	
eigene Daten, 1981	<i>A.o.b.</i>	La Coruña	23	55 (24-75)	
eigene Daten, 1981	<i>A.o.b.</i>	La Coruña	5	-	3,6 - 4,5
eigene Daten, 1989	<i>A.o.b.</i>	Lago Ercina	19	38 (5-120)	2,2 - 4,5
READING & CLARKE, 1988	<i>A.o.b.</i>	Salamanca	161	77 (32-171)	
CRESPO, 1979	<i>A.o.b.</i>	Portugal	?	63 (35-95)	2,8 - 4,9
MARQUEZ, 1989	<i>A.o.b.</i>	Huesca	190	73 (25-170)	
eigene Daten, 1989	<i>A.o.b.</i>	Düren, BRD	10	27 (21-33)	
BUCHHOLZ, 1989	<i>A.o.b.</i>	Vorhöngebirge	148	51 (24-142)	3,0 - 3,5 (frisch abgelaicht)
Alcover et al, 1984	<i>A.m.</i>	Mallorca	9	9,8 (7-12)	4,3 - 7,0
M. RICA et al, 1984	<i>A.m.</i>	Mallorca	?	10-24	

mehrfach junge Geburtshelferkröten, deren Körper auffallend dunkel und deren Vorderbeine und Bauchseite pigmentlos waren (Abb. 5). Daneben trat auch ein völlig schwarz gefärbtes Exemplar mit ebenfalls transparenter Bauchhaut auf. Pigmentlose Extremitäten bei der Geburtshelferkröte beobachtete auch WOLTERSTORFF (1941): Eine *Alytes*-Quappe entwickelte nach einer Verletzung des linken Hinterbeins 12 Beinregenerate, 4 davon pigmentlos. Einen anderen Fund machte GRIMM (1951): Ein Jungfrosch, wahrscheinlich *Rana temporaria*, zeigte auffällige Pigmentarmut im Bereich der Extremitäten, während der Rücken ziemlich gleichmäßig bräunlich-rosa gefärbt war und im Laufe der Zeit nachdunkelte. Der Bauch erschien geradezu glasig durchscheinend. Die Augen dieses Tieres waren außerordentlich pigmentarm, bei Beleuchtung rötlich schimmernd. Die von uns gefundenen Geburtshelferkröten wiesen dagegen einfarbig schwarze Augen auf.

Mit dieser Farbanomalie vergleichbar dürfte auch ein von LANZA et al. (1986) abgebildetes Exemplar des Schleuderzungensalamanders *Hydromantes flavus* mit schwärzlichem Körper und rosa gefärbten Extremitäten sein. Auch einige Farbvarianten nordamerikanischer Salamander (*Plethodon jordani*, *Desmognathus ochropheus*, *Ensatina eschscholtzi*) zeigen die Kombination von dunkler Rückenseite, einfarbig

schwarzen Augen, pigmentarmen Bereichen um die Kehle und auffällig hell gefärbten Beinen (vgl. BEHLER & KING 1979). Obwohl hier teilweise einige Unterschiede im Detail vorliegen (z. B. Beine rot anstatt pigmentlos, Füße normal gefärbt), könnte diese Parallelität auf größere Übereinstimmungen zwischen Schwanz- und Froschlurchen in der Pigmentmusterbildung während der Extremitätenentwicklung hinweisen.

Eine Geburtshelferkröte wies einen deutlichen schwarzen Fleck auf dem Kopf auf, ähnlich wie wir es für Kreuzkröten beschrieben haben (VENCES & GLAW 1988), während ein bei Peñalara (Madrid) gefangenes Weibchen einen gelben Fleck an einer Flanke aufwies (Abb. 6). Hiermit vergleichbar dürften die von PRACHT & ROGNER erwähnten gelben Flecken auf dem Rücken von Gelbbauchunken sein.

Literatur:

- ALCOVER, J. A., J. MAJOL, D. JAUME, G. ALOMAR, G. POMAR & J. JURADO (1984): Biologia i ecologia de les poblacions relictos de *Baleaphryne muletensis* a la muntanya mallorquina. In: HEMMER, H. & J. A. ALCOVER: Historia biológica del Ferreret.- Ciutat de Mallorca, S. 129-151.
- ARNTZEN, J. W. & J. M. SZYMURA (1984): Genetic differentiation between African and European midwife toads (*Alytes*, *Discoglossidae*). - Bijdragen tot de Dierkunde, 54 (2): 157-162.
- BEHLER, J. L. & F. W. KING (1979): The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians.- New York, (Knopf), 743 S.

- BUCHHOLZ, S. (1989): Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie und Populationsdynamik einer Freilandpopulation von *Alytes o. obstetricans* (Amphibia, Anura, Discoglossidae).- Diplomarbeit, Universität Würzburg, 81 S.
- CRESPO, E. G. (1979): Contribuição para o conhecimento da biologia dos *Alytes* ibéricos, *Alytes obstetricans boscai* LATASTE 1879 e *Alytes cisternasii* BOSCA 1879 (Amphibia-Salientia).- A problemática da especiação de *Alytes cisternasii*.- Dissertation, Universität Lissabon, 399 S.
- CURT J. & P. GALAN (1982): Esos anfibios y reptiles gallegos.- Pontevedra, 166 S.
- DE L'ISLE, A. (1876): Memoire sur les moeurs et l'accouchement de l'*Alytes obstetricans*.- Ann. Sci. Nat., 6: 1-51.
- ENGELMANN, W.-E., J. FRITZSCHE, R. GÜNTHER & F.J. OBST (1986): Lurche und Kriechtiere Europas.- Leipzig (Neumann), 420 S.
- GRIMM, H. (1951): Ein Frosch (*Rana temporaria*?) mit angeborenem Pigmentmangel.- Zool. Anz. 145 (1/2): 55-56.
- HEINZMANN, U. (1970): Untersuchungen zur Bio-Akustik und Ökologie der Geburtshelferkröte, *Alytes o. obstetricans* (LAURENTI).- Oecologia, 5: 19-55.
- HERON-ROYER, L.F. (1883): Caracteres embryonnaires externes de l'Alyte accoucheur *Alytes obstetricans* a partir de la ponte jusqu'à l'eclosion de la larve.- Bull. Soc. Zool. Fr., 8: 417-436.
- (1886): Sur la reproduction de l'albinisme par voie hereditaire chez l'Alyte accoucheur et sur le accouplement de ce batracien.- Bull. Soc. Zool. Fr., 11: 671-679.
- HERRMANN, H.-J., U. KOEPERNIK, W. MATZ, R. BECK, R. GASSEL & V. UTJESHOV (1987): Systematik, Verbreitung, Biologie, Ökologie und Terrarienhaltung der Discoglossidae GÜNTHER, 1859, (Amphibia, Anura).- Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen 2: 2-30.
- KAMMERER, P. (1906): Experimentelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit bei Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*).- Roux's Archiv f. Entw.-Mech. d. Organismen 22: 48-140.
- LANZA, B., G. NASCETTI & L. BULLINI (1986): A new species of *Hydromantes* from eastern Sardinia and its genetic relationships with the other Sardinian plethodontids (Amphibia:Urodela).- Boll. Mus. reg. Sci. nat., Torino 4 (1): 261-289.
- LATASTE, F. (1879): Sur une nouvelle form de Batracien Anure d'Europe (*Alytes obstetricans boscai* n. subsp.).- Rev. Int. Sci. Paris, 2: 543-545.
- LIZANA, M., M.J. CIUDAD & V. PEREZ MELLADO (1986): Uso de los recursos troficos en una comunidad ibérica de anfibios.- Rev. Esp. Herpetología 1: 207-271.
- LOPEZ JURADO, L. F., M. R. CABALLERO & L. DOS-SANTOS FREITAS (1979): Biología de la reproducción de *Alytes cisternasii* BOSCA, 1879.- Doñana, Acta Vertebrata 6(1): 5-17.
- MALKMUS, R. (1982a): Bemerkungen zur Verbreitungsökologie und zum Abwehrverhalten von *Alytes cisternasii*.- herpetofauna, Weinstadt, 4 (21): 23-25.
- (1982b): Beitrag zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Portugal.- Salamandra, Frankfurt/M., 18 (3/4): 218-299.
- (1983): Zur Fortpflanzungsbiologie von *A. cisternasii*.- herpetofauna, Weinstadt, 5 (25): 30-34.
- MARQUEZ DE ORENSE, R. (1989): Larger midwife toads (*Alytes cisternasii* and *Alytes obstetricans*) are better seductors but not better fathers.- Poster auf dem I. World Congress of Herpetology, Canterbury.
- MARTINEZ RICA, J. P., M. P. PARDO ARA & J. CERVANTES VALLEJOS (1984): La reproducción y la conducta en cautividad del sapillo balear, *Baleaphryne muletensis*. In: HEMMER, H. & J. A. ALCOVER (Hrsg): Historia biológica del Ferreret.- Ciutat de Mallorca, S. 175-191.
- MEISTERHANS, K. (1969): Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie und Ökologie der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans* LAURENTI).- Diplomarbeit, Universität Zürich, 100 S.
- MELLADO, J. (1976): Sobre la alimentación del sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*, BOSCA) (Anura: Discoglossidae).- Bol. Est. Cent. Ecol., 9: 81-84.
- PRACHT, A. & M. ROGNER (1987): Farbanomalien bei der Gelbbauchunke, *Bombina variegata*.- Salamandra, Bonn, 23 (1): 68-69.
- READING, C. J. & T. CLARKE (1988): Multiple clutches, egg mortality and mate choice in the mid-wife toad, *Alytes obstetricans*.- Amphibia-Reptilia, Leiden, 9: 357-364.
- SANCHIZ, F. B. & R. ADROVER (1979): Anfíbios fósiles del Pleistoceno de Mallorca.- Doñana, Acta Vertebrata 4: 5-25.
- VENCES, M. & F. GLAW (1988): Kreuzkröten mit schwarzen Flecken im Raum Köln.- Jahrbuch für Feldherpetologie, Duisburg, 2: 127-128.
- VILLA, J. (1971): Anfíbios de Nicaragua.- Managua, 216 S.
- WOLTERSTORFF, W. (1941): Abnorme Regeneration einer Hintergliedmaße bei einer Larve von *Alytes obstetricans* (Geburtshelferkröte).- Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde 1941, 326-327.

Anschrift der Verfasser:

PEDRO GALAN
Ronda de Outeiro 276-14 A,
E-15010 La Coruña

MIGUEL VENCES
Wittekindstr. 15,
D-5000 Köln 41

FRANK GLAW
Senefelder Str. 20-22,
D-5000 Köln 30

GUSTAVO FERNANDEZ ARIAS
Auda. Vilaboa,
E- Rutis-Vilaboa (La Coruña)

MARIO GARCIA-PARIS
Museo Nacional de Ciencias Naturales
c/ Jose Gutierrez Abascal 2
E-28006 Madrid