

Notizen zur Aufzucht von Schmuckhornfröschen *Ceratophrys ornata* (BELL, 1843)

(Salientia: Leptodactylidae)

RENÉ E. HONEGGER, CHRISTOPH SCHNEIDER & ELKE ZIMMERMANN

Mit 10 Abbildungen

Abstract

During the extremely warm summer 1983 (Juli 19, 1983 mean: 24,5 °C) 8,3 Horned frogs (*Ceratophrys ornata*) were placed together in an outside terrarium with a land: pool ratio of $1/3:2/3$ (depth of the pool: 20 cm). The frogs were additionally stimulated by daily warm showers (28 °C) and by individual injections of hormones (females: 0,02 ml Oestrol [Stilboestrol]) in oily-solution; males: 0,02 ml Testoviron (Testovironpropionat) in oily-solution. The call of the male is analysed.

Spawning took place two days after the male's injections. The cultivation of the tadpoles of the typical carnivore type was only possible if kept individually. The first frog metamorphosed at the age of 32 days at a SV-length of 23 mm. Cannibalisme was the main problem in raising the froglets to adults size. At the age of 158 days, the first male started calling, showing nuptial pads.

Einleitung

Als Hornfrösche bezeichnet man die großen Froschlurche der Gattung *Ceratophrys* aus der Familie der Pfeiffrösche (Leptodactylidae). Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich ausschließlich auf Südamerika.

Ceratophrys ornata (Syn. *Trionophrys nigriceps* HALLOWELL, 1856), den Schmuckhornfrosch, findet man in Argentinien, Paraguay, Uruguay und S-Brazilien (Rio de Janeiro). Da halbwüchsige und erwachsene Tiere dieses großen Bodenbewohners (KR über 95 mm, max. 125 mm; CEI 1980) auch im Heimterrarium leicht an geeignete Nahrung zu bringen sind, sind Hornfrösche beim erfahrenen Terrarianer keine Unbekannten.

Zur Fortpflanzung von *Ceratophrys ornata* liegen die Freilandbeobachtungen von FERNÁNDEZ & FERNÁNDEZ (1921) und CEI (1980) vor, über Nachzuchten im Terrarium gibt es unseres Wissens keine Veröffentlichungen.

Material und Methoden

Bis Juli 1983 wurden 6 (vermutlich 5,1) erwachsene Schmuckhornfrösche (*Ceratophrys ornata*) unter herkömmlichen Bedingungen in einem Terrarium (1,0 × 0,6 m) des Zürcher Zoos in leicht feuchtem bis trockenem Torfsubstrat von 20 bis 25 cm Tiefe gehalten. Einmal pro Woche wurden die Frösche aus dem Bodengrund gegraben und individuell mit frischtoten Zuchtmäusen ab der Pinzette gefüttert. Über die Herkunft der Tiere wissen wir nur, daß sie im Sommer 1981 in Kalifornien/USA gezüchtet wurden.

Am 15. Juli brachten wir diese Tiere mit 5 (3,2) Exemplaren von Chr. SCHNEIDER, Pratteln, zusammen, die unter ähnlichen Bedingungen gehalten wurden. Diese Frösche stammen aus dem Tierhandel; es handelt sich aller Wahrscheinlichkeit nach um Wildfänge. Die Unterbringung der 11 Frösche erfolgte in einem geräumigen Freilandterrarium von 2,4 × 2,4 m Land- und 1,7 × 1,3 × 0,2 m Wasserteil. Damals herrschten in der Schweiz außerordentlich hohe Temperaturen (19. 7. mittel 24,5°; max. 31,8°; min. 17,9° C) (Schweiz. Meteorologische Anstalt Zürich, Monatstabellen), und es bestand Hoffnung, daß die Tiere einerseits durch die hohen Tagestemperaturen (Temperatur im Bassin 27° C) und andererseits durch eine zusätzliche Erhöhung der Luftfeuchtigkeit durch Besprühen der Anlage (zwischen 13 und 17 Uhr) mit temperiertem Wasser (28° C) in Laichstimmung gebracht werden könnten.

Bereits nach drei Tagen rief ein einzelnes Männchen, dessen Kehle sich dunkel verfärbt hatte, am frühen Morgen (Abb. 1). Dabei wurde die zweilappige, kehlständige Schallblase sichtbar. Die restlichen Tiere hatten sich mehrheitlich in den feuchten Humus zurückgezogen, fraßen aber eine Anzahl der dargebotenen lebenden Nestratten. Wir stellten fest, daß wir unter den elf Tieren drei Weibchen hielten (Größe, Fehlen der Daumenschwielen). Diesen drei Tieren applizierte der Zoo-Tierarzt am 22. Juli je 0,02 Oestrol (Stilboestrol) in öliger Lösung. Das Verhalten der Tiere änderte sich wenig, und so erhielten auch drei Männchen am 29. Juli eine Injektion von je 0,02 ml Testoviron (Testoviron-propionat) in öliger Lösung. Am 30. Juli 1983, knapp 24 Stunden nach der Injektion des Hormons, riefen bereits zwei Männchen am Bassinrand (Temperaturmittel 24° C), und nach 30 Stunden befand sich ein Paar in Amplexus (Abb. 2). Am folgenden Tag war dasselbe Paar am frühen Morgen noch in Amplexus, um 11 Uhr wieder getrennt. Nachdem wir am 1. 8. kurz vor Mittag eine sehr große

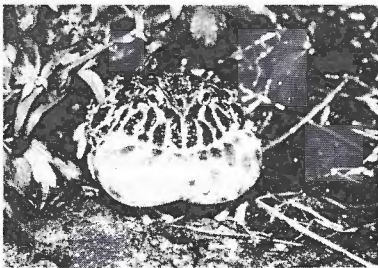


Abb. 1. *Ceratophrys-ornata*-Männchen rufend. Aufgenommen während eines Rufes.
— Aufn. Ch. SCHNEIDER.
Male *Ceratophrys ornata* calling.

Menge von Quappen im Stadium 18 und 19 (LIMBAUGH & VOLPE 1957, GOSNER 1960) fanden, nehmen wir an, daß die Laichablage am 31. Juli stattgefunden hat.

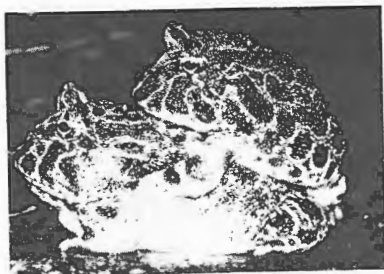


Abb. 2. *Ceratophrys ornata* in Achsel-Amplexus. — Aufn. Ch. SCHNEIDER.
Ceratophrys ornata in axillary amplexus.

Am 30. Juli 1983 nahmen wir mit einem Uher-report-Tonbandgerät (Aufnahmegeschwindigkeit 19 cm/s) die Laute auf. Die Temperaturen betragen während der Lautaufzeichnungen um 15.45 Uhr: Wasser 27° C, Land 29° C.

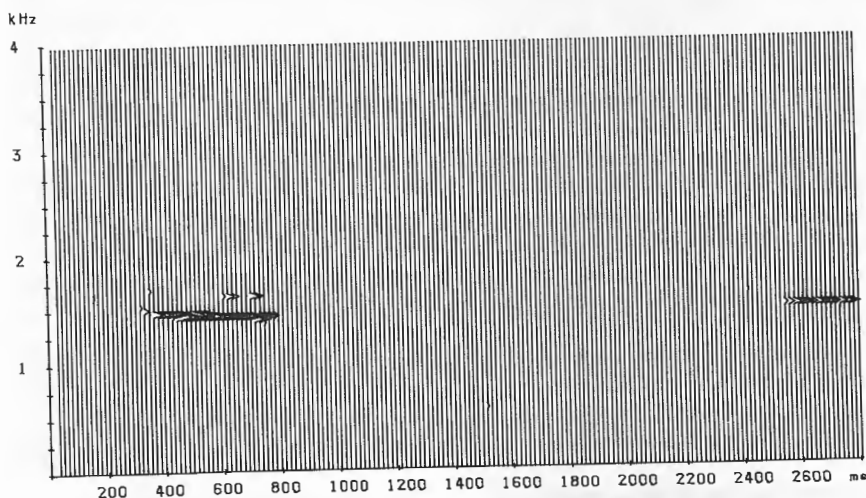


Abb. 3 Computerspektrogramm des typischen Rufes eines *Ceratophrys-ornata*-Männchens. Dieser Ruf wurde wie zahlreiche Vergleichsrufe mittels Fast Fourier Transformation über einen CBM 8032 Computer analysiert. Die Frequenzauflösung beträgt 30 Hz. Der Ruf ist klangartig aufgebaut, nahezu frequenzkonstant und besitzt Formanten bei 1,5 und 1,65 kHz.

Computerspectrogram of a typical call in a sexually active *Ceratophrys ornata* male. This call (as well as some others for comparison) was analysed by Fast Fourier Transformation implemented in microcode on a CBM 8032 Computer. Frequency resolution is 30 Hz. The call is tonal with main energy bands at 1,5 and 1,65 kHz and nearly constant in frequency throughout its duration.

Bei der bioakustischen Analyse (Abb. 3—5) wurde das zeitliche Muster der Rufform über einen Speicher-Oszillografen (Tektronix 5113) bestimmt, ihr Frequenzaufbau mittels Fast-Fourier-Transformation über ein Microcomputersystem (CBM 8032 mit Peripheriegeräten) ermittelt.

Aufzucht der Quappen

Wegen ihres aggressiven Verhaltens wurden die Quappen im Alter von 3 Tagen, von Stadium 25—26 an, bis zum Abschluß ihrer Metamorphose separiert. Bis Stadium 44 erfolgte die Haltung in kleinen perforierten Plastikbehältern, ohne Bodengrund, mit Schwimmpflanzen. Zur Vergrößerung der Wassermengen waren die Behälter in circa 80-l-Aquarien eingehängt. Später wurden die Tiere ebenfalls voneinander abgetrennt in flachen Schalen aufgezogen. Die

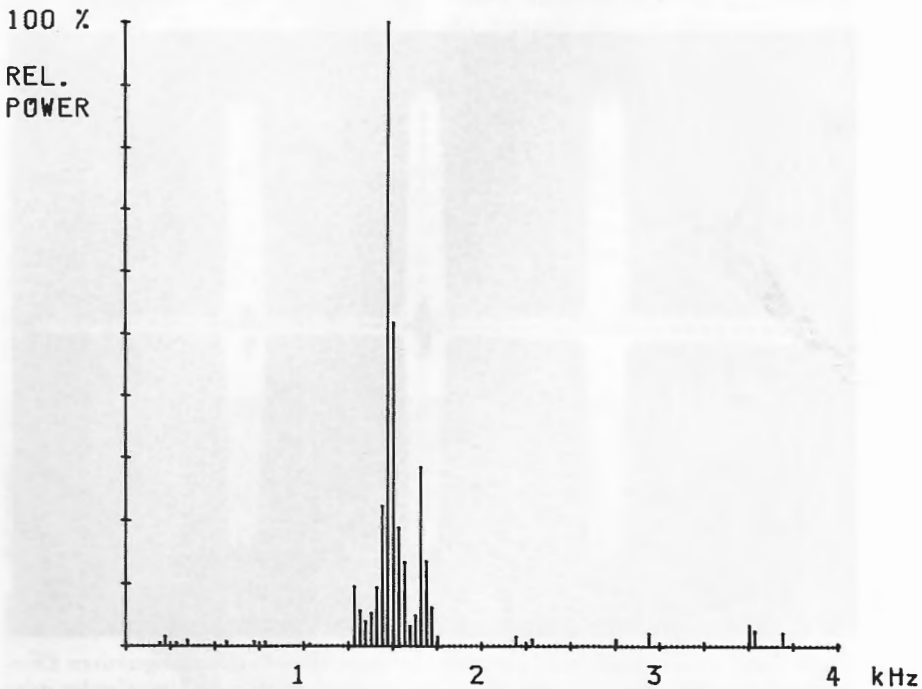


Abb. 4. Korrespondierendes durchschnittliches Powerspektrum, das am Ende des Rufes von *Ceratophrys ornata* aus allen seriellen Spektren berechnet wurde. Es zeigt die beiden spektralen Peaks bei 1,5 und 1,65 kHz.

Corresponding average power spectrum of *Ceratophrys ornata* call. It was calculated at the end of the call from the serial 32 ms spectra. The two spectral peaks at 1,5 and 1,65 kHz are obvious.

Wasserwerte betragen: pH 8,15, GH 15,1° fr. = 8,5° d. und KH 13,1 fr. = 7,3 d. (Wasserversorgung der Stadt Zürich, in litt. 12. 1. 1984). Die Quappen wurden jeden Tag zweimal mit lebenden Tubifex-Würmern, roten Mückenlarven, später mit kleinsten Mengen Muskel- und Herzfleisch gefüttert. Lebende rote Daphnien (*Daphnia*) standen immer zur Verfügung, wurden jedoch nicht erbeutet.

Aufzucht der metamorphosierten Tiere

Nachdem die Quappen Stadium 44 erreicht hatten, brachten wir sie zur Metamorphose einzeln in Behältern unter, die mit frischem, nassem Sphagnum-Moos ausgelegt waren.

Um Verluste durch Kannibalismus möglichst zu vermeiden, vergesellschafteten wir nur metamorphosierte Frösche gleicher Größe miteinander. Frisch metamorphosierte Frösche erhielten täglich individuell je nach Körpergröße Larven

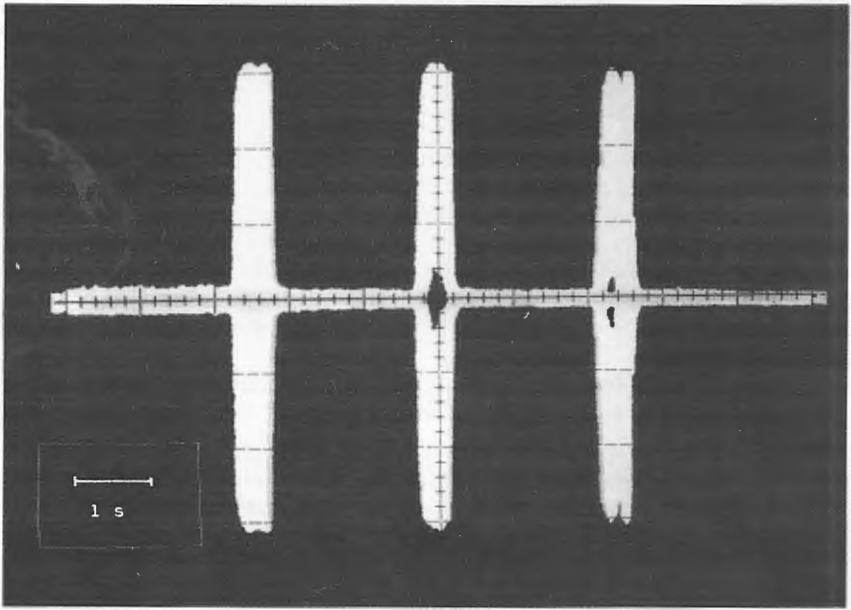


Abb. 5 Oszillogramm eines Ausschnitts einer Lautserie eines fortpflanzungsaktiven *Ceratophrys-ornata*-Männchens. Es zeigt sowohl den Amplitudenverlauf der Umhüllenden jedes der 350 bis 550 ms langen Rufe ($n=27$) als auch die etwa 2 s währenden Pausen zwischen den einzelnen Rufen. Ein Einzelruf erreicht bereits nach kurzer Anstiegszeit seinen Maximalwert, der bis zum Ende beibehalten wird.

Oscillogramm of part of call sequence in sexually active *Ceratophrys ornata* male. The single calls of 350 bis 550 ms duration ($n=27$) are repeated at intervals of about 2 s and reach their maximum intensity directly after their onset.

der Großen Wachsmotte (*Galleria melonella*), später Grillen (*Gryllus*), Regenwürmer (*Lumbricus*) und mit zunehmender Körpergröße Stückchen von Rotaugen oder ganze, kleine Rotaugen (*Rutilus rutilus*) und Rinderleber. Zweimal pro Woche wurden die Insekten mit phosphorsaurem Kalk bestreut, später die Fische vor der Fütterung damit eingepudert. Nestjunge Mäuse wurden ab Ende Oktober angeboten, das heißt, als die Frösche bereits 93 Tage alt waren und eine durchschnittliche KR-Länge von 40 mm hatten.

Im Alter von 46 bis 88 Tagen verloren wir 30 Jungfrösche, das heißt rund ein Viertel der Jungfrösche. In den meisten Fällen waren das Verhalten und das Erscheinungsbild der moribunden Tiere ungefähr dasselbe: Die Tiere gruben sich nicht mehr im frischen Sphagnum-Moos ein. Ihre Haut war trocken, ledrig und matt. Trotz optimaler Außenbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Futterangebot) konnten die Tiere in diesem Zustand nicht mehr zum Fressen animiert werden. Sie starben „wie versteinert“. Diese Jungfrösche zeigten auch keine Tendenz mehr, bei der Häutung ihre Haut zu fressen. Abgestoßene Hautstücke hafteten wie Fremdkörper auf den Tieren. Untersuchungen im Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich ergaben außer dem Hinweis, daß die Haut eine verdickte Epidermis aufwies (Hyperkeratose), keine Anhaltspunkte. Einigen Jungfröschen wurde die abgestoßene Haut mechanisch entfernt. Anschließend wurden sie jeden zweiten Tag mit einem circa 10×10 mm großen Stück temperierten Süßwasserfisch hilfsgefüttert. Drei von sieben derart gepflegten Tieren überlebten. Um Verluste durch mögliche bakterielle Infektionen zu vermeiden, wurden alle Tiere in kleinen Gruppen isoliert auf Schaumgummi gehalten, der täglich mit Tego 51 (Ketol AG, Dielsdorf/ZH) desinfiziert wurde. Die „sterile“ Umgebung der Schaumstoffmatte in den Kleinterrarien wurde durch kleinere Schaumstoffbrocken von etwa 60×60 mm strukturiert.

Am 10. Dezember 1983 war ein Jungfrosch im Alter von 133 Tagen stark aufgetrieben. In der Annahme, er habe einen gleichaltrigen Jungfrosch verschlungen, wurde das Tier geröntgt. Das Röntgenbild ließ keine Deutung des Mageninhaltes zu. Vier Tage später war das Tier tot. Bei der Sektion im Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich zeigte sich, daß der Hornfrosch ein etwa 50×60 mm großes viereckiges Stück Schaumgummi gefressen hatte (Bericht D 7327 vom 19. Dezember 1983). Bisher sind uns keine Todesfälle von Amphibien bekannt geworden, die auf das Verschlucken von Fremdkörpern zurückzuführen wären (DOLLINGER 1971, HONEGGER & FURRER 1975). Nach diesem Zwischenfall wurden die Jungfrösche wieder in ein natürliches Substrat aus Moos und Torfmull gesetzt. Alle Frösche gruben sich sofort artgemäß im Bodengrund ein. Seither sind keine Verluste mehr durch das Fressen von Fremdkörpern vorgekommen. Um Verluste durch Kannibalismus unter den subadulten Exemplaren nach Möglichkeit zu vermeiden, fütterten wir alle Tiere individuell. In Intervallen von etwa 10 Tagen gruben wir sie aus dem Bodengrund aus — oft sind sie 25 cm unter der Oberfläche zu suchen. Zur Fütterung setzten wir die Frösche in große Plastik-Kessel. Nähert man sich diesen temporären Behausungen mit je einem Frosch von oben, so erlebt man regelmäßig das äußerst eindrucksvolle Abwehrverhalten der Hornfrösche. Die Tiere springen leicht hoch,

öffnen die furchterregenden Kiefer und stoßen dabei ein wirklich markerschütterndes Geschrei aus. Jeder, der näher treten will, tritt unwillkürlich einen Schritt zurück. Bietet man den Fröschen eine frisch tote Maus an, vergehen in dieser Situation einige Minuten, bis die Beute verschlungen ist.

Kannibalismus

Sobald die Kaulquappen frei schwammen, das heißt nach Erreichen von Stadium 26/27, begannen sie, andere Quappen über Distanzen bis zu 12 cm direkt anzuschwimmen, um sie anzugreifen. In der Regel schwamm die angreifende Quappe ihr Opfer von der Seite oder von unten her an, packte die Kiefer und machte eine abrupte seitliche Drehung. Dann begann das Anfressen der Beute. Die angegriffene Quappe ergab sich nach einigen unkoordinierten Schwimmbewegungen und war in der Regel nach zwei bis vier Stunden bis auf die Außenhaut ausgefressen. Quappen, die über Stadium 40/41 (Hinterextremitäten frei beweglich) in Gesellschaft anderer Quappen gehalten wurden, verloren durch Kannibalismus in einem Fall beide, in zwei Fällen je eine Hinterextremität.

Kannibalismus trat auch unter gleichgroßen Jungfröschen auf. Nach Reizen von außen, zum Beispiel Bewegungen von Fröschen in anderen Terrarien, circa 80 bis 120 cm entfernt, begannen einzelne Jungfrösche nach allem zu schnappen, was sich im Bereich ihrer Kiefer befand. Es kam mehrfach zu Kettenreaktionen, und nicht selten hielten sich mehrere Jungfrösche — einer hinter dem andern — im Maul und versuchten sich zu verschlingen. Ohne menschliches Eingreifen hätten die einzelnen Frösche ihre Opfer nicht mehr losgelassen und innerhalb der nächsten 30 bis 45 Minuten unter größten körperlichen Anstrengungen verschlungen. Gerettete Jungfrösche waren nach einer Erholungsphase von nur knapp fünf Minuten wieder bereit, nach Futter zu schnappen und zu fressen.

Nachdem wir aus den Angaben von FERNÁNDEZ & FERNÁNDEZ (1921) und aus unseren Beobachtungen vom Kannibalismus der Kaulquappen wissen, muß man annehmen, daß die einzelnen, überlebenden Quappen in den jeweiligen Mikrotaschen temporärer Tümpel aufwachsen. Damit sie durch ihre Aktivität gegenüber anderen Artgenossen optisch nicht auffallen, muß weiter angenommen werden, daß sich die Quappen nur wenig bewegen, um nicht angegriffen zu werden. CEI (1980) bildet einen solchen temporären Tümpel aus der Provinz

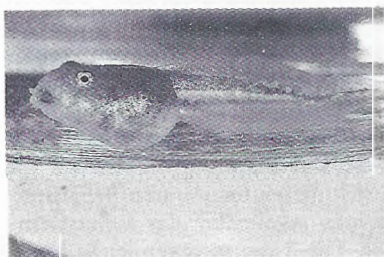


Abb. 6. Kaulquappe etwa in Stadium 34. Mundfeld und Zahnreihen sind deutlich sichtbar. — Aufn. A. BÄRTSCHI.
Tadpole in appr. stage 34. Oral papilla and row of teeth clearly visible.

Santiago del Este (Süd-Chaco), Argentinien, ab, in dem *Ceratophrys ornata* ablaicht. Nachdem im gleichen temporären Gewässer unter anderem *Leptodactylus laticeps* und *Bufo paracnemis* ablaichen, kann man annehmen, daß auch diese Quappen als Futter der *Ceratophrys*-Kaulquappen dienen. Larven von *Xenopus laevis*, die in einem Aquarium zusammen mit einer Quappe *Ceratophrys ornata* vorübergehend gehalten wurden, blieben für rund 2 Tage unbehelligt, später wurden sie ebenfalls angefallen und bis auf die Haut gefressen.

Tabellarische Übersicht über die Entwicklung der Kaulquappen und Jungfrösche

Alter
in Tagen

Beobachtung (bei durchschnittlicher Wassertemperatur von 25 °C)

- 0 Vermutliche Laichablage (vergleiche Text).
- 1 10 Uhr: im Bassin etwa 300 Eier gefunden (in kleinen Gruppen von 3 bis 7 Exemplaren, in Gallerthüllen, an der Oberfläche schwimmend; Durchmesser der kleinsten Eier 2 mm) — Stadium 18/19 (nach LIMBAUGH & VOLPE 1957, GOSNER 1960, zitiert in PORTER 1972), hier immer Näherungswerte; 17 Uhr: die Quappen befinden sich im Stadium 22.
- 2 8 Uhr: Quappen Stadium 23 haften an Wasserpflanzen, 19 Uhr: einzelne Quappen Stadium 25 schwimmen frei, Pupille gut sichtbar, Darm sichtbar, nur noch 1 Atemöffnung KR+Sz 12,5 mm, Durchmesser 3 mm. (Größenangaben: Durchschnitt von 5 Exemplaren.) 19 Quappen zur separaten Aufzucht abgetrennt.
- 3 Pigment deutlich. Plötzliches Anfallen anderer Quappen, die sich sofort um die eigene Achse zu drehen beginnen oder auf den Boden flüchten, anschließend taumelndes Schwimmen. Stadium 26/27.
- 4 Anfallen anderer Quappen von Maul zu Maul, Maulzerren. Bei drei kontrollierten Tieren fehlt nachher ein Stück Kiefer. Keine Verluste.
- 5 Tubifex werden am Boden gefressen und nur tote Wasserflöhe. KR+Sz 16 mm.
- 6 KR+Sz 18 mm Körperradius 4,5 mm.
- 7 Attacken Maul zu Maul mehren sich. Tubifex werden dreimal täglich gefressen, keine Verluste.



Abb. 7. Drei Detailaufnahmen einer Quappe Stadium etwa 34: A. ventrale Ansicht des Mundfeldes, B. dorsale Ansicht des Mundfeldes, C. frontale Ansicht des Mundfeldes. — Aufn. P. SIEGRIST.

Details of head of tadpole in stage appr. 34: A ventral view, B. dorsal view, C. frontal view.

- 8 Zeichnungsmuster beginnt sich deutlich abzuzeichnen, KR+Sz 23 mm, Stadium 31/32.
- 9 KR+Sz 24 mm.
- 10 KR+Sz 25 mm.
- 11 Rückenstreifen sehr markant, erscheint von oben betrachtet irisierend.
- 12 KR+Sz 26 mm.
- 13 Angriff auf im Wasser schwebende Tubifex von 10 mm. KR+Sz 40 mm, Körperdurchmesser 15 mm, Stadium 34 (Abb. 6 & 7). Von 10 in separatem Behälter (25 × 15 × 15 cm) gemeinsam gehaltenen Exemplaren leben noch drei!
- 16 Hinterextremitäten liegen frei. Schwimmen direkt sich bewegende Beute an. Geräuschvolles Anbeißen von kleinen Fleischstücken unter Wasser. KR+Sz 45 mm.
- 18 Hinterextremitäten größer, Zehen geteilt, Augen beweglich. Regenwürmer von 40 mm werden aktiv angeschwommen und gefressen. Stadium 37.
- 20 KR+Sz 63 mm. Regenwürmer von 50 mm werden gefressen.
- 21 Größtes Exemplar Stadium 41, Kr+Sz 68 mm (Abb. 8).



Abb. 8. Kaulquappe etwa in Stadium 40/41, 20—21 Tage. Die grüne Färbung wird deutlicher. — Aufn. A. BÄRTSCHI.

Tadpole stage appr. 40/41, age 20—21 days. Beginning of the typical coloration.

- 22 Grüne Färbung wird immer brillanter. KR+Sz 70 mm, ein Vorderbein aus dem Beutel, Stadium 42.
- 23 KR+Sz 72 mm.
- 24 Fressen Tubifex noch ab Pinzette; Mehrzahl in Stadium 41 und 42.
- 25 Keine Futteraufnahme, Stadium 43. Am Unterkiefer 6, am Oberkiefer 7 Zahnleisten. Bei der Häutung verlieren die jungen Frösche zuerst die Oberkiefer- und einige Stunden später auch den Unterkiefer-Hornleisten (Abb. 9). Pilzbefall bei einigen Exemplaren. Verluste.

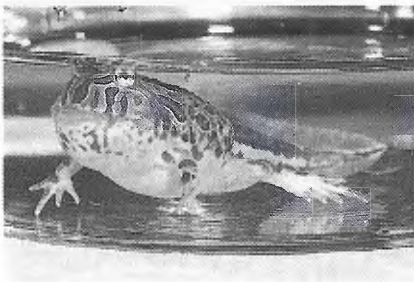


Abb. 9. Kaulquappe in Metamorphose. Die hornigen Kieferleisten sind bei der letzten Häutung abgestoßen worden. — Aufn. A. BÄRTSCHI.

Tadpole at metamorphosis. The upper and lower mandibles, large, horny beaks, were shed at the last shedding of the skin.

- 27 Beide Vorderbeine frei beweglich, Schwanz schrumpft, Stadium 44 (Abb. 10).
- 30 Auf feuchtes *Sphagnum*-Moos umgesetzt.
- 32 Schwanz bis auf etwa 1 mm langen Stummel abgebaut, Stadium 45, KR 23 mm. Mit der Pinzette kleine Larven der Wachsmotte (Wachsmaden) angeboten, 1 davon gefressen.
- 36 Fressen Wachsmaden und kleine Grillen, Stadium 46, Metamorphose abgeschlossen.
- 56 Die Tiere werden täglich zweimal mit Wachsmaden oder Grillen gefüttert. Ab und zu werden die Grillen mit phosphorsaurem Kalk „gepudert“.
- 56 Die Jungfrösche erhalten, jetzt KR 35 mm, täglich kleine Rotaugen oder Stücke Fischfleisch.
- 93 Jetzt erhalten die Frösche täglich nestjunge Mäuse, Fische und Muskelfleisch, in kleine Stücke geschnitten, KR 40 mm.
- 125 Die Frösche erhalten pro Woche zweimal frischtote halbwüchsige Mäuse oder Nestratten. KR 55 mm.
- 158 Alle Jungfrösche fressen jetzt frischtote normal große Mäuse. KR 118 mm frisst eine frischtote *Meriones unguiculatus*. Von 11 Exemplaren zeigen zwei Tiere ausgefärbte Daumenschwielen. Eines dieser Männchen wurde durch Übersprühen des Terrariums mit lauwarmem Wasser zum Rufen animiert. Durchschnittliche Größe Männchen 88,5 mm (n=2), Weibchen 91,8 mm (n=9).



Abb. 10. Kaulquappen in Metamorphose, Stadium 44/45. Die typische Körperzeichnung ist fertig ausgebildet, der Mund verbreitert. — Aufn. A. BÄRTSCHI.

Tadpole at metamorphosis, stage 44/45. The animal has its typical coloration and wide mouth.

Dank

Wir danken den Tierpflegern des Terrariums des Zürcher Zoos für ihre Mehrarbeit bei der Aufzucht der immer hungrigen Quappen. Herrn Dr. med. vet. E. ISENBÜGEL (Klinik für Heim- und Zootiere, Vet.-med. Fakultät, Universität Zürich) verdanken wir die Hormonbehandlung der Elterntiere. Herrn ANDRÉ BÄRTSCHI und PETER SIEGRIST (Zoologisches Institut der Universität Zürich) sind wir für die Hilfe beim Fotografieren dankbar. Herrn AXEL ZIMMERMANN (Fakultät Elektrotechnik, Universität Stuttgart) danken wir für die Erstellung von Computerprogrammen zur bioakustischen Analyse. Last but not least gilt unser Dank auch Herrn ANDREAS MOSER (Schweiz. Tropeninstitut, Basel) für die Hilfe bei der Literaturbeschaffung.

Zusammenfassung

Elf (8,3) erwachsene Hornfrösche (*Ceratophrys ornata*) wurden im Juli 1983 bei hochsommerlichen Temperaturen (19.7. 1983 mittel 24,5°C in einem Freilandterrarium mit

$\frac{1}{3}$ Landteil und $\frac{2}{3}$ Wasserteil (Tiefe 0,2 m) gehalten. Durch tägliches Überbrausen (Wasser 28 °C) und gezielte Hormoninjektionen (Weibchen: 0,02 ml Oestrol [Stilboestrol] in ölicher Lösung; Männchen: 0,02 ml Testoviron [Testoviron-propionat] in ölicher Lösung) wurden die Tiere zur Laichablage stimuliert. Der Ruf der Männchen wurde einer bioakustischen Analyse unterzogen. Die Entwicklung der carnivoren Kaulquappen und ihre Einzelaufzucht bis zur Metamorphose (erstes Tier 32 Tage nach Laichablage, KR 23 mm) und die Aufzucht der stark kannibalistischen Jungfrösche bis zum Erreichen ihrer Fortpflanzungsfähigkeit (Daumenschwielen, Rufen) (Alter: 158 Tage) wird detailliert beschrieben.

Schriften

- CEI, J. M. (1980): Amphibians of Argentina. — *Monitore zool. ital. (N. S.) Monogr.* 2, Firenze, 1—609.
- DOLLINGER, P. (1971): Tod durch Verhalten bei Zootieren. — Dissertation. Tierpsych. Abt. Univ. Zürich, Zürich (Juris), 3—224.
- FERNÁNDEZ, K. & M. FERNÁNDEZ (1921): Sobre la Biología y reproducción de algunos Batracios argentinos. I. Cystignathidae. — *An. Soc. cient. argent.*, Buenos Aires, 91: 97—139.
- GOSNER, K. L. (1960): A simplified table for staging Anuran embryos and larvae with notes on identification. — *Herpetologica*, Chicago etc., 16: (3): 183—190.
- HONEGGER, R. E. & J. FURRER (1975): Einige bemerkenswerte Todesfälle bei Reptilien. — *Salamandra*, Frankfurt/M., 11: (3/4): 179—181.
- LIMBAUGH, B. A. & E. P. VOLPE (1957): Early development of the Gulf coast toad, *Bufo valliceps*, WIEGMANN. *Amer. Mus. Novit.*, New York, 1842: 1—32 (nach Porter, 1972).
- PORTER, K. R. (1972): *Herpetology*. — Philadelphia, London, Toronto (W. B. Saunders), 524 S.

Eingangsdatum: 25. Mai 1984

Verfasser: RENÉ E. HONEGGER, Zoologischer Garten Zürich, CH-8044 Zürich; CHRISTOPH SCHNEIDER, Unterer Rüschetenweg 53, CH-4133 Pratteln, Schweiz; ELKE ZIMMERMANN, Institut für Zoologie, Universität Stuttgart-Hohenheim, D-7000 Stuttgart 70.