©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

ISSN 0018-0637 · Hercynia N. F. · Leipzig · **26** (1989) 4 · S. 424–429

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Wissenschaftsbereich Zoologie
(Leiter des Wissenschaftsbereiches: Prof. Dr. sc. J. Schuh)

Der Nachweis einer Nachlaichzeit beim Laubfrosch, *Hyla a. arborea* (L.) (Amphibia, Anura, Hylidae)

Von **Siegfried Bauch** und **Wolf-Rüdiger Große***)

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle

(Eingegangen am 9. März 1989)

Die zeitlich räumliche Einpassung der Arten in die Umwelt wird durch Aufsuchen der Vorzugsbereiche realisiert. Umweltqualitäten und autonome Instinkthandlungen steuern die Einordnung der Organismen in den Lebensraum.

Dabei ist von besonderem Interesse, wie plastisch die einzelnen Arten aufgrund ihres vorgegebenen Verhaltensmusters auf Änderungen in ihrer Umgebung reagieren. Im Zuge der Veränderungen der durch den Menschen hervorgerufenen Umweltdynamik sind besonders die K-Strategen gefährdet (Blab 1986).

Durch die große Anzahl von Untersuchungen an verschiedenen Amphibienarten (Eibl-Eibesfeld 1950, Heusser u. Honnegger 1955 und 1962, Heusser 1970) ist bekannt, daß dem Laichgewässer und seiner räumlichen Exposition beim Zusammenfinden der Geschlechter eine wichtige Rolle zukommt.

Zur Klärung komplexer synökologischer Fragestellungen, die für wissenschaftlich begründete Artenhilfsprogramme die Grundlagen bilden, müssen im Vorfeld alle faßbaren Einzelfaktoren einer kritischen Wertung und Analyse unterzogen werden. Nur so lassen sich technische Eingriffe in Ökosysteme, massive Änderungen des Requisitenangebotes und langwierige Umsetzungs- und Neuansiedlungsexperimente erfolgreich realisieren.

Material und Methode

Zur Untersuchung wurden 2 Laubfroschbiotope im Bezirk Leipzig herangezogen. Dabei zeigte sich im Vorkommen Bennewitz, Schmölen, Nemt, Thallwitz und Planitzwald (alle Kreis Wurzen) und in den Papitzer Lehmstichen (bei Schkeuditz) ein paralleler Ablauf der Laichzeit für den Laubfrosch im Jahre 1988. Neben der protokollarischen Erfassung des Paarungsverhaltens im Freiland war die Entnahme von Laichproben notwendig, um die Entwicklung der Larven und Jungfrösche im Folienteich in Schmölen (Freilandanlage von S. Bauch) und im Labor (WB Zoologie der MLU) unter definierten Bedingungen verfolgen zu können (Methoden nach Große und Bauch 1988 a). Zur Auswertung der Entwicklung wurden die Larven in Petrischalen auf Millimeterpapier vermessen, die Larvenstadien nach Porter (1972) bestimmt und Feldkontrollen durchgeführt.

Die Klimadaten stammen aus den täglichen Wettermeldungen der Wetterstation Leipzig-Schkeuditz. Diese ist von der einen Testfläche nur 1,75 km Luftlinie entfernt. Zusätzlich fanden an den Untersuchungsorten in unregelmäßigen Abständen Kontrollmessungen statt.

*) Meinem Lehrer und Freund, Herrn Dr. R. Piechocki, Halle, zum 70. Geburtstag gewidmet

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ergebnisse

Laubfroschwanderungen

Aufgrund einer kühlen Witterung und einer stabilen Hochdrucklage mit Kaltluft in Mitteleuropa kann die Laubfroschwanderung aus dem Winterquartier zum Laichplatz in Mitteleuropa zu verschiedenen Zeitpunkten einsetzen (Tab. 1).

Tab. 1. Übersicht über den Wanderungsbeginn des Laubfrosches

Datum	Autor	Beobachtung
18. 3. 1983	Große u. Bauch (1986)	3,1 Tiere am Krötenzaun Kreis Wurzen (DDR)
10. 3. 1966	Cabela u. Tiedemann (1985)	früheste Beobachtung (Österreich)
6. 4. 1986	Tester (1986) (in litt.)	Wandernde Laubfrösche am Rande von Schneeflächen (Schweiz)
17. 4. 1987	Wiprächtiger u. Borgula (1987)	Erstrufer in Kanton Luzern (Schweiz)
5. 4. 1985	Nöllert (1986) (in litt.)	Erstrufer Holzendorf (DDR)
24. 3. 1981	Grossenbacher (1988)	1 rufendes Männchen, Riesau (Schweiz)

Kontrollen am Erdkrötenzaun (im Kreis Wurzen) brachten 1988 am 21. März erste Ergebnisse. Bei Temperaturen von 5 °C und bewölktem Himmel wurde früh ein Laubfroschmännchen gefunden. Mit einsetzendem Regen und einem Temperaturanstieg auf 8 °C konnten am gleichen Tage auf der Dorfstraße in Nemt 21,1 Laubfrösche in der Zeit von 22 bis 24 Uhr registriert werden. Diese Tiefdruckwetterlage setzte sich in den folgenden Tagen fort. Bei ständigem Regen wurden täglich wandernde Laubfrösche gefunden.

Ruf- und Paarungsaktivität

Sowohl im Raum Wurzen als auch bei Schkeuditz konnten ab 2. 4. 1988 erste Laubfroschmännchen verhört werden. Die Rufe waren in der Dämmerung einige 100 m zu hören. Es handelte sich anfangs um Einzeltiere. Chorrufe waren ab 7. 4. 1988 aus Schmölen (2,0 Tiere), Nemt (15,0 Tiere), Pausitzer Gründe (7,0 Tiere) und Papitzer Lehmstiche (7,0 Tiere) zu verhören. Bei den Kontrollen konnte kein Weibchen nachgewiesen werden. Die klimatischen Bedingungen waren in dieser Zeit äußerst günstig (Abb. 1). Die Tagestemperaturen betrugen 9 bis 20 °C in geschützten Lagen am Boden, und im Auenwaldrand wurden mittags bis zu 23 °C gemessen.

Trotz idealer Witterung setzten plötzlich in den untersuchten Froschrevieren ab 16. 4. 1988 alle Chorrufe aus. Ein sich aufbauendes Zwischenhochdruckgebiet über dem Raum der DDR mit einfließender Kaltluft ließ die Temperaturen bis zum 23. 4. 1988 auf – 5 °C nachts absinken. Die Gewässer waren früh mit einer 1 cm dicken Eisschicht überzogen. Laubfrösche waren nirgends zu finden.

Um so intensiver, wie es schien, setzte die Paarungs- und Rufaktivität nach dem 30. 4. 1988 wieder ein. Bei Nachttemperaturen um 9 ± 3 °C riefen die Laubfroschmännchen sehr intensiv. Erste Laichklumpen wurden am 1. 5. 1988 bei Schkeuditz und am 6. 5. 1988 in Schmölen, Nemt, Thallwitz und am Planitzwald gefunden. Stichprobenartige Zählungen brachten für den Folienteich in Schmölen 10 Laichballen mit insgesamt 782 Eiern. Der Durchmesser der Eier betrug 1,5 mm.

Nachlaichzeit

Ab 16. 5. 1988 setzte wiederum eine Schlechtwetterperiode ein, die über 10 Tage anhielt. Bis dahin hatten augenscheinlich nicht alle Laubfrösche abgelaicht. Der Temperaturdurchschnitt betrug Anfang Juni in den Mittagsstunden 20 ± 2 °C und nachts 11 ± 2 °C. Laubfroschrufe waren nicht mehr regelmäßig zu hören. Um so erstaun-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

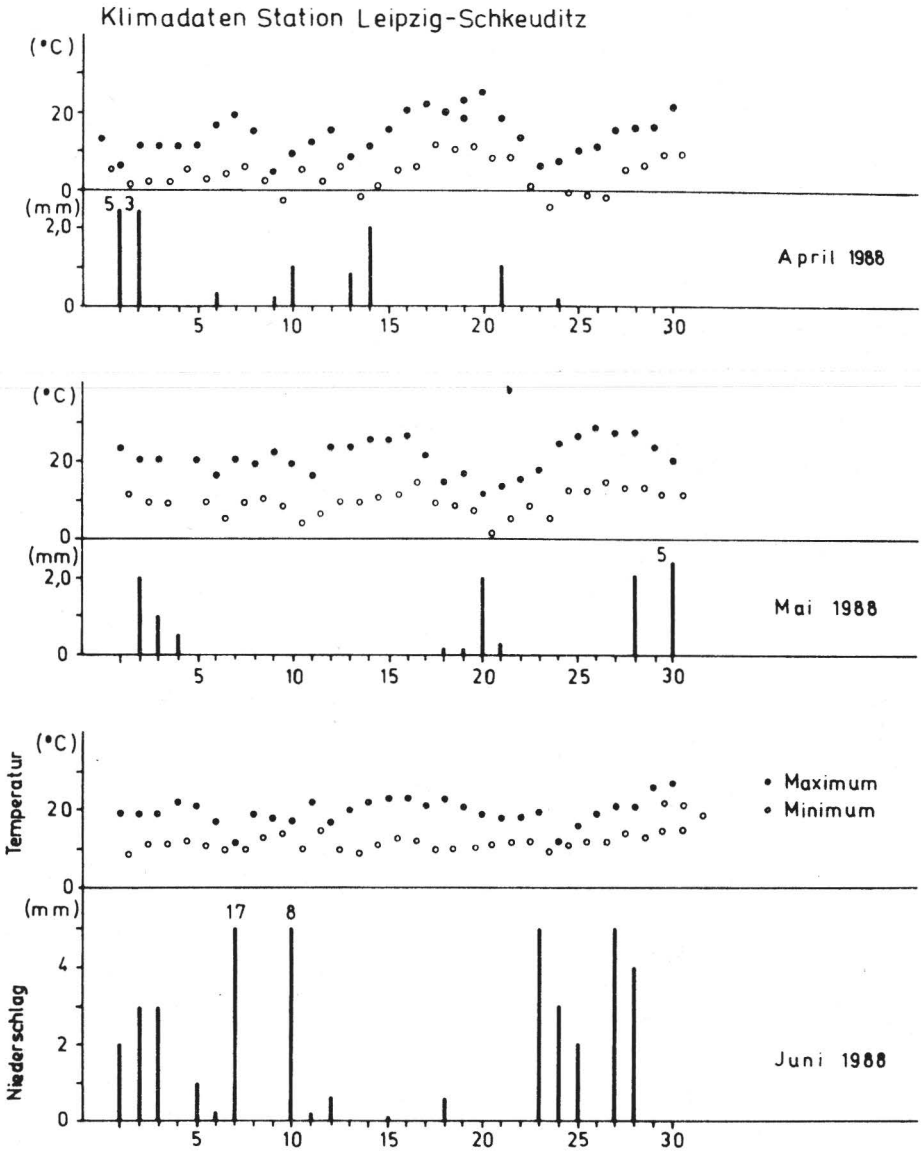

Abb. 1. Klimadaten der Wetterstation Leipzig-Schkeuditz

licher war am 7. 6. 1988 der Fund von 8 Laichballen mit 647 Eiern in Schmölen und der Nachweis von Laubfroschlaich am 9. 6. 1988 bei Schkeuditz. Beide Nachweise gelangen nach kühlen regenfeuchten Tagen bei gleichbleibend hohen Nachttemperaturen. Ob die letztgenannten Klimafaktoren erneut Weibchen in die Gewässer gelockt haben, kann nur vermutet werden. Dazu müssen weitere Beobachtungen an übersichtlichen Laichplätzen, belegt mit genauen Messungen, erfolgen.

Laichfunde im Juni und der damit verbundene Nachweis einer Nachlaichzeit ist für den Laubfrosch selten (Wiprächtiger u. Borgula 1987, Nöllert in litt.).

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Entwicklung der Kaulquappen

Die Kaulquappen des Geleges vom 5. 5. 1988 entwickelten sich bei Temperaturen von 25 ± 5 °C sehr schnell. Sie hatten bereits nach 14 Tagen eine Länge von 16 mm (Abb. 2). Mit dem Stadium 26 nach Porter (1972) war die Embryonalphase abgeschlossen. Nach 42 Tagen war das Stadium 37 mit deutlich sichtbarer Hinterextremität erreicht. Die Larven hatten nun eine Länge von 42 mm. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich die Kaulquappen in einem 1 m^2 großen Folienteich und hatten als Nahrung Bodenschlamm, Algen, Blattreste und tote Wasserflöhe. Es konnte beobachtet werden, daß sie auch einen ertrunkenen Regenwurm auffraßen. Des weiteren zeigte sich bei der Freilandserie, daß die Larven stets die wärmsten Stellen des Folienteiches aufsuchten. Unregelmäßige Temperaturmessungen ergaben 32 °C als Maximalwert. Wiprächtiger u. Borgula (1987) fanden sogar bei Wassertemperaturen von 34 °C Laubfroschkaulquappen.

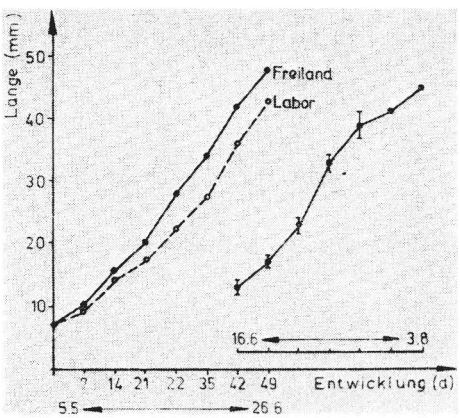

Abb. 2. Längenwachstum der Kaulquappen in Haupt- und Nachlaichzeit

Ein Selbstwahlversuch zur Tageszeit zwischen 8 und 18 Uhr belegte ausnahmslos eine positive Thermotaxis. Es wurde zu jedem Zeitpunkt von allen Testtieren die wärmste Stelle im Folienteich ausgesucht (30 °C). Unter konstanten Laborbedingungen war stets eine gleichmäßige Raumbesetzung durch die Kaulquappen zu registrieren (Große u. Bauch (1986). Dieser positiven Thermotaxis folgend entwickelten sich die Kaulquappen in stark besonnten Flachwassertümpeln sehr schnell. Durch die großen Rücken- und Schwanzflossensäume können sie auch bei niedrigem Sauerstoffgehalt des wärmeren Wassers ihren Organismus ausreichend mit Sauerstoff versorgen.

Nach 49 Tagen war das Stadium 42 (freie Hinter- und Vorderextremität) erreicht. Die Kaulquappen hatten eine Länge von 48 mm. Die ersten Jungtiere gingen nach 61 Tagen mit einer KR-Länge von 18 mm an Land. In den folgenden 2 Tagen erreichten 80 % der Jungtiere das Landstadium. Die Körperlängen betrugen 18 bis 22 mm. Die Entwicklung der Kontrollgruppe im Labor verlief völlig parallel. Die fehlenden hohen Temperaturen bis zu 32 °C mittags werden wahrscheinlich durch die konstanten Temperaturen von 23 °C ausgeglichen.

Am 6. 6. kam es wiederum zur Eiablage, und die Entwicklungsdaten der Kaulquappen zeigen einen parallelen Verlauf zu ersten Serie (Abb. 2, rechts). Lediglich die kühlen Tage Ende Juli bringen eine geringfügige Wachstumsverzögerung (Gesamtlänge von 41 mm nach 42 Tagen). Trotzdem schaffen 60 % der Kaulquappen nach 53 Tagen ihre Entwicklung mit Körperlängen von 18 bis 21 mm. Nach 61 Tagen hatten alle Laubfrösche ihre Entwicklung abgeschlossen. Allerdings hatten die restlichen 40 % der Jungfrösche nur Körperlängen von 17 bis 18 mm.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zur weiteren Überprüfung des Wachstums wurden diese Tiere separat aufgezogen. Normalerweise haben solche Nachzügler geringere Überlebenschancen. Um sicher überleben zu können, müssen die Jungfrösche im Herbst eine Länge von 22 bis 30 mm haben (Große und Bauch 1988). Bei dieser Versuchsserie zeigte sich, daß nur 50 % der Frösche bis 8. Oktober eine Länge von 25 ± 2 mm erreichte. Die in der Nachlaichzeit aufgewachsenen Kaulquappen und Jungfrösche sind eindeutig in der Überlebenschance benachteiligt.

Das wurde durch einen weiteren Larvenfund am 2. 10. 1988 in einem beschatteten Kunstteich bestätigt. Die 25 Laubfroschlarven waren zwischen 17 und 32 mm lang. Die kleinste Kaulquappe war im Stadium 33 (Abb. 3) und die am weitesten entwickelte im Stadium 40. Die Laubfroschkaulquappen wurden unter Laborbedingungen weiter aufgezogen. Dabei starben insgesamt nur 3 Tiere. Die anderen entwickelten sich zu Jungfröschen. Nach 17 Tagen hatten 65 % der Larven eine Länge von 41 bis 50 mm erreicht (Abb. 3). Vier Frösche maßen nach der Klimaxphase 16 mm. Nach 30 Tagen waren alle Kaulquappen im Stadium 42 oder mit der Umwandlung fertig. Allerdings hatten die Frösche nur eine durchschnittliche Länge von 17 ± 2 mm erreicht und wären somit in der freien Natur nicht über den Winter gekommen.

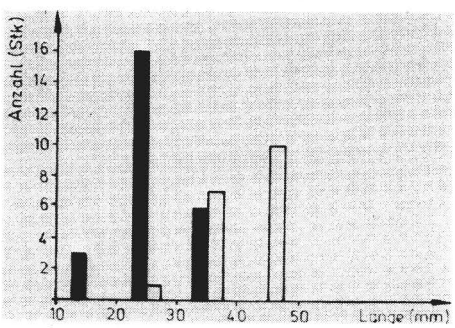

Abb. 3. Größenklassenaufteilung der Kaulquappen des Spätfundes
■ 2. 10. 1988 □ 19. 10. 1988

Larvenfunde im Spätherbst bzw. Larvenüberwinterung sind für den Laubfrosch äußerst selten. Neubert berichtet von einem Kaulquappenfund am 1. 10. 1978 in einer Fahrspurrinne am Waldrand im Kreis Strasburg (Nöllert in litt.). Unklar ist, ob Larvenfunde in der Zeit vom 11. 7. bis 17. 7. 1986 von Jakobs bei Spockfitz, Feldberg und Canitz auf eine Nachlaichzeit zurückzuführen sind (Angaben nach Nöllert in litt.).

Zusammenfassung

Die Laubfroschwanderung vom Winterquartier zum Laichplatz setzt entsprechend der Wetterlage im mitteleuropäischen Raum zwischen dem 15. und 30. März ein. Exakte Messungen im Rahmen einer jährlichen Krötenzaunaktion im Kreis Wurzen (DDR) weisen diesen Termin als gesichert aus. Steuernde Umweltfaktoren für den Wanderungsbeginn sind fallender Luftdruck, Temperaturanstieg auf 6–8 °C und leichter andauernder Regen. Bereits auf der Wanderung zum Laichplatz rufen einzelne Männchen.

Im Jahre 1988 wurde die erste Laichperiode vom 1. bis 6. Mai registriert. Eine Schlechtwetterphase unterbrach Mitte Mai die Laichsaison des Laubfrosches, so daß es vom 7. bis 9. Juni zu einer erneuten Laichabgabe und damit zu einer Nachlaich-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

saison kam. Die Entwicklungszeit der Kaulquappen der Nachlaichzeit dauerte 53 Tage. Ein Larvenfund vom 2. Oktober wird im Zusammenhang mit der Nachlaichzeit diskutiert.

Summary

In middle Europe the migration of Green tree frog from the location of wintering to mating pool modly begins between March 15th and March 30th taken for granted that weather is favourable. This is documented by exact measurements in the district of Wurzen (GDR). The time of migration is governed by an decreasing air pressure, rise of temperature to 6–8 °C and raining lasting several hours. Even during migration some males start to call.

In 1988 the first mating period was observed from May 1th to May 6th. An awful weather period interrupted spawning. Therefore from June 7th to June 9th the Green tree frogs returned to spawn, so that a "post mating phase" occured. Most of the larvae of this delayed spawning needed 53 days to develop. The last larvae were found at October 2nd.

Schrifttum

Blab, I.: Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz H. 18 (1986).

Cabela, A., und F. Tiedemann: Atlas der Amphibien und Reptilien Österreichs (Stand 1984). Neue Denkschr. Naturhist. Mus. Wien 4 (1985).

Eibl-Eibesfeld, I.: Vergleichende Verhaltensstudien an Anuren. 1. Zur Paarungsbiologie des Laubfrosches, Hyla arborea L. Z. Tierpsychologie **9** (1952) 383–395.

Große, W.-R., und S. Bauch: Zur Entwicklung und Aktivität des Laubfrosches Hyla a. arborea (L.). II. Biotopbindung und Aktivitätsrhythmik. Hercynia N. F. Leipzig **23** (1986) 162–166.

Große, W.-R., und S. Bauch: Zum Wachstum der Kaulquappen und zur Längenentwicklung des Laubfrosches (Hyla a. arborea (L.)) (Amphibia, Anura, Hylidae). Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden **44** (1988 a) 2, 11–18.

Grossenbacher, K.: Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. Doc. Faun. Helvetiae **7** (1988).

Heusser, H.: Ansiedlung, Ortstreue und Populationsdynamik des Grasfrosches (Rana temporaria) an einem Gartenweiher. Salamandra **6** (1970) 80–87.

Heusser, H., und R. Honegger: Die Verbreitung der Amphibien am mittleren Zimmerberg. Vierteljschr. naturforsch. Ges. Zürich **104** (1955) 409–411.

Heusser, H., und R. Honegger: Verhaltensforschung und Tierschutz am Beispiel der Erdkrötenpopulationen auf dem mittleren Zimmerberg. Jb. d. Verb. Landschaftsbild Zürichsee (1962) 1–12.

Porter, K. R.: Herpetology. Philadelphia, London, Toronto 1972.

Wiprächtiger, P., und A. Borgula: Die Amphibien im Kanton Luzern. Luzern 1987.

Siegfried Bauch
Am Steinhof 14
Wurzen
DDR - 7250

Dr. sc. Wolf-Rüdiger Große
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Biowissenschaften
Wissenschaftsbereich Zoologie
Domplatz 4
Halle
DDR - 4020

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hercynia

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Große Wolf-Rüdiger [Grosse], Bauch Siegfried

Artikel/Article: Der Nachweis einer Nachlaichzeit beim Laubfrosch, Hyla a. arborea 424-429