

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg
Wissenschaftsbereich Zoologie

Zur Entwicklung und Aktivität des Laubfrosches *Hyla arborea arborea* L.

II. Biotopbindung und Aktivitätsrhythmik

Von Wolf-Rüdiger Große und Siegfried Bauch

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen

(Eingegangen am 18. November 1985)

In unseren intensiv genutzten Agroökosystemen ist es zur Erhaltung aller Amphibienarten unbedingt notwendig, durch ein Studium der Verhaltensweisen dieser Tiere die Auswirkungen unterschiedlicher Eingriffe des Menschen voraussagen zu können. Nur durch die enge Zusammenarbeit zwischen dem Naturschutz und der Land- und Forstwirtschaft kann die Artenvielfalt der mitteleuropäischen Herpetofauna erhalten werden.

Zur optimalen Entwicklung des Laubfrosches gehören Wasser- und Landbiotope (Große 1984). Diese müssen die Fortpflanzung sichern sowie ausreichend Nahrung und frostsichere Überwinterungsquartiere bieten. Dann sind auch Wiederansiedlungen und Umsetzungen von Laubfröschen erfolgreich (Clausnitzer und Clausnitzer 1984). Auf Grund der biorhythmischen Steuerung vieler Verhaltensweisen, als Zeitgeber wirkt der Tages- und Jahresgang, ist es den Tieren möglich, die Lebensräume optimal zu nutzen und die Erhaltung der Art zu sichern.

Material und Methoden

In die Auswertung wurden die Aufzeichnungen von Herrn Dr. Wolf-R. Große (Halle) von 1960 bis 1985 einbezogen und daraus die prozentuale Häufigkeit der Laubfroschfunde ermittelt ($n = 57$). Anschließend erfolgte eine Biotopzuordnung (nach Schiemenz 1977). Die Angaben zum Wanderverhalten des Laubfrosches stammen aus den Aufzeichnungen von Herrn Siegfried Bauch (Wurzen) und wurden tabellarisch erfaßt.

Die Registrierung der Aktivität erfolgte in einem 10-l-Vollglasaquarium. Die Temperatur betrug 20 ± 2 °C, die relative Luftfeuchte 80 % und die Beleuchtungsstärke 560 Lux bei einem rechteckförmigen Licht-Dunkel-Wechsel (Licht : Dunkel = 12 Stunden : 12 Stunden).

In der Auswertung sind das Niveau der Aktivität (24-Stunden-Mittelwert) und die prozentuale Abweichung vom Niveau pro Stunde dargestellt. Der Versuch lief über 10 Tage. Zur Registrierung der Bewegungsaktivität wurde ein Ultraschallmeßverfahren (Rosenfeld, Grosse, Schuh und Millner 1980) eingesetzt. In die Versuche kamen 4 geschlechtsreife Laubfroschmännchen.

Ergebnisse

Die Biotopwahl des Laubfrosches ist jahreszeitlichen Veränderungen unterworfen (Große 1984). Bei der Analyse der Nachweise (Sichtbeobachtungen und akustische Erfassung) wird deutlich, daß der Laubfrosch relativ stetig im Gelände erfassbar ist (Tab. 1).

Tabelle 1. Jahreszeitliche Gliederung der Fundort- und Biotopnachweise

	Gesamt	15. 4.–30. 5.	1. 6.–15. 10.
Anzahl der Fundmeldungen	57	29	28
Anzahl der Biotope	28	15	13

Dabei dominieren zur Paarungszeit (15. 4. – 30. 5.) die Weiher, Teiche und Altgewässer (1.2.4) mit 38 % als Aufenthaltsorte (Abb. 1). Ihnen folgen temporäre Kleinstgewässer (1.2.3.) und Grubengewässer (1.2.7.), so daß der Laubfrosch auch in unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft Biotopbegünstigungen erfahren kann (Große 1984). Die Nachweise in der Zeit vom 1. 6. – 15. 10. sind differenziert zu betrachten (Abb. 1). Nachweise im Juli (17 %) beruhen auf der Erfassung frisch verwandelter Jungtiere in unmittelbarer Nähe des Laichgewässers. Deshalb geben diese Funde keine Auskunft über die Sommerquartiere. Erst ab 1. 8. – 30. 9. sind Landbiotope, die den Tieren einen Sommeraufenthalt ermöglichen, nachweisbar die eigentlichen Sommerquartiere. Feuchte Laubwälder (2.1.2.) und Sumpfwälder (2.1.2.4.) mit ihren verschiedenen Biotopelementen und besonders einer ausgeprägten Vertikalstruktur sind dabei zu nennen. Solche Verallgemeinerungen sind selbstverständlich mit Einschränkungen zu verstehen, da regionale Aspekte die Ursache für Veränderungen von Entwicklung und Verhalten sein können.

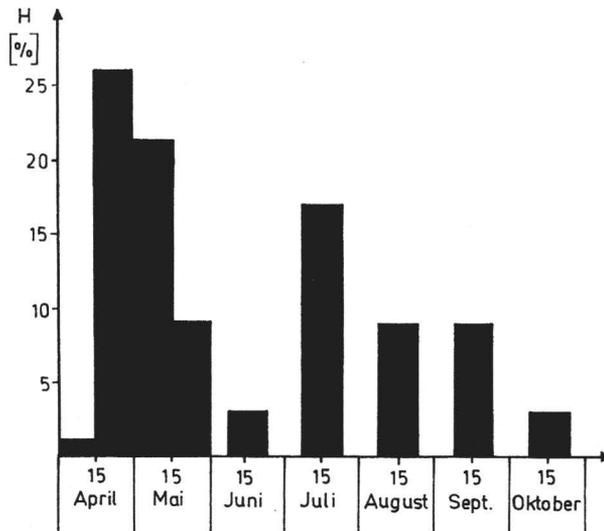


Abb. 1. Häufigkeit der Laubfroschbeobachtungen im Jahresgang

Wanderungen

Die Entfernungen zwischen Laichgewässer und Sommer- bzw. Winterquartier können unterschiedlich groß sein, in extremen Fällen bis mehrere Kilometer betragen. Untersuchungen des Wanderverhaltens beim Laubfrosch liegen für das Vorkommen Planitzwald (Kreis Wurzen, Bezirk Leipzig) vor. Die Laubfrösche wandern hier aus den etwa 1 km entfernten Laub- und Mischwaldgebieten zum Ablachen in eine alte Tongrube (als Fischteich genutzt), wobei sie eine Straße überwinden müssen. Zum Schutz der Amphibien wurde von ehrenamtlichen Helfern des Naturschutzes ein Krötenzaun errichtet, an dem auch die Laubfroschwanderung registriert wurde. Die Wanderung der Laubfrösche setzt Ende März ein und wird wahrscheinlich wesentlich durch

die örtlichen Klimaverhältnisse bestimmt. Begünstigend wirken sich ansteigende Temperaturen von 3 auf 8–10 °C kombiniert mit plötzlich einsetzendem Regen aus. Die Aussagen zum Geschlechterverhältnis sind nicht real, da der Krötenzaun im April abgebaut wurde und so eventuell später wandernde Tiere (weibliche Laubfrösche?) nicht erfaßt wurden. Vereinzelt konnten bei der Laubfroschwanderung Paarungsversuche mit lumbaler Klammerung beobachtet werden. Für den Laubfrosch ist das allerdings nicht die Regel.

Die Laubfrösche sind bereits Mitte April in unmittelbarer Nähe ihres Laichgewässers anzutreffen, wobei sich die Männchen von dieser Zeit an durch lautes Rufen bemerkbar machen und am Gewässerrand oder im Gewässer aufhalten.

Tabelle 2. Wanderung der Laubfrösche zum Laichplatz am Beispiel des Vorkommens im Planitzwald

Datum	Uhrzeit	Anzahl der Tiere	Bemerkungen
18. 3. 1983	21	3,1	6–8 °C, leichter Regen
19. 3. 1983	1–4	20	Straßentod
		35	überwinden Krötenzaun
22. 4. 1983	21.30	etwa 500	rufende Männchen in Tongrube, geschätzt
8. 7. 1983		71	Jungtiere auf 4 m ² , ausgezählt
29. 3. 1984	7	0,1	8 °C, leichter Regen
	21	1	Straßentod
1. 4. 1984	7	0,1	3 °C, trocken
12. 4. 1984	7	7,4	6 °C leichter Regen
Juli 1984		6	Einzelnachweise von Jungtieren
31. 3. 1985	20–23	1,0	10 °C, Regen, vormittags
1. 4. 1985	20–23	1,0	8 °C, trocken
2. 4. 1985	6	1,0	9 °C, trocken
5. 4. 1985	21	4,3	trocken, rufende Männchen im Hochwald
6. 4. 1985	22	8,0	8 °C, Regen

Tagesaktivität

Der Aktivitätsverlauf im Tagesgang weist statistisch gesicherte Tag-Nacht-Unterschiede auf (Abb. 2). In der Lichtzeit sind einige kleinere Aktivitätsschübe (7, 13 und 16 Uhr) sichtbar. Die Hauptaktivitätszeit beginnt 18 Uhr und hat um 21 Uhr ihr Maximum. Danach sinkt in ungleichmäßiger Folge die Aktivität bis zum Ende der Dunkelzeit. Diese unter Laborbedingungen ermittelte Aktivitätskurve ließ sich durch parallel erfolgte Freilandbeobachtungen (April) bestätigen. Die Laubfrösche suchten in den Vormittagsstunden bei Temperaturen von 12 bis 14 °C geeignete Sonnenplätze auf, die vereinzelt zur Nahrungssuche verlassen wurden. Um 19.30 Uhr begannen die Tiere umherzuklettern und suchten die Wasserstelle auf. Mit Fortschreiten der Dämmerung nahmen auch die Rufaktivitäten und die Paarungsversuche zu. Dabei bewegten sich die Männchen an flachen Wasserstellen (meist in Ufernähe) laut quakend hin und her.

Diskussion

Der Laubfrosch benötigt für eine optimale Entwicklung sonnenexponierte Laichgewässer mit einer dichten Krautschicht und einer ausgeprägten vertikal strukturierten Uferzone (Große 1984). Feldmann (1981) weist auf die Bedeutung von Kleinst- und Sekundärgewässern hin. Auch die Wiederansiedlung des Laubfrosches in den vom

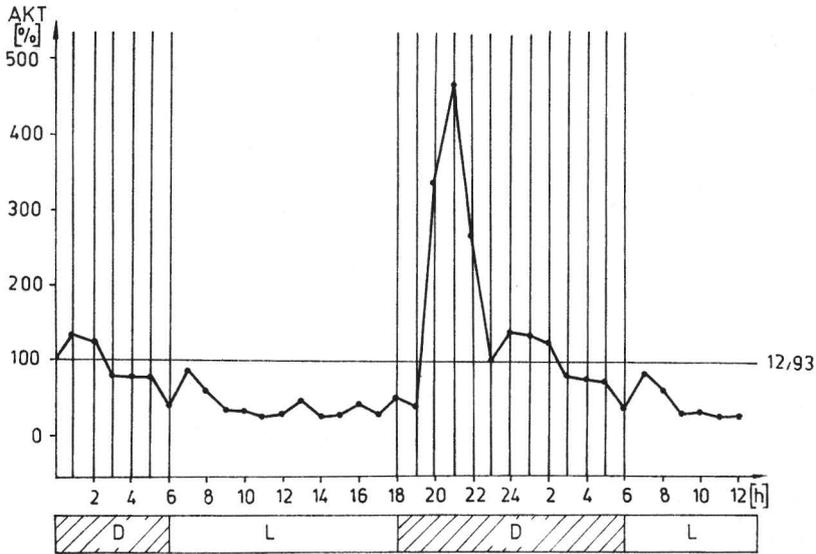


Abb. 2. Aktivität adulter männlicher Laubfrösche (Laborversuche April 1985)

Menschen veränderten Ökosystemen kann durchaus erfolgreich sein, wenn die Biotopstruktur für den Laubfrosch günstig ist (Clausnitzer und Clausnitzer 1984). Einzelne Frösche wurden dabei in umliegenden Gewässern wiedergefunden, die 150 m, 500 m, 1 km und 2,1 km entfernt lagen. Offenbar stellen auch trockene Wälder und Ackerland kein Hindernis dar. Blab (1978) ermittelte Wanderwege des Laubfrosches über mehrere Kilometer. Eibl-Eibesfeld (1952) berichtet im Zusammenhang mit der Paarung des Laubfrosches ausführlich über dessen tagesperiodisches Verhalten. Ein umfassender Überblick über die Bioakustik, besonders das Rufverhalten, die Steuerung des Rufbeginns und die Struktur der Rufe liegt mit den Arbeiten von Schneider (1967, 1971, 1981) vor. Er weist auf eine endogen gesteuerte Rufbereitschaft hin, die sich nur bedingt durch exogene Faktoren beeinflussen läßt. Dabei wurde die Beleuchtungsstärke als der wirksamste Faktor erkannt, Temperatur und Feuchtigkeit spielen eine untergeordnete Rolle. Freilandaufnahmen der Paarungsrufe bestätigen auch beim tyrrhenischen Laubfrosch (*Hyla arborea sarda*, De Betta 1857) eine ausgeprägte Dämmerungsaktivität (Hotz 1972, Linnenbach 1983).

Zusammenfassung

Die Aktivität des Laubfrosches, *Hyla a. arborea*, erstreckt sich im Jahresgang vom März bis Oktober. Die Maxima der Fundortregistrierungen liegen im April (Paarung im Laichgewässer) und im Juli (Auftreten der Jungfrösche). Die Laubfrösche wandern jährlich zwischen Laichgewässer und Sommerquartier (wo auch die Überwinterung erfolgen kann). Die Tagesaktivität wird von den Beleuchtungsverhältnissen beeinflusst. Die Hauptaktivität bei Laborversuchen lag zu Beginn der Dunkelheit. Diese Ergebnisse werden durch Freilandbeobachtungen bestätigt.

Summary

The Green tree frog, *Hyla a. arborea*, is active from March to October. The daily activity is synchronised by the light-darkness-changes. Most of the open field registrations are done during April (pairing in the spawn waters) and during July (occurring of the juvenile frogs). The Green tree frogs migrate between the pairing waters and the summer

places where the frogs hibernate too. A maximum of the activity occurs at the beginning of the darkness phase under laboratory regime. This results are confirmed by the open ground observations.

S c h r i f t t u m

- Blab, J.: Untersuchungen zur Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibienpopulationen. Schriftenr. Landschaftspfl. und Natursch. Heft 18 (1978) 1-141.
- Clausnitzer, C., und H. J. Causnitzer: Erste Ergebnisse einer Wiederansiedlung des Laubfrosches *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) im Landkreis Celle (Niedersachsen) (*Salienta, Hylidae*). *Salamandra* 20 (1984) S. 50-55.
- Eibl-Eibesfeld, I.: Vergleichende Verhaltensstudien an Anuren. I. Zur Paarungsbiologie des Laubfrosches *Hyla arborea* L. *Z. Tierpsychol.* 9 (1952) 383-395.
- Feldmann, R.: Die Amphibien und Reptilien Westfalens. Anh. Landesmus. Westfalen, 43. Jhg. (1981) 1-161.
- Große, W.-R.: Zur Biotopwahl des Laubfrosches. *Hercynia N. F., Leipzig* 21 (1984) 258-263.
- Hotz, H.: Paarungsruf und systematischer Status des tyrrhenischen Laubfrosches aus dem *Hyla arborea*-Komplex. *Salamandra* 8 (1972) 53-58.
- Linnenbach, M.: Der tyrrhenische Laubfrosch, *Hyla arborea sarda* (De Betta, 1857), Aufzucht und Vergleich mit *Hyla arborea arborea* (Linnaeus, 1758) (*Salienta, Hylidae*). *Salamandra* 19 (1983) 21-28.
- Rosenfeld, E., W.-R. Große, J. Schuh und R. Millner: Ein Ultraschallverfahren zur Registrierung der motorischen Aktivität von Versuchstieren. *Z. Versuchstierk.* 22 (1980) 89-95.
- Schiemenz, H.: Habitatliste für einheimische Amphibien und Reptilien. Mitt. ZFA Feldherp., Dresden (1977).

Dr. Wolf-Rüdiger Große
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Sektion Biowissenschaften
 Wissenschaftsbereich Zoologie
 DDR - 4020 H a l l e (Saale)
 Domplatz 4

Dipl. päd. Siegfried Bauch
 7250 W u r z e n
 Am Steinhof 14