

## Befreiungsruf und Schreckruf bei *Hyla arborea savignyi* (Amphibia, Salientia, Hylidae)

ANDREAS KNORR

Mit 2 Abbildungen

### Einleitung

Beim Laubfrosch *Hyla arborea savignyi* AUDOUIN sind bisher vier verschiedene Rufe beschrieben (SCHNEIDER & NEVO 1972). Unter ihnen befindet sich jedoch nicht der von vielen Anuren-Arten bekannte Befreiungsruf. Ebenso konnten die charakteristischen Eigenschaften des Schreckrufes bisher nicht im Detail gezeigt werden. Bei Laubfröschen, die ich für elektrophysiologische Versuche mehrere Jahre im Labor hielt, beobachtete ich diese Ruftypen und dokumentierte sie.

### Material und Methode

Die aus der Türkei stammenden Versuchstiere wurden nach Geschlechtern getrennt in geräumigen, täglich 12 Stunden lang künstlich beleuchteten Terrarien bei einer Temperatur um 20 °C gehalten. Sie wurden täglich eine Stunde mit UV-Licht bestrahlt und mit Mehlkäferlarven sowie Fliegen gefüttert.

Für die Registrierung der Rufe verwendete ich ein Mikrophon M 100 der Firma Beyer in etwa 10 cm Abstand von den rufenden Tieren. Die Aufzeichnung erfolgte mit einem Tonbandgerät Grundig TK 3200 bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s. Die Oszillogramme stellte ich mit einem Tektronix 502 A-Oszillographen und einer automatisch gesteuerten Kamera Recordine K her. Zur Frequenzanalyse benutzte ich einen Kay-Electric-Sonagraphen 7090 A.

### Ergebnisse

#### I. Der Befreiungsruf

Der Befreiungsruf ist in dicht bevölkerten Terrarien gelegentlich zu hören. Fortpflanzungsgestimmte Männchen stoßen ihn aus, sobald andere Artgenossen sie am Rücken berühren. Etwas häufiger tritt dieser Ruf beim Ergreifen hinter den Vorderextremitäten oder bei Berührung des Rückens durch den Menschen auf. Die mittlere Dauer von 194 Impulsgruppen beträgt 89,63 ms und variiert zwischen 11 und 484 ms. Im allgemeinen werden die Befreiungsrufe einzeln ab-

gegeben. Sie sind geräuschhaft und bestehen aus stark gedämpften Impulsen, deren Dauer im Mittel  $3,26 \pm 0,43$  ms ( $n = 180$ ) beträgt (Abb. 1). Die Rufe beginnen mit maximaler Amplitude. Im typischen Fall verändert sich die Amplitude der Impulse im Verlauf der Impulsgruppen nicht oder vermindert sich gegen ihr Ende nur geringfügig. Der größte Teil der Schallenergie entfällt auf den Bereich zwischen 2,0 und 3,8 kHz (Abb. 2).

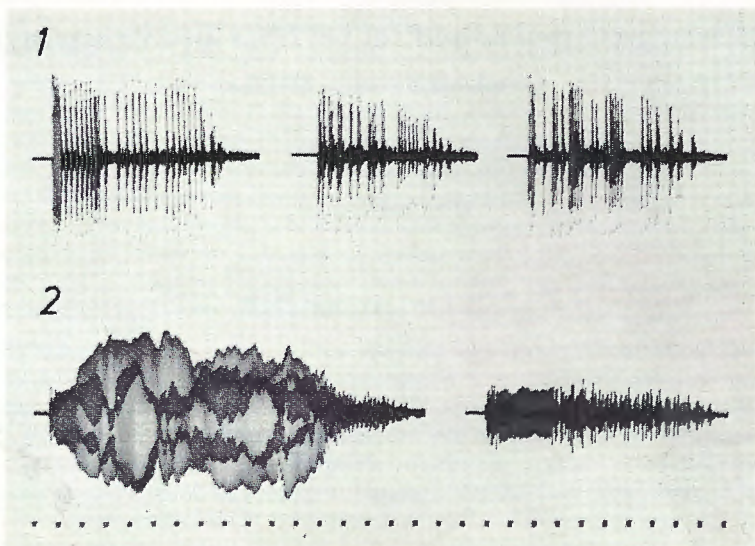


Abb. 1. Oszillogramme von drei Befreiungsrufen (1) und zwei Schreckrufen (2). Die Frösche riefen bei 20 °C. Zeitmarke 50 Hz.

Oscillogram of three release calls (1) and two distress calls. The frogs called at 20 °C. Time marker 50 Hz.

## II. Der Schreckruf

Unter Laborbedingungen stoßen Männchen, die plötzlich und unsanft ergriffen werden, gelegentlich einen schrillen Schreckruf aus. Noch seltener ist er bei weiblichen Tieren zu hören. Das Maul ist beim Ausstoßen dieses Rufes stets geöffnet. Im Vergleich mit den übrigen Ruftypen ist er seltener zu beobachten und in allen Parametern variabler als diese. Die Rufe sind nie zu Serien verknüpft und zeigen meist keine geordnete Impulsbildung. Sie besitzen im Unterschied zu den übrigen Ruftypen oft unterschiedlich lange, klanghafte Anteile, die auch frequenzmoduliert sein können (Abb. 1, 2) und dauern oft so lang wie der Revierruf. Ihrem physikalischen Bau entsprechend, klingen sie oft wie ein Pfiff und sind somit nicht mit den übrigen Ruftypen zu verwechseln.

## Diskussion

Im Vergleich mit den anderen Ruftypen des Laubfrosches *Hyla arborea savignyi* zeigt der Befreiungsruf in seinem Aufbau Ähnlichkeit mit dem Revier-

ruf (SCHNEIDER & NEVO 1972). Die einzelnen Impulse sind bei beiden Ruftypen etwa gleich lang, die Impulsgruppen beginnen bei beiden mit maximaler Intensität, die Impulsbildung ist regelmäßig, und die längsten beobachteten Impulsgruppen des Befreiungsrufes sind mit bis zu 484 ms Dauer ebenso lang wie die des Revierrufes. Die mittlere Dauer der Impulsgruppen des Befreiungsrufes von 89,63 ms zeigt jedoch, daß wesentlich kürzer dauernde Impulsgruppen die Regel sind. Die Impulsfolge ist beim Befreiungsruf gleichmäßiger als beim Revierruf, seine Einzelimpulse dauern weniger als halb so lang wie die des Paarungsrufes. Unter natürlichen Verhältnissen haben die rufenden Laubfrosch-Männchen Territorien. Der Abstand der Individuen untereinander kann normalerweise durch Revierrufe aufrechterhalten werden. Lediglich in individuenreichen Populationen geraten sie in direkten Kontakt und klammern. Dann treten Befreiungsrufe auf. Die gleiche Situation entsteht im Terrarium. Damit läßt sich wahrscheinlich erklären, daß ein Befreiungsruf in Freilandbeobachtungen bei Laubfröschen bisher nicht beschrieben ist (SCHNEIDER 1967, 1968, 1974; SCHNEIDER & NEVO 1972).

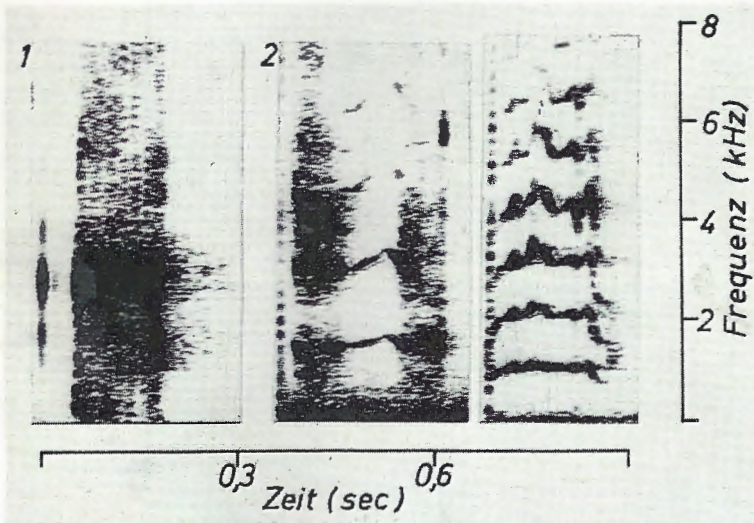


Abb. 2. Frequenzspektrogramme von Befreiungsrufen (1) und Schreckrufen (2). Die Frösche riefen bei 20 °C.

Frequency spectrogram of release calls (1) and distress calls (2). The frogs called at 20 °C.

Die Übereinstimmung im Bau und das Auftreten dieser beiden Ruftypen unter ähnlichen Bedingungen, nämlich bei räumlicher Enge, geben Anlaß zu der Annahme, daß der Entstehung von Befreiungs- und Revierruf ein anderer Mechanismus zugrundeliegt als der des Paarungsrufes. Eine weitere Stütze findet diese Annahme darin, daß gezielte elektrische Reizung im subcerebellaren Teg-

mentum von Anuren Befreiungsrufe auslöst (SCHMIDT 1965 a, 1965 b, 1968, 1971, 1974), während Paarungsrufe bei *Hyla arborea savignyi* nur durch Stimulation des Nucleus praeropticus anterior hervorgerufen werden (KNORR 1977).

Dem Schreckruf liegt wahrscheinlich kein spezifisches, zentralnervöses Muster zugrunde. Es ist anzunehmen, daß die große Variabilität dieses Ruftyps durch eine unkontrollierte Kontraktion der an der Rufproduktion beteiligten Muskeln zustandekommt.

#### Zusammenfassung

Der Befreiungsruf von *Hyla arborea savignyi* ist aus Impulsen aufgebaut. Sie sind stärker gedämpft als die des Paarungsrufes und mit im Mittel  $3,26 \pm 0,43$  ms Dauer um die Hälfte kürzer. Der Befreiungsruf zeigt mehr Übereinstimmung mit dem Revierruf als mit dem Paarungsruf.

Der Schreckruf von *Hyla arborea savignyi* ist variabler als die übrigen Ruftypen. Er besitzt oft frequenzmodulierte, klanghafte Anteile.

#### Summary

The release call of *Hyla arborea savignyi* consists of pulses. Their duration is about half as long as that of the pulses of the mating call. The release call has more in common with the territorial call than with the mating call. The distress call of *Hyla arborea savignyi* exhibits more variation than any of the other calls of this species. It often shows frequency-modulated and tonal portions.

#### Schriften

- KNORR, A.: Reizphysiologische Untersuchungen über die Kontrolle des Paarungsrufes und der Eiablagestellung beim Laubfrosch *Hyla arborea savignyi* AUDOUIN. — Behav. Processes. (Im Druck.)
- SCHMIDT, R. S. (1965 a): Central mechanisms of frog calling. — Behaviour, 26: 251—285.
- — — (1965 b): Larynx control and call production in frogs. — Copeia, 1965: 143—147.
- — — (1968): Preoptic activation of frog mating behaviour. — Behaviour, 30: 239—257. Leiden.
- — — (1971): A model of the central mechanism of male anuran acoustic behaviour. — Behaviour, 39: 288—317. Leiden.
- — — (1974): Neural correlates of frog calling: Independence from peripheral feedback. — J. comp. Physiol., 88: 321—333.
- SCHNEIDER, H. (1967): Rufe und Rufverhalten des Laubfrosches, *Hyla arborea arborea* (L.). — Z. vergl. Physiol., 57: 174—189.
- — — (1968): Bio-akustische Untersuchungen am Mittelmeerlaubfrosch. — Z. vergl. Physiol., 61: 360—385.
- — — (1974): Structure of the mating calls and relationships of the European tree frogs (Hylidae, Anura). — Oecologia, 14: 99—110. Berlin.
- SCHNEIDER, H. & NEVO, E. (1972): Bio-acoustic study of the yellow-lemon tree frog, *Hyla arborea savignyi* AUDOUIN. — Zool. Jb., Physiol., 76: 497—506.

Verfasser: Dr. ANDREAS KNORR, Universitätsklinikum der Gesamthochschule Essen, Pharmakologisches Institut, Hufelandstraße 55, 4300 Essen.