

ISSN 0073-8417

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION
BIOLOGIE

SERIE 20 · NUMMER 17 · 1990

Film E 2852

Bufo viridis (Bufonidae)
Rufverhalten



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM . GUTTINGEN

Angaben zum Film:

Tonfilm (Originalton), 104 m, 9½ min (24 B/s). Hergestellt 1984, veröffentlicht 1989.

Das **Filmdokument** ist für die Verwendung in Forschung und Hochschulunterricht bestimmt. Veröffentlichung aus dem Zoologischen Institut der Universität Bonn, Prof. Dr. H. SCHNEIDER, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. D. HAARHAUS; Kamera und Schnitt: R. DRÖSCHER; Ton: K. BERTRAM.

Zitierform:

SCHNEIDER, H., und INST. WISS. FILM: *Bufo viridis* (Bufonidae) – Rufverhalten. Film E 2852 des IWF, Göttingen 1989. Publikation von H. SCHNEIDER, Publ. **Wiss. Film.**, Sekt. Biol., Ser. 20, Nr. 17/E 2852 (1990), 9 S.

Anschrift des Verfassers der Publikation:

Prof. Dr. H. SCHNEIDER, Zoologisches Institut der Universität Bonn, Poppelsdorfer Schloß, D-5300 Bonn.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion PSYCHOLOGIE, PÄDAGOGIK

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

Sektion MEDIZIN

NATURWISSENSCHAFTEN

Sektion GESCHICHTE . PUBLIZISTIK

Herausgeber: H.-K. GALLE. Redaktion: G. LOTZ, I. SIMON

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN sind die schriftlichen Ergänzungen zu den Filmen des Instituts für den Wissenschaftlichen Film und der Encyclopaedia **Cinematographica**. Sie enthalten jeweils eine **Einführung** in das im **Film** behandelte Thema und die Begleitumstände des Films sowie eine genaue Beschreibung des **Film**inhalts. Film und Publikation zusammen **stellen** die wissenschaftliche Veröffentlichung dar.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN werden in deutscher, **englischer** oder französischer Sprache herausgegeben. Sie erscheinen als Einzelhefte, die in den fachlichen Sektionen zu Serien **zusammengefaßt** werden.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72 . D-3400 Göttingen
Tel. (05 51) 20 22 04

HANS SCHNEIDER, Bonn, und INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM, Göttingen:

Film E 2852

Bufo viridis (Bufonidae) — Rufverhalten

Verfasser der Publikation: HANS SCHNEIDER

Mit 5 Abbildungen

Inhalt des Films:

Bufo viridis (Bufonidae) — Rufverhalten. In einem offenen, mit Pflanzen spärlich bewachsenen Gewässer rufen tagsüber männliche Wechselkröten. Mehrere Einstellungen zeigen einzelne, rufende Männchen in der typischen Rufhaltung. Bei der Abgabe der langen, aus zahlreichen Impulsen bestehenden Paarungsrufe tritt die kehlständige Schallblase markant hervor. Im zweiten Teil des Films sind zahlreiche Interaktionen rufender Männchen zu sehen. Einige Male sind auch Befreiungsrufe zu hören, mit denen Männchen auf Umklammerungsversuche von Artgenossen reagieren.

Summary of the Film:

Bufo viridis (Bufonidae) — Calling Behaviour. The daytime call of male toads call in open waters with hardly any plant growth. Several shots show single males calling in their typical calling posture. As they emit their long mating calls made up of many impulses the guttural sound bubble appears strikingly. The second part of the film shows numerous interactions between calling males. A number of males can be heard as they react to attempts by members of the same species to clasp them by letting out a characteristic struggling call to be freed.

Résumé du Film:

Bufo viridis (Bufonidae) — Comportement d'appel. Sur les rives peu herbeuses d'une eau courante les crapauds verts échangent des signaux durant le jour. Plusieurs vues montrent des mâles seuls émettant des signaux d'appel, dans la position typique d'appel. Lors de l'émission des longs appels sexuels, composés de nombreuses impulsions, le sac vocal situé dans la gorge ressort de façon marquante. Dans la seconde partie du film on peut voir de nombreuses interactions des mâles en train d'appeler. Parfois on entend aussi des appels de délivrance par lesquels les mâles répondent aux tentatives d'approche des congénères.

Allgemeine Vorbemerkungen

Rufverhalten

Die Wechselkröte ist eine östliche Art und hat ein sehr großes Verbreitungsgebiet. Seine Westgrenze bildet in etwa der Rhein. Von hier beginnend umfaßt es die Bundesrepublik, Süd- und Osteuropa und reicht bis weit nach Asien. Auch in Vorderasien und in Nordafrika kommt sie vor.



Abb. 1. Männliche Wechselkröte bei der Abgabe von Paarungsrufen. Die Schallblase ist stark mit Luft gefüllt, Oberflächenwellen breiten sich konzentrisch von der Kröte aus

Es ist eine sehr charakteristische Art und aufgrund der Zeichnung mit anderen einheimischen Krötenarten nicht zu verwechseln. Im Rhein-Main-Gebiet kommt es nach den Untersuchungen von FRINDT und HEMMER ([1]—[3]) zu introgressiver Hybridisierung mit der Kreuzkröte. Die Hybriden sind sehr variabel und bilden hinsichtlich Färbung und Fleckung fließende Übergänge zwischen den beiden Elternarten.

Die Fortpflanzungsperiode beginnt in Mitteleuropa im April und dauert etwa drei Wochen. Während dieser Zeit halten sich die Männchen tagsüber an Land in ihren Tagesquartieren auf und wandern bei Einbruch der Dämmerung in die Gewässer, um dort zu rufen. Die Rufaktivität hält einige Stunden an. Sofern keine paarungsbereiten Weibchen anwandern, kehren die Männchen nach Abschluß der Rufphase wieder in ihre Tagesquartiere zurück und rufen am nächsten Tag erneut. Bei großer Aktivität rufen die Wechselkröten auch am Tag.

Die untere Rufschwelle liegt bei 9–10 °C Wassertemperatur (LÖRCHER und SCHNEIDER [4]). Entscheidend für das Rufen ist auch die Anwanderungsschwelle. Damit am Abend die Wanderungen aus den Tagesquartieren in die Gewässer erfolgen, muß die Lufttemperatur mindestens 8–9 °C betragen. Wenn bei klarem Wetter die Abkühlung der Luft am Abend sehr schnell erfolgt und die Lufttemperatur die Anwanderungsschwelle unterschreitet, unterbleibt das Rufen, obgleich die Temperatur des weniger schnell auskühlen-

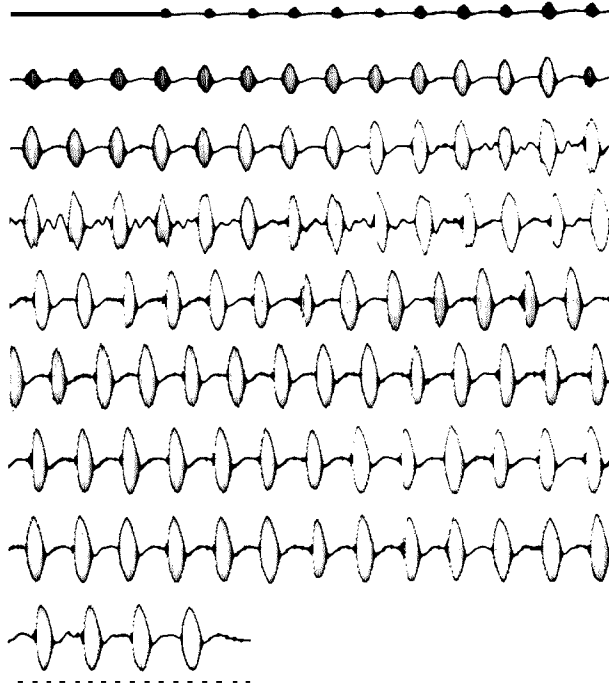


Abb. 2. Oszillogramm eines Paarungsrufes mit 113 harmonischen Schallimpulsen. Zeitmarke 50 Hz

den Wassers dies gestattete. Die obere Rufschwelle ist noch nicht bekannt. Mit großer Wahrscheinlichkeit liegt sie über 30 °C Wassertemperatur, denn am Neusiedler See (Österreich) riefen Wechselkröten bei 25 °C und in Israel bei 29 °C anhaltend (LÖRCHER und SCHNEIDER [4]; NEVO und SCHNEIDER [5]). Die rufaktiven Männchen hatten eine Körperlänge von 50–70 mm (Neusiedler See), beziehungsweise von 70–92 mm (Israel). Beim Rufen richten die Männchen den Vorderkörper auf, so daß die Wasserlinie ziemlich genau in der Mitte der großen Schallblase verläuft. Rufen die Kröten in tiefem Wasser, stehen sie mitunter beinahe aufrecht, um dies zu erreichen (Abb. 1).

Paarungsruf

Die Struktur des Paarungsrufes und seine Variabilität in Abhängigkeit von der Temperatur sind durch die Untersuchungen an Wechselkröten Mitteleuropas (SCHNEIDER [6]; LÖRCHER und SCHNEIDER [4]) und Israels (NEVO und SCHNEIDER [5]) im Detail bekannt. Der Paarungsruf der Wechselkröte ist außerordentlich kennzeichnend und unterscheidet sich

beträchtlich von dem der nah verwandten Kröten und auch von den Paarungsrufen der anderen heimischen Froschlurche. Die Rufe bestehen stets aus vielen Impulsen (Abb. 2). Jeder Ruf beginnt leise. Die Intensität nimmt von Impuls zu Impuls zu und erlangt etwa in der Mitte des Rufes oder auch erst später den maximalen Wert. Danach dauert der Ruf noch einige Zeit an und bricht meist plötzlich ab. Die Impulse sind durch Pausen voneinander abgesetzt, so daß jeder Impuls deutlich wahrnehmbar ist.

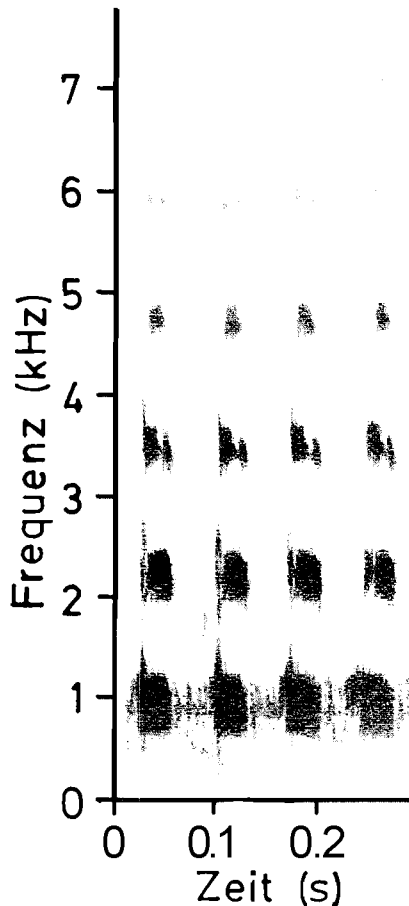


Abb. 3. Sonagramm von vier Impulsen aus dem Schlußteil eines Paarungsrufes

Im Rhythmus der Impulse entstehen durch Vibrationen der Schallblase oberflächliche Wasserwellen, die sich konzentrisch von den rufenden Kröten ausbreiten. Sie dienen ebenfalls der Kommunikation, denn andere Kröten reagieren darauf.

Die Impulse sind harmonisch aufgebaut und bestehen aus einem starken Grundton und fünf Obertönen (Abb. 3). Zu Beginn eines Rufes ist die Tonhöhe niedrig und erhöht sich bei den nachfolgenden Impulsen mehr und mehr. Die für ein Männchen typische Grundfrequenz wird erst nach 20 bis 25 Impulsen erreicht und bleibt anschließend bis zum Rufende gleich. Die Tonhöhe ist nicht mit der Wassertemperatur korreliert.

In Korrelation mit der Wassertemperatur ändern sich mehrere Parameter der Rufe, zum Teil in sehr auffälliger Weise. Bei 11 °C – der niedrigsten Wassertemperatur, bei der Rufe aufgezeichnet wurden – beträgt die mittlere Dauer der Rufe 5725,5 ms, bei 25 °C dagegen nur 1749 ms (Abb. 4). Das ist eine Verkürzung von ca. 70% bei dem Temperaturanstieg von 14 °C. Diese Veränderung der Rufdauer läßt sich beim Hören der Rufe mühelos feststellen.

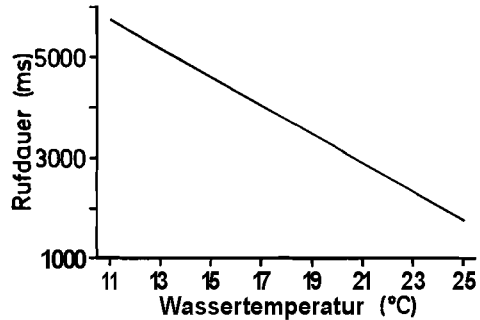


Abb. 4. Die Dauer der Rufe in Abhängigkeit von der Wassertemperatur

Die starke Abnahme der Rufdauer ist darin begründet, daß sich bei zunehmender Wassertemperatur die Anzahl der Impulse pro Ruf, die Dauer der Impulse und die Intervalle zwischen diesen vermindern (LÖRCHER und SCHNEIDER [4]; NEVO und SCHNEIDER [5]).

Die Impulse dauern bei 11 °C Wassertemperatur im Mittel 31,17 ms (Abb. 5, links), die Intervalle sind etwas länger und messen 37,32 ms (Abb. 5, rechts). Bei 25 °C haben die Impulse eine mittlere Dauer von 15,35 ms, die Intervalle gehen auf 13,52 ms zurück. Die Intervalle sind demnach länger als die Impulse, verkürzen sich bei zunehmender Wassertemperatur aber stärker. Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß sich die Intervalle gemäß einer Gleichung ersten Grades verändern, während die Verkürzung der Impulse einer Gleichung zweiten Grades gehorcht.

Zwei Rufparameter – die Anzahl der Impulse pro Ruf und die Grundfrequenz der Impulse – sind auch mit der Körpergröße korreliert. Bei 5 cm großen Wechselkröten liegt die mittlere Impulszahl bei 68 Impulsen pro Ruf, die Grundfrequenz bei 1517,7 Hz. Dagegen haben 7 cm große Kröten Rufe mit durchschnittlich 89,9 Impulsen und einer Grundfrequenz von 1289 Hz.

In Israel sind die Wechselkröten in Anpassung an die Aridität größer als die in Mitteleuropa. Die geschlechtsreifen Männchen haben eine Körperlänge von 70–92 mm. Dieser Unterschied äußert sich bei Paarungsrufen darin, daß die Grundfrequenz der Impulse niedriger ist als bei den kleineren Wechselkröten Mitteleuropas. Die Kröten beider Fundorte haben demnach das gleiche Rufsystem. Bei den großen Kröten in Israel sind die schwingenden Strukturen des Rufmechanismus größer als bei den mitteleuropäischen Wechselkröten, und dieser Unterschied ist die Ursache für die niedrige Grundfrequenz der Paarungsrufe dieser Kröten (NEVO und SCHNEIDER [5]).

Filmbeschreibung

Die Eingangsszene stellt ein Gewässer vor, wie es die Wechselkröten zur Fortpflanzung gerne aufsuchen. Es ist offen, nicht sehr tief und hat spärlichen Pflanzenbewuchs. Viele der rufenden Männchen halten sich in unmittelbarer Nähe der Pflanzen oder zwischen diesen auf. Während des Schwenks sind Paarungsrufe von zuerst einem, dann von zwei Männchen zu hören.

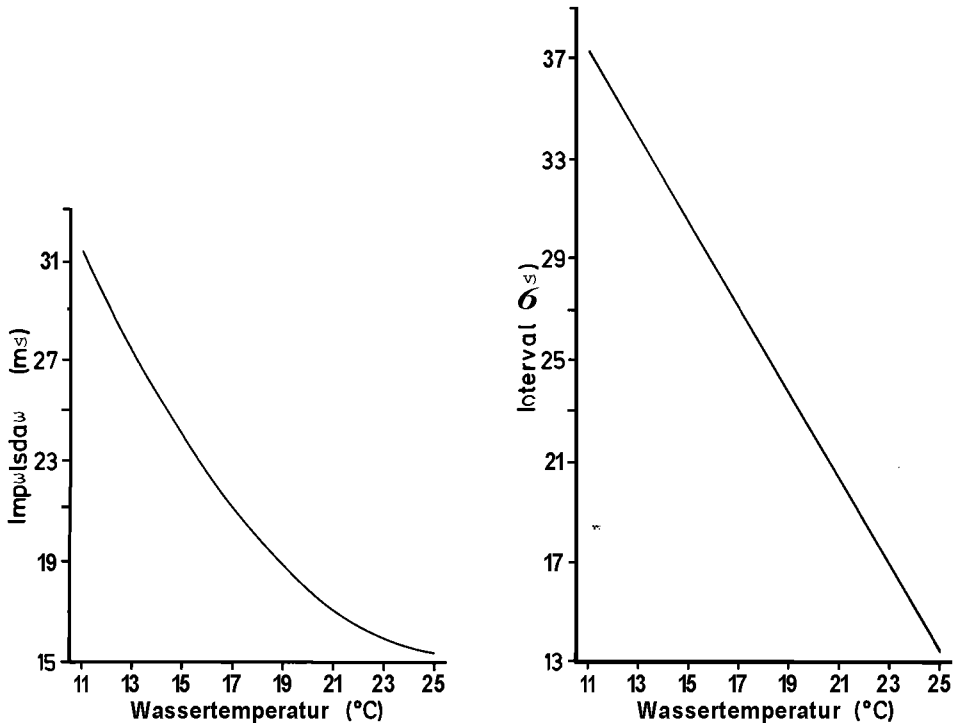


Abb. 5. Die Veränderung der Impulsdauer (links) und der Intervalle zwischen den Impulsen (rechts) unter dem Einfluß der Wassertemperatur

Die Wechselkröten rufen am Tag. Es ist windig – Pflanzen und Wasseroberfläche sind bewegt.

Die folgenden sechs Einstellungen zeigen jeweils eine rufende Wechselkröte aus verschiedenen Blickwinkeln. Bei Beginn eines Paarungsrufes kontrahiert sich die Flankenmuskulatur, die kehständige Schallblase füllt sich schnell mit Luft und tritt in ihrer vollen Größe leuchtend weiß hervor. Sowohl im Bereich der Flankenmuskulatur als auch der Schallblase sind im Rhythmus der klanghaften Schallimpulse, die einen Ruf aufbauen, Vibrationen zu erkennen, die den rhythmischen Wechsel von Luft aus den Lungen in die Schallblase und zurück kennzeichnen. In der zweiten Einstellung, in der das Männchen von schräg hinten zu sehen ist, sind diese Bewegungen hinter der Vorderextremität besonders gut zu erkennen.

Zum Rufen haben sich die Kröten aufgerichtet, so daß der Körper verhältnismäßig weit über der Wasseroberfläche ist. Die Wasserlinie verläuft in der Mitte der Schallblase oder etwas darunter. Auch die oberflächlichen Wasserwellen, die bei der Abgabe der Rufe entstehen, sind zu erkennen.

Die Pausen zwischen den Paarungsrufen dauern verhältnismäßig lang. Unmittelbar nach einem Ruf strömt die Luft wieder zurück in die Lungen, und die Schallblase kollabiert. Zwischen den Rufen findet die Kehlatmung statt, äußerlich an dem Heben und Senken des Mundbodens zu erkennen.

Die anschließenden Einstellungen zeigen Interaktionen rufender Männchen. Geordnetes und lang anhaltendes Rufen kommt nicht mehr zustande, da sich die Männchen gegenseitig stören. Entweder brechen die Männchen ihr Rufen ab und schwimmen zu benachbarten Kröten, oder Artgenossen kommen zu ihnen. Bis zu vier Männchen sind zeitweilig an solchen Interaktionen beteiligt. Dabei kommt es mehrmals zu Umklammerungen, auf die das umklammerte Männchen mit Befreiungsrufen reagiert. Die Befreiungsrufe sind gut wahrzunehmen, denn sie unterscheiden sich durch ihren krächzenden Klang beträchtlich von den Paarungsrufen.

Literatur

- [1] FLINDT, R., und H. HEMMER: Nachweis natürlicher Bastardisierung von *Bufo calamita* und *Bufo viridis*. Zool. Anz. 178 (1967), 419.
- [2] FLINDT, R., und H. HEMMER: Beobachtungen zur Dynamik einer Population von *Bufo viridis* LAUR. und *Bufo calamita* LAUR. Zool. Jb. Syst. 95 (1968), 469.
- [3] FLINDT, R., und H. HEMMER: Vergleichende Untersuchungen über das Larval- und Postmetamorphose-Wachstum von *Bufo calamita* LAUR., *Bufo viridis* LAUR. und deren Bastarden. Z. wiss. Zool. 181 (1970), 317.
- [4] LÖRCHER, K., und H. SCHNEIDER: Vergleichende bio-akustische Untersuchungen an der Kreuzkröte, *Bufo calamita* (LAUR.), und der Wechselkröte, *Bufo v. viridis* (LAUR.). Z. Tierpsychol. 32 (1973), 506.
- [5] NEVO, E., und H. SCHNEIDER: Mating call pattern of green toads in Israel and its ecological correlate. J. Zool. 178 (1976), 133.
- [6] SCHNEIDER, H.: Die Paarungsrufe einheimischer Froschlurche (Discoglossidae, Pelobatidae, Bufonidae, Hylidae). Z. Morph. Ökol. Tiere 57 (1966), 119.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Foto H. SCHNEIDER; Abb. 2 und 3: aus H. SCHNEIDER [6]; Abb. 4 und 5: Zeichnung H. Schneider.