

Wechselkröten (*Bufo viridis*) mit Rückenband aus einer Population im Rhein-Main-Gebiet

Rainer Flindt und Helmut Hemmer

6 Abbildungen

Eingegangen am 8. Januar 1968

Die in Mitteleuropa lebenden Wechselkröten (*Bufo viridis* Laur.) und Kreuzkröten (*Bufo calamita* Laur.) unterscheiden sich außer in ihren metrischen Merkmalen bereits in Färbung, Zeichnung und in der Anwesenheit oder dem Fehlen eines Rückenbandes recht deutlich. Zwar kommen im südlichen Europa Wechselkröten mit Rückenband vor (z. B. FLINDT und HEMMER, 1968 b; FROMMHOLD, 1965; MERTENS, 1957; MONTALENTI, 1939), doch unterscheiden sich diese Tiere noch in einigen weiteren Merkmalen von den mitteleuropäischen; „eine helle Rückenlinie kommt bei den in unserer Heimat lebenden Stücken nicht vor“ (MERTENS, 1947, S. 72). Für eventuelle Funde von Wechselkröten mit Rückenband in Deutschland gibt FROMMHOLD (1965, S. 43) zu bedenken, daß „es sich um aus der Gefangenschaft entwichene Stücke“ südlicher Herkunft handeln könnte.

Bei stichprobenartigen Untersuchungen einer gemischten Kreuzkröten/Wechselkröten-

Population bei Gensingen (Kreis Bad Kreuznach; Abb. 1), in den Jahren 1966 und 1967 fanden die Verfasser eine Anzahl von Wechselkröten, die ein deutliches Rückenband aufwiesen (Abb. 2). Die genannte Population besteht ganz überwiegend aus Wechselkröten; 1966 wurden an einem Abend Ende Juni 18 Wechselkröten und 7 Kreuzkröten gefangen, Ende April 1967 lediglich 30 Wechselkröten, obwohl den Rufen nach zumindest eine Kreuzkröte vorhanden war. Diese Mischpopulation weicht also in ihrer artlichen Zusammensetzung erheblich von der rechtsrheinischen Population bei Bauschheim (Kreis Groß-Gerau; Abb. 1) ab, die von den Verfassern ausführlich studiert wurde (FLINDT und HEMMER, 1967 a und d, 1968 a) und 88 % Kreuzkröten und 12 % Wechselkröten enthält.

Unter den aus der Gensinger Population insgesamt kontrollierten 48 Wechselkröten waren 6 Individuen, die ein Rückenband be-

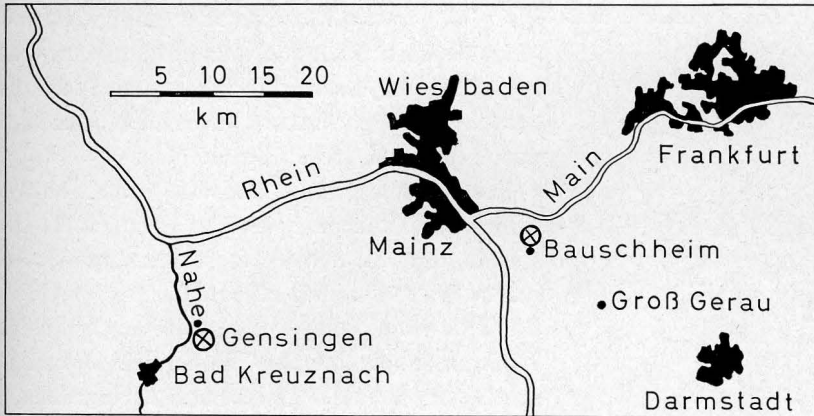


Abb. 1 Lage der beiden erwähnten *Bufo viridis* / *Bufo calamita*-Populationen bei Gensingen und Bauschheim (mit einem Kreuz im Kreis gekennzeichnet).

Cross in a circle: Situation of both mixed populations near Gensingen and Bauschheim mentioned in the text.

Zeichnung: Dr. R. Flindt

saßen. Diese Rückenbänder variierten in ihrer Ausprägung von sehr schmal bis breit verschwommen, waren teilweise auch unterbrochen und besaßen in keinem Fall den schwefelgelben Farbton des entsprechenden, in der Regel sehr klar hervortretenden Bandes der Kreuzkröten (Abb. 3).

Die Fleckenzeichnung dieser ein Rückenband tragenden Wechselkröten zeigte keine besonderen Unterschiede gegenüber Normaltieren der gleichen Population (Abb. 4). Desgleichen unterschieden sie sich nicht mit Sicherheit in der Farbgebung, den Zehengelenkhöckern und den metrischen Merkmalen. Die Relation Körperlänge/Hinterbeinlänge, die für *Bufo viridis* gegenüber *Bufo calamita* kennzeichnend ist (FLINDT und HEMMER, 1967 a), lag bei Rückenbandwechselkröten wie bei normalen Tieren auf dem gleichen Niveau.

Gegenüber den Wechselkröten des östlichen Mittelmeerrandgebietes (*Bufo viridis arabicus* Heyden, 1827), für deren Mehrzahl (75 %) ein Rückenband kennzeichnend ist (FLINDT und HEMMER, 1968 b) und die nach dem Hinweis FROMMHOLDs eventuell als der Gefangenschaft entwichene Tiere in Frage kämen, weichen die Gensinger Individuen morphologisch und metrisch nicht sehr stark ab. In der Regel sind jedoch die Vertreter von *Bufo viridis arabicus* mehr gelb-oliv in der Grundfarbe und besitzen kleinere, kompaktere und isolier-

ter stehende Flecken als *Bufo viridis viridis*.

Ein sehr klarer Unterschied zwischen den beiden Subspezies tritt aber im Serumeiweißbild zutage (FLINDT und HEMMER, 1968 b, FLINDT, HEMMER und JAEGER, 1968). Daher wurde eines der Rückenband-Individuen aus Gensingen auch serologisch untersucht, um eine eindeutige Zuordnung vornehmen zu können (zur Methodik vgl. FLINDT, HEMMER und JAEGER, 1968). Dabei ergab sich einmal, daß es sich mit Sicherheit nicht um aus

Abb. 2 Wechselkröte mit Rückenband aus der Population bei Gensingen. Adultes ♂, $\times 1$.

Green toad with median dorsal line from the population near Gensingen. Adult ♂, $\times 1$.

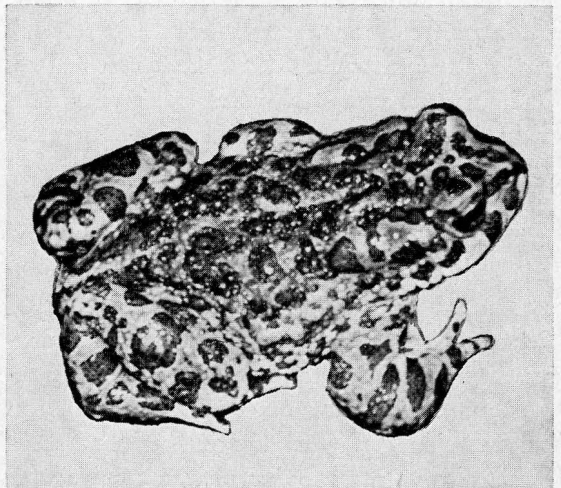
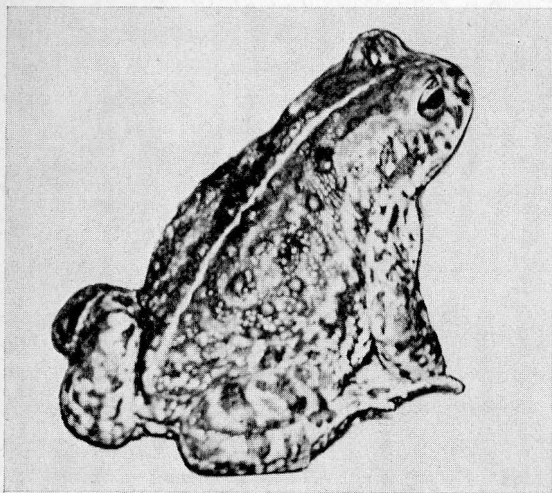


Abb. 3 Typische Kreuzkröte aus einer Population des Rhein-Main-Gebietes. Adultes ♂, $\times 1$.

Typical natterjack from a population in the Rhein-Main-district. Adult ♂, $\times 1$.



der Gefangenschaft entsprungene *Bufo viridis arabicus* handelt, zum zweiten aber auch, daß nicht völlige Übereinstimmung mit den typischen Vertretern von *Bufo viridis* aus dem Rhein-Main-Gebiet vorliegt (Abb. 5). Das Pherogramm dieser Rückenband-Tiere zeigt sowohl Serumeiweißfraktionen, die *Bufo viridis viridis*, als auch solche, die *Bufo calamita* zugeordnet werden können. Zwar sind sämtliche Banden der Wechselkröte zu erkennen, es lassen sich jedoch nicht sicher auch alle Kreuzkröten-Banden nachweisen.

Da die Verfasser darauf hingewiesen haben, daß bei *Bufo viridis arabicus* 75 % aller Individuen Rückenbänder in irgendeiner Form besitzen, könnte die Annahme naheliegen, daß von Vorderasien über Südeuropa nach Mitteleuropa einfach abnehmende Häufigkeit dieses Merkmals zu finden wäre. Die Untersuchung von annähernd 30 Wechselkröten von der südlichen Balkanhalbinsel im Senckenberg-Museum Frankfurt am Main (im Rahmen einer geplanten Gesamtrevision studiertes Material) zeigte jedoch, daß hier überhaupt keine Rückenbandspuren zu finden sind, für *Bufo viri-*

dis viridis also tatsächlich das völlige Fehlen eines Rückenbandes kennzeichnend ist. Das Neuauftreten dieses Merkmals bei Wechselkröten im Rhein-Main-Gebiet muß demnach auf anderen Ursachen beruhen.

Die Erklärung ist in der Möglichkeit natürlicher Bastardierung mit der Kreuzkröte zu suchen, die von den Verfassern nachgewiesen wurde (FLINDT und HEMMER, 1967 c). F1-Bastarde (*Bufo viridis* ♀ $\times$ *calamita* ♂) beider Arten zeichnen sich durch folgende Merkmalskombination aus: In Form und Farbintensität sehr stark variierendes Rückenband (vgl. FLINDT und HEMMER, 1967 c, Abb. 2); Fleckenzeichnung auf farblich sehr variablem Untergrund von intermediär zwischen Kreuz- und Wechselkröte erscheinend bis zu Wechselkrötentypus reichend; Zehengelenkhöcker gewöhnlich wie bei *Bufo calamita* doppelt, selten zu einem einheitlichen Höcker verschmolzen oder einfach; Körperlängen/Hinterbeinlängen-Relation nicht signifikant von *Bufo viridis* abweichend (Abb. 6). In allen diesen Merkmalen den unter annähernd natürlichen Bedingungen

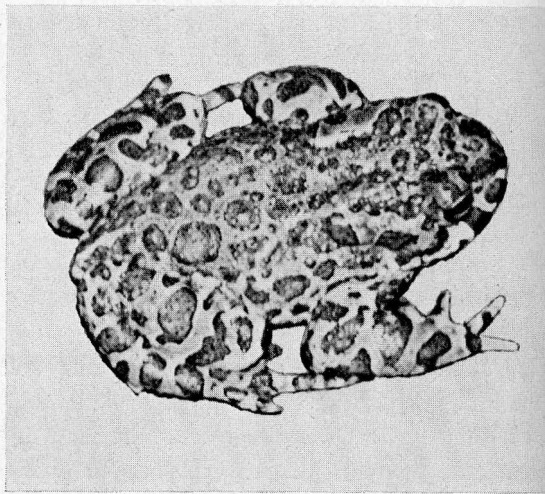


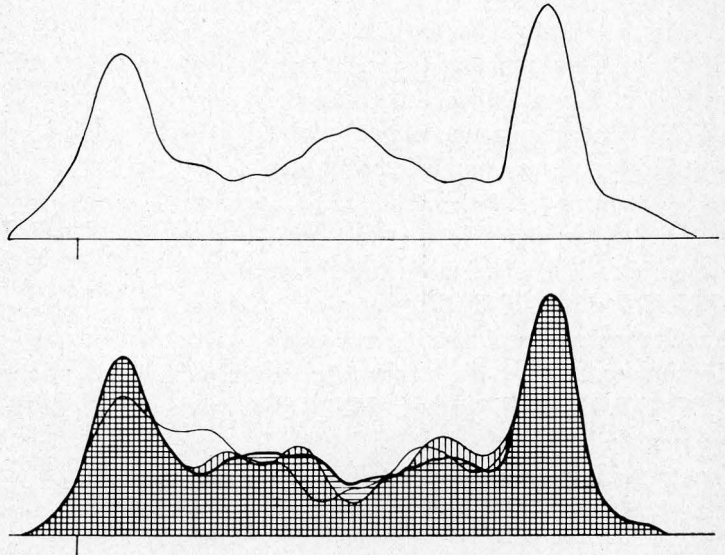
Abb. 4 Typische Wechselkröte aus einer Population des Rhein-Main-Gebietes. Adultes ♂, $\times 1$.

Typical green toad from a population in the Rhein-Main-district. Adult ♂, $\times 1$.

Alle Fotos: Dr. H. Hemmer

Abb. 5 Oben: Pherogramm von *Bufo viridis arabicus*. Unten: Pherogramme von *Bufo viridis* mit Rückenband (stark umrandetes Feld, waagerechte Schraffur), *Bufo viridis viridis* (senkrechte Schraffur) und *Bufo calamita* (unschraffiert). Der Übersichtlichkeit halber sind alle Werte der 3 Pherogramme auf eine vergleichbare Länge (Auftragestelle bis Mitte Albuminbande = 100 auf der Abszisse und Höhe der Albumine = 100 auf der Ordinate umgerechnet worden. Markierung auf der Abszisse = Auftragestelle.

Upper trace: Pherogram of *Bufo viridis arabicus*. Lower trace: Pherograms of *Bufo viridis* with median dorsal line (strong line, horizontally hatched), *Bufo viridis viridis* (vertically hatched) and *Bufo calamita* (unhatched). The pherograms have been brought to the same size (origin to middle of the albumins = 100, height of the albumins = 100). Marking on the ground line = origin.



im Labor gezüchteten Bastarden entsprechend war z. B. ein in der Elternpopulation (Bauschheim) gefangenes Tier, das von den Verfassern bereits früher beschrieben und abgebildet wurde (FLINDT und HEMMER, 1967 b und c). Demgegenüber besaßen die aus der Gensinger Population stammenden, insgesamt Wechselkröten gleichenden Tiere mit Rückenband alle nur einfache Zehengelenkhöcker. Die Wahrscheinlichkeit, daß es sich bei diesen Exemplaren also in jedem Fall um F₁-Bastarde handelt (bei diesen 79% mit doppelten Zehengelenkhöckern), ist somit nicht sehr hoch. Gleichen Schluß läßt der Befund der elektrophoretischen Untersuchung des Serums zu, da ein F₁-Bastard hypothetischerweise neben den Eiweißbanden der Wechselkröte auch sämtliche der Kreuzkröte aufweisen sollte, wie es z. B. von NYMAN (1965) für Fischbastarde nachgewiesen wurde. Das Merkmalskombinat der gefundenen Rückenband-Wechselkröten wäre mit der Annahme von Rückkreuzungen mit

Bufo viridis gut zu erklären. Dieser Befund erhärtet die schon früher begründete Vermutung, daß in Mischpopulationen Genfluß

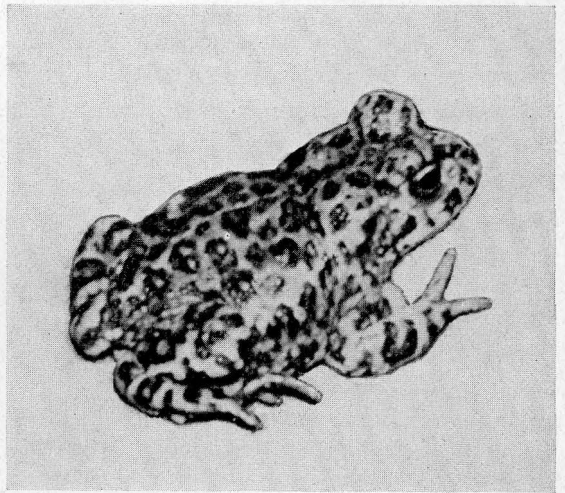


Abb. 6 Bastardkröte *Bufo viridis* ♀ x *calamita* ♂. 1-jähriges Tier, x 1,3.

Hybrid toad *Bufo viridis* ♀ x *calamita* ♂. One year old, x 1,3.

zwischen den beiden Arten Kreuz- und Wechselkröte vorkommt (FLINDT und HEMMER, 1967 c).

Das unterschiedliche Verhältnis von Hybriden oder Rückkreuzungstieren in den beiden geprüften Populationen links und rechts des Rheins läßt sich gut aus dem unterschiedlichen Anteil von Kreuz- und Wechselkröten erklären. Da wir nachweisen konnten, daß lediglich aus der Kreuzungsrichtung *Bufo viridis* ♀ x *calamita* ♂ lebensfähige Bastarde hervorgehen (FLINDT und HEMMER, 1967 c), während aus der reziproken Kreuzung nur mißgebildete Larven entstehen, die frühzeitig absterben (FLINDT, HEMMER und SCHIPP, 1968), ist es verständlich, daß in einer Population mit einem relativ hohen *Bufo viridis* ♀♀-Anteil eine größere Zahl von Bastardlarven zur Metamorphose kommt.

ZUSAMMENFASSUNG

In einer Mischpopulation von Wechselkröte (*Bufo viridis* LAUR.) und Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAUR.) im Rhein-Main-Gebiet wurden mehrere Wechselkröten mit Rückenband gefunden. Ihr Auftreten wird aus natürlicher Bastardierung und Genfluß zwischen den beiden Arten erklärt.

SUMMARY

In a mixed population of green toads (*Bufo viridis* LAUR.) and natterjacks (*Bufo calamita* LAUR.) near Gensingen (Bad Kreuznach country), Rhein-Main-district there were found several green toads with a median dorsal line. The occurrence of these toads is explained by natural hybridization and introgression of genetic material between the two species.

SCHRIFTEN

- Flindt, R. und H. Hemmer (1967a): Ökologische und variationsstatistische Untersuchungen an einer *Bufo viridis* / *Bufo calamita*-Population. — Zool. Jb. Syst. 94, 162—186.
- Flindt, R. und H. Hemmer (1967b): Variation und wahrscheinliche Hybridisation in einer *Bufo viridis* / *Bufo calamita*-Population. — Zool. Beitr. N. F. 13, 149—160.
- Flindt, R. und H. Hemmer (1967c): Nachweis natürlicher Bastardierung von *Bufo calamita* und *Bufo viridis*. — Zool. Anz. 178, 419—429.
- Flindt, R. und H. Hemmer (1967d): Die Parameter für das Einsetzen der Paarungsrufe bei *Bufo calamita* Laur. und *Bufo viridis* Laur. — Salamandra 3, 98—100.
- Flindt, R. und H. Hemmer (1968a): Beobachtungen zur Dynamik einer Population von *Bufo viridis* Laur. und *Bufo calamita* Laur. — Zool. Jb. Syst. 95, 469—476.
- Flindt, R. und H. Hemmer (1968b): Über *Bufo viridis* im Vorderen Orient. — Senck. biol. 49, 99—106.
- Flindt, R., H. Hemmer und R. Jaeger (1968): Das Serumweißbild der mitteleuropäischen Anuren. — Zool. Jb. Physiol. 74, 155—163.
- Flindt, R., H. Hemmer und R. Schipp (1968): Zur Morphogenese von Mißbildungen bei Bastardlarven *Bufo calamita* ♀ x *Bufo viridis* ♂: Störungen in der Ausbildung des Axialskeletts. — Zool. Jb. Anat. 85, 51—71.
- Frommhold, E. (1965): Heimische Lurche und Kriechtiere. — Die Neue Brehm Bücherei, Wittenberg.
- Mertens, R. (1947): Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes. — Frankfurt.
- Mertens, R. (1957): Die Amphibien und Reptilien Korsikas. — Senck. biol. 38, 175—192.
- Montalenti, G. (1939): Il fenotipo degli ibridi di prima generazione fra *Bufo vulgaris* Laur. ♀ e *Bufo viridis* Laur. ♂. — Arch. zool. ital. 26, 1—39.
- Nyman, L. (1965): Variation of proteins in hybrids and parental species of fishes. — Laxforskningsinstitutet Meddelande 13, 1—11.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Rainer Flindt und Dr. Helmut Hemmer, Institut für Physiologische Zoologie der Universität, 65 Mainz, Saarstr. 21.