

### Natürliche Bastardierung der Erdkröte (*Bufo bufo*) und der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) im Rhein-Main-Gebiet

Natürliche interspezifische Verpaarung europäischer Krötenarten der Gattung *Bufo* wurde in größerem Umfang von der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und der Wechselkröte (*Bufo viridis*) bekannt (zum Beispiel HERTWIG 1953, RZEPECKI 1965, FLINDT & HEMMER 1967b), während von mehrfacher Verpaarung der Erdkröte (*Bufo bufo*) und der Wechselkröte nur von WEISS & ZIEMANN (1959) aus der Umgebung von Halle und lediglich von einem Paar *Bufo calamita* × *Bufo bufo* von KLEKOWSKI (1958) aus der Umgebung von Warschau berichtet wurde. Unter Laborbedingungen gelang es jedoch HERTWIG, WEISS & ZIEMANN (1959), von der Kreuzung Erdkröte × Kreuzkröte in beiden möglichen Richtungen eine Reihe metamorphosierter Bastardkröten zu erhalten, von denen WEISS & ZIEMANN (1959) Tiere der Richtung *Bufo calamita* × *Bufo bufo* im erwachsenen Zustand beschreiben.

Isolationsmechanismen, die einer natürlichen Bastardierung zweier Arten entgegenstehen, sind für eine Verkreuzung der Erdkröte mit der Kreuz- oder Wechselkröte stärker ausgeprägt als zwischen den beiden letztgenannten Arten (FLINDT & HEMMER, im Druck). Eine wesentliche Rolle spielt die zeitliche Isolation durch Verschiedenheit der Laichzeiten. Während die Erdkröte im Rhein-Main-Gebiet in der Regel Ende März bis Anfang April laicht (RÜHMEKORF 1958, FLINDT & HEMMER, im Druck), beginnt die Laichzeit der Kreuzkröte und der Wechselkröte im gleichen Gebiet gewöhnlich erst Anfang April. Die Variation reicht nach langjährigen bisherigen Beobachtungen von totaler Deckung der Laichzeiten aller drei Arten bis hin zu zwei Wochen Pause zwischen dem Ende der Laichplatzaktivität der Erdkröte und dem Beginn derjenigen der Kreuzkröte (FLINDT & HEMMER, im Druck). Ein weiterer Teilisolationfaktor zwischen Erdkröte und Kreuzkröte ist die unterschiedliche Tagesperiodik während der Laichzeit, da die Erdkröte auch tagsüber, die Kreuzkröte aber normalerweise nur in der Dämmerung und nachts Aktivität zeigt. Hinzu kommt die Isolation des Laichplatzes, nachdem die Erdkröte gewöhnlich in Gewässern in Wald- oder Parknähe, die Kreuzkröte aber im Rhein-Main-Gebiet in der Regel in noch bestehenden oder ehemaligen Sand- oder Kiesgruben in der offenen Landschaft laicht. Auch die für die Erdkröte zur Laichablage angegebene Wassertiefe (meist zwischen 20 und 60 cm [HEUSSER 1958, RÜHMEKORF 1958]) hebt diese Art von der Kreuzkröte ab, die in der Regel im Flachwasser mit Tiefen unter 10 cm laicht (HEMMER & KADEL 1970).

Eine natürliche Bastardierung der Erdkröte mit der Kreuzkröte oder auch der Wechselkröte setzt also im Rhein-Main-Gebiet als Laichplatz ein tiefere und flache Stellen vereinigendes Gewässer zwischen Wald und offener Landschaft im Vorkommensraum beider Krötenformen und einen Jahresverlauf voraus, der über die Klimafaktoren Temperatur und relative Feuchte die Laichzeiten sich

wenigstens zum Teil überschneiden läßt. Laichplätze, die den genannten Lageanforderungen genügen, sind den Verfassern in der Gemarkung Rüsselsheim in Form eines ehemaligen großen Sandgrubengebietes, an das ein Wald heranreicht, und bei Hüttenfeld/Bergstraße ebenfalls in Form eines ausgedehnten Sandgrubengewässers bekannt, an das auf der einen Seite unmittelbar ein Wald, auf der anderen aber eine Feldlandschaft anschließen.

Am ersten wurde am 30. IV. 1973 etwa um 20 h während starker Kreuzkrötenaktivität ein Mischpaar *Bufo bufo* × *Bufo calamita* gefunden, an dem weitere Kreuzkröten-♂ zu klammern versuchten. An letzterem wurde am 5. V. 1973 vormittags etwa um 10.30 h während sonst reiner Erdkrötenaktivität ein Mischpaar *Bufo calamita* × *Bufo bufo* beobachtet, das während dieser Zeit gerade am Ablaihen war. Von diesem Laich wurde einige Tage später, als die Embryonalentwicklung im Laichgewässer selbst bereits vorangeschritten war, nebst einigen Stücken unmittelbar dabei abgelegter Erdkröten-Laichschnüre ein Teil zur weiteren Beobachtung ins Labor geholt. Bei vielen Larven waren Körperverkrümmungen und damit zusammenhängend in Schraubenbahnen verlaufende Schwimmbewegungen zu beobachten (vgl. HERTWIG, WEISS & ZIEMANN 1959). Ferner traten Kümmerformen auf. Keine dieser Larven erreichte die Metamorphose.

Bis hin zur Entwicklung von Bastardlarven ist damit die grundsätzliche Möglichkeit natürlicher Bastardierung der Erdkröte und der Kreuzkröte im Rhein-Main-Gebiet nachgewiesen. Da nach Laborexperimenten von HERTWIG, WEISS & ZIEMANN (1959) in beiden möglichen Kreuzungsrichtungen Kaulquappen zur Metamorphose kommen können, ist mit dem seltenen Auftreten erwachsener Bastarde in diesem Gebiet zu rechnen. Nach der Beschreibung von WEISS & ZIEMANN (1959: 797) unterscheiden sich solche Erdkröten-Kreuzkröten-Bastarde von den Elterntieren durch „braune bis olivbraune Fleckung auf hell sandfarbenem oder mehr hellgrauem Untergrund“; der „Rückenstreifen ist unregelmäßiger, breiter und nicht schwefelgelb, sondern wie der übrige Untergrund hell sandfarben“. Als besonders auffällig wird die große Anzahl der Warzen beschrieben. Die Fortbewegung dieser Bastardkröten ist nach jenen Autoren das Laufen der Kreuzkröte, nicht das bei der Erdkröte zu findende Springen.

Als individuelle Variation angesehene, der Normalfärbung gegenüber mehr braune Grundfarbe und nicht gelbes, sondern blasses und breiteres Rückenband wurden bei Kreuzkröten im Rhein-Main-Gebiet mehrfach gefunden (FLINDT & HEMMER 1967a). Der mögliche Nachweis erwachsener Freilandbastarde wird sich jedoch erst bei derartigen Neufunden mittels Serumweißelektrophorese führen lassen (vgl. die von FLINDT & HEMMER [1973] zur Diagnose von Wechselkröten-Kreuzkröten-Bastarden beschriebene Methode).

Concerning the possibility of natural hybridization between the common toad (*Bufo bufo*) and the natterjack (*Bufo calamita*) which has been scarcely known so far, the mating of *Bufo calamita* × *Bufo bufo* and *Bufo bufo* × *Bufo calamita*, spawning and the beginning of larval development in the Rhein-Main-area are reported. Isolation mechanisms limiting the probability of this crossing are discussed.

## Schriften

- FLINDT, R. & HEMMER, H. (1967a): Ökologische und variationsstatistische Untersuchungen an einer *Bufo viridis*/*Bufo calamita*-Population. — Zool. Jb., Syst., 94: 162-186.
- — — (1967): Nachweis natürlicher Bastardierung von *Bufo calamita* und *Bufo viridis*. — Zool. Anz., 178: 419-429.
- — — (1973): Die Bedeutung des Serumeiweißbildes zur Diagnose von *Bufo calamita* LAUR., *Bufo viridis* LAUR. und deren Bastarden (Amphibia, Anura, Bufonidae). — Experientia, 29: 361-364.
- — — (im Druck): Bastardierung und Introgression bei Amphibien.
- HEMMER, H. & KADEL, K. (1970): Zur Laichplatzwahl der Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAUR.) und der Wechselkröte (*Bufo viridis* LAUR.). — Aquaterra, 7: 123-127. Biberist.
- HERTWIG, G. (1953): Das Auftreten eines Chordoms bei einer Krötenbastardlarve und die möglichen Ursachen seiner Entstehung. — Zbl. allg. Path. u. path. Anat., 91: 56-64.
- HERTWIG, G., WEISS, I. & ZIEMANN, C. (1959): Unterschiedliche Ergebnisse reziproker Kreuzungen der drei europäischen Krötenarten unter besonderer Berücksichtigung ihrer Kern- und Zellgrößen. — Biol. Zbl., 78: 675-702.
- HEUSSER, H. (1958): Über die Beziehungen der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz, 1. — Behaviour, 12: 208-232.
- KLEKOWSKI, R. (1958): The natterjack (*Bufo calamita* LAUR.) in the neighbourhood of Warsaw. — Przegł. Zool., 2: 41-44.
- RÜHMEKORF, E. (1958): Beiträge zur Ökologie mitteleuropäischer Salientia. I. Abhängigkeit der Laichabgabe von Außenfaktoren. — Z. Morphol. Ökol. Tiere, 47: 1-19.
- RZEPECKI, J. (1965): New, especially rich locality of *Bufo calamita* LAUR. in Michałowo (Białystok voivodeship). — Przegł. Zool., 9: 46-51.
- WEISS, I. & ZIEMANN, C. (1959): Erwachsene Bastarde einheimischer Kröten. — Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Nat., 6: 795-798.

Dr. HELMUT HEMMER, KARL KADEL, ERNST KAHRMANN, Institut für Physiologische Zoologie, 6500 Mainz, Saarstraße 21.