

**Nachweis natürlicher Bastardierung der Erdkröte
(*Bufo b. bufo*) mit der Wechselkröte (*Bufo v. viridis*)
im Rheinland
(Salientia, Bufonidae)**

HELMUT HEMMER & WOLFGANG BÖHME

Mit 2 Abbildungen

Natürliche Bastardierung ist zwischen Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und Wechselkröte (*Bufo viridis*) nicht allzu selten (z. B. FLINDT & HEMMER 1967, HEMMER 1973a). Einer entsprechenden Verkreuzung dieser Arten mit der dritten europäischen Form, der Erdkröte (*Bufo bufo*), steht jedoch ein höheres Maß an Isolationsmechanismen entgegen. Besonders wirksam werden hier der jahreszeitlich frühere Beginn der Laichzeit der Erdkröte sowie ihre Vorliebe für Laichgewässer in Wald- oder Parklandschaften, wogegen Kreuz- und Wechselkröte solche Gewässer in mehr offener Landschaft bevorzugen. Daher ist bei normalem Witterungsverlauf im Frühjahr die Bastardierungswahrscheinlichkeit der beiden letzteren Arten mit der Erdkröte ziemlich gering (FLINDT & HEMMER, im Druck). In Ausnahmejahren kann jedoch der Isolationsfaktor der Laichzeitenverschiebung aufgehoben werden, wenn es nämlich nach vorhergehender, langandauernder Kälte zu einer plötzlichen und starken Erwärmung kommt, die die Temperaturansprüche aller drei Arten gleichzeitig erfüllt.

Wo also diese Voraussetzung (wenigstens teilweise Überschneidung der Laichzeiten) zutrifft und sich außerdem im Lebensraum der Tiere für alle drei Arten geeignete, das heißt tiefe und flache Stellen in sich vereinigende Gewässer zwischen Wald und offenem Gelände finden (HEMMER, KADEL & KAHRMANN 1973), ist eine solche Bastardierung durchaus zu erwarten. Entsprechende Mischpaarungen von *B. bufo* mit *B. calamita* wurden bislang aus dem Rhein-Main-Gebiet (HEMMER, KADEL & KAHRMANN 1973) und aus Polen (KLEKOWSKI 1958) bekannt, solche zwischen *B. bufo* und *B. viridis* aus der Umgebung von Halle (WEISS & ZIEMANN 1959) und aus Südschweden (LANG 1926). Für letzteren Verpaarungstyp ist bislang nicht erwiesen, daß er unter natürlichen Bedingungen zu adulten Bastarden führt. LANG beschrieb, wie er von einem *B. viridis*-♂ und einem *B. bufo*-♀, die in der Nähe von Malmö in Kopula gesammelt worden waren, Laich erhielt, von dem er bei hoher Larvenmortalität nur ein Tier aufziehen konnte. Unter künstlichen Bedingungen konnte dann sowohl an mitteleuropäischen Erdkröten (*Bufo b. bufo*) und Wechselkröten (*Bufo v. viridis*), als auch an diesen Arten in Italien (*B. bufo spinosus* und *B. viridis* spp.) nach-

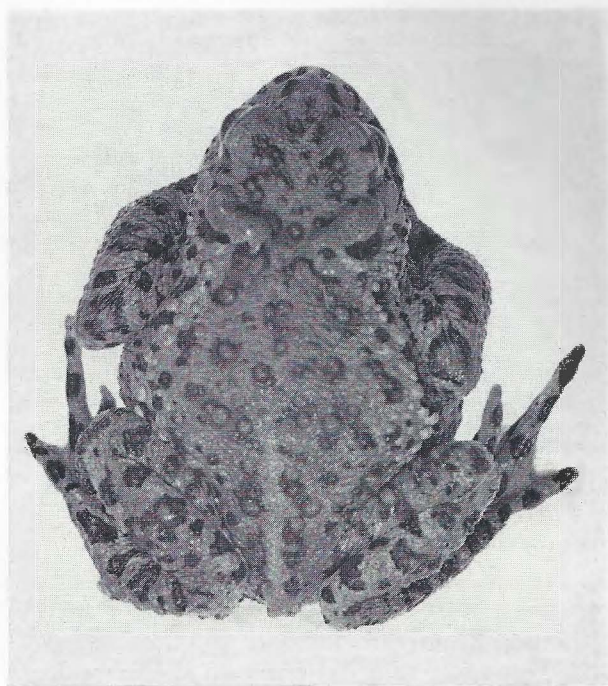


Abb. 1. Adulter männlicher Bastard *Bufo bufo* $\times$ *Bufo viridis* aus Kerpen/Rheinland. Körperlänge 71 mm. Beachte die Form der Parotiden.

Adult male hybrid *Bufo bufo* $\times$ *Bufo viridis* from Kerpen-Rhine-province. Note the shape of the parotoid glands.

gewiesen werden, daß nur die Kreuzungsrichtung *B. bufo*-♀ $\times$ *B. viridis*-♂ über die Metamorphose hinaus lebensfähige Bastarde ergibt, während die reziproke Richtung nicht über die ersten Larvenstadien hinauskommt (z. B. HERTWIG, WEISS & ZIEMANN 1959, METAFORA 1967, MONTALENTI 1939, RANZI, CITTERIO & SAMUELLI 1958, WEISS & ZIEMANN 1959). Die erwachsenen Bastarde nehmen nach LANG (1926) und nach WEISS & ZIEMANN (1959) eine intermediäre Stellung ein. Letztere Autoren weisen auf die besonders starke Ausbildung der Parotiden hin.

Durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn WINFRIED HAAS, Köln, war es möglich, ein adultes Krötenmännchen zu untersuchen, das uns intermediär zwischen Erd- und Wechselkröte erschien. Es war von Herrn HAAS bereits im Jahre 1969 in Kerpen/Rheinland gesammelt worden. Seinen Angaben zufolge sind am Fundplatz beide Arten heimisch. Während die Färbung dieses Tieres, das sich nach wie vor lebend im Besitz des Sammlers befindet, mit einer bräunlichgrauen Grundfarbe und kleinen dunklen, braungrünen Fleckchen (Abb.

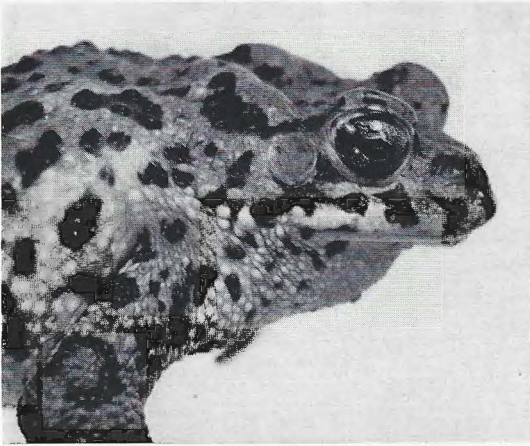


Abb. 2. Dasselbe Exemplar in seitlicher Kopfansicht. —
Beide Aufn. Mus. A. Koenig (H. DISCHNER).
Same specimen, lateral view of head.

1) nicht der Beschreibung im Labor gezüchteter Bastarde nach WEISS & ZIEMANN (1959) entspricht, trifft dies sehr wohl für die messingfarbene Iris zu, wie auch für die einfache Ausprägung der Zehengelenkhöcker, im Gegensatz zur doppelten bei der Erdkröte. Auch die Parotiden zeigen eine starke Entwicklung, sind aber außerdem noch einwärts abgeknickt, so daß sie zusammen etwa ein Hufeisen bilden (Abb. 1), darüber hinaus sind sie noch wulstartig erhöht (Abb. 2). Diese eigenartige Ausbildung legt den Gedanken an eine genetisch bedingte Bastardierungsfolge nahe.

Eine eindeutige Entscheidung über den Bastardcharakter fraglicher Individuen aus der Kombination *Bufo calamita* $\times$ *B. viridis* ist durch elektrophoretische Darstellung des Serumeiweißbildes möglich, wie FLINDT & HEMMER (1973) und KABISCH & ENGELMANN (1973) unabhängig voneinander zeigen konnten. Durch die unterschiedliche Lage der Albuminfraktionen der Elternarten kommt es hier im Pherogramm zu einer Albumindoppelbande, deren Vorhandensein den Beweis für die Bastardnatur einer Kröte liefert. Entsprechendes ist auch für die Kombination *B. bufo* $\times$ *B. viridis* zu erwarten, da die Albumin- beziehungsweise albuminähnliche Fraktion der mitteleuropäischen Erdkröte eine ähnliche Mobilität wie die der Kreuzkröte, aber eine geringere als die der Wechselkröte hat. Tatsächlich zeigt die Cellogel-elektrophoretische Auftrennung der Serumproteine des hier untersuchten Tieres, nach Blutentnahme aus der Vena angularis (zur Methode vgl. FLINDT, HEMMER & JAEGER 1968), die Existenz einer bei geringer Serumkonzentration eindeutigen, bei größerer Konzentration durch das nahe Zusammenliegen beider Fraktionen undeutlich werdenden (vgl. HEMMER 1973b) Albumindoppelbande. Dadurch ist die Bastardnatur der fraglichen Kröte erwiesen.

Der Befreiungsruf dieser Bastardkröte erwies sich nach Aufnahme im Labor (mit Uher 4000 Report-L, Mikrophon Uher M 514) und oszillographischer Auswertung als kurzer, zwischen 20 und 30 msec dauernder explosiver Laut. In seiner Länge und seinem oszillographischen Bild entspricht er dem analogen Ruf sowohl der Erdkröte also auch der Wechselkröte (FLINDT & HEMMER 1968). Der zweite von *Bufo viridis* normalerweise geäußerte Typ des Befreiungsrufes, der als Serie von Einzelimpulsen mit ca. 10 bis 25 msec langen Intervallen erscheint, und von FLINDT & HEMMER (1968) als Rätschen bezeichnet wurde, scheint dem Bastard wie auch der Erdkröte zu fehlen.

Zusammenfassung

Eine adulte, morphologisch zwischen Erd- und Wechselkröte intermediär erscheinende Kröte, die in Kerpen/Rheinland gesammelt wurde, erweist sich nach serologischer Überprüfung als erster in der Natur aufgefundener Bastard zwischen diesen beiden Arten. Einige seiner morphologischen, serologischen und bioakustischen Besonderheiten werden besprochen.

Summary

An adult toad, which was collected at Kerpen/Rhine-province, seemed to be morphologically intermediate between *B. bufo* and *B. viridis*. After serological examination it proved to be the first known hybrid between these species caught in nature. Some of its morphological, serological and bioacustical features are reported.

Schriften

- FLINDT, R. & HEMMER, H. (1967): Nachweis natürlicher Bastardierung von *Bufo calamita* und *Bufo viridis*. — Zool. Anz., 178: 419-429.
- & — (1968): Analyse des akustischen Geschlechtererkennungsmechanismus (Befreiungsrufe) bei Kröten (Genus *Bufo*). — Experientia, 24: 285-286.
- & — (1973): Die Bedeutung des Serumeiweißbildes zur Diagnose von *Bufo calamita* LAUR., *Bufo viridis* LAUR. und deren Bastarden (Amphibia, Bufonidae). Experientia, 29: 361-364.
- & — (im Druck): Bastardierung und Introgression bei Amphibien. — Ber. phylogen. Sympos. Freiburg 1971.
- FLINDT, R., HEMMER, H. & JAEGER, R. (1968): Das Serumeiweißbild mitteleuropäischer Anuren. — Zool. Jb., Physiol., 74: 155-163.
- HEMMER, H. (1973a): Die Bastardierung von Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und Wechselkröte (*Bufo viridis*). — Salamandra, 9: 118-136. Frankfurt am Main.
- — — (1973b): Das Serumeiweißbild von *Rana ridibunda perezii* im Rahmen des *Rana esculenta-lessonae-ridibunda*-Komplexes (Salientia, Ranidae). — Salamandra, 9: 168-172. Frankfurt am Main.
- HEMMER, H., KADEL, K. & KAHRMANN, E. (1973): Natürliche Bastardierung der Erdkröte (*Bufo bufo*) und der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) im Rhein-Main-Gebiet. — Salamandra, 9: 166-168. Frankfurt am Main.

- 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.
- KABISCH, K. & ENGELMANN, W. E. (1973): Disk-elektrophoretische Untersuchungen der Serumproteine von Krötenbastarden (*Bufo viridis* LAURENTI ♀ × *Bufo calamita* LAURENTI ♂). — Zool. Anz., 190: 17-21.
- KLEKOWSKI, R. (1958): The natterjack (*Bufo calamita* LAUR.) in the neighbourhood of Warsaw. — Przegl. Zool., 2: 41-44.
- LANG, K. (1926): Groddjurens och kräldjurens utbredning inom Bara härad (Malmöhus län). — Fauna och Flora, 21: 145-150.
- METAFORA, S. (1967): Free amino acids in eggs and embryos of *Bufo vulgaris*, *Bufo viridis* and their hybrids. — Acta embryol. morphol. Exper., 9: 280-302.
- MONTALENTI, G. (1939): Il fenotipo degli ibridi di prima generazione fra *Bufo vulgaris* LAUR. ♀ e *Bufo viridis* LAUR. ♂. — Arch. Zool. Ital., 26: 1-39.
- RANZI, S., CITTERIO, P. & SAMUELLI, C. (1958): Studi sugli antigeni degli incroci tra *Bufo viridis* e *Bufo bufo*. — Ist. Lombardo (Rend. Sc.) B, 92: 468-472.
- WEISS, I. & ZIEMANN, C. (1959): Erwachsene Bastarde einheimischer Kröten. — Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg., math.-nat. R., 6: 795-798.

Verfasser: Dr. HELMUT HEMMER, Institut für Zoologie, 6500 Mainz, Saarstraße 21.
 Dr. WOLFGANG BÖHME, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, 5300 Bonn, Adenauerallee 150-164.