Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg	16	49–73	Würzburg 1975

Zur Biologie und Verbreitung der Kröten im Spessart

Von Rudolf Malkmus, Heigenbrücken

Die Veröffentlichungen zur Urodelenverbreitung im Spessart (Malkmus 1970, 1971 b) sollen durch eine entsprechende Abhandlungsfolge ergänzt werden, die der Biologie und Verbreitung der Froschlurche im gleichen Gebiet gewidmet ist. Die Reihe beginnt mit den Kröten, soweit sie den Bereich des gesamten von Kinzig, Sinn und Main umschlossenen, sog. Mainvierecks bewohnen. Ein Blick in die spärliche, veraltete (die wenigen Angaben stammen aus dem Zeitraum zwischen 1877 und 1941) und schwer zugängliche, von Mertens (1947) zusammengefaßte Literatur, zeigt, daß eine solche Publikation eine bestehende Lücke schließt.

Das soll jedoch nicht zu der Vorstellung führen, die Laichplätze des Untersuchungsareals seien in ihrer tatsächlichen Gesamtzahl erfaßt. Zahlreiche kleinere Räume bedürfen noch zeitraubender Detaildurchforschungen. Während einerseits durch menschliche Aktivitäten beständig neue potentielle Laichgewässer entstehen, gehen andere durch den gleichen Einfluß verloren. Kleingewässer beseitigt die Natur selbst durch Verwuchs und Verlaubung in oft erstaunlich kurzer Zeit (Malkmus 1974 c). So ereignen sich im Besiedelungsareal während der Aktivitätsperiode (März bis Oktober) laufend Bestandsverschiebungen (Überschneidungen, Expansionen und Schrumpfungen von Populationen; Bildung von Reliktarealen), wodurch ein dynamisches Besiedelungsgefüge entsteht, das umso schwerer erfaßbar ist, je größer sich sein Umfang darstellt. Diese Schwierigkeit zeigt sich besonders bei der Erdkröte, die ziemlich kontinuierlich den gesamten Untersuchungsbereich bewohnt.

Ich möchte die Arbeit nicht beginnen, ohne meinen herzlichsten Dank den Herren Grandl/Alzenau-Kälberau, Lang/Gemünden, Strauch/Steinau-Marjoß und Schreiber/Steinau-Marjoß auszusprechen, die mir aus dem NW- und NO-Spessart zahlreiche Fundorte und wertvolle Beobachtungen zukommen ließen.

Abkürzungen: N = nicht benannter Nebenbach eines größeren Fließgewässers; o, m, u = oberer, mittlerer, bzw. unterer Bereich eines Bachlaufes; (Nu Lohrbach bedeutet z. B. unbenannter Nebenbach des unteren Lohrbaches).

Die Erdkröte (*Bufo bufo bufo* L.)

Kennzeichen und allgemeine Verbreitung

Wenn einst unter Quacksalbern und Alchemisten, in Sagen, Märchen und Fabeln, heute unter Naturschützern und Straßenbauern von Kröten die Rede ist, so beziehen sich diese Aussagen fast ausnahmslos auf die unscheinbare, bei uns weit verbreitete Erdkröte. Auf ihrem gedrungenen, plumpen Körper sitzt ein breitmauliger Kopf mit zwei wulstigen, nierenförmigen Paratoiden, die bis auf den mit zahlreichen Warzen unterschiedlichster Größe bedeckten Rücken reichen. Die Oberseite variiert in allen erdenklichen Brauntönungen mit teils roten, gelben und schwarzen Beimengungen, die während des Wasseraufenthaltes in der Laichzeit dem Tier eine oft ungemein leuchtende Farbigkeit verleihen. In Spessartteichen fielen mir besonders ockergelbe Kröten mit schwarzbrauner, seltener rotbrauner Dorsalfleckung und rußfarbener Schnauzenspitze auf. Die Unterseite ist manchmal einfarbig schmutzigweiß, meist aber von verwaschenen umbrabraunen, nicht selten netz- oder gitterartig angeordneten Flecken bedeckt. Die Iris ist prachtvoll kupferrot und schwarz gesprenkelt. Im Spessart fand ich Männchen mit maximal 75 mm und Weibchen mit 105 mm Gesamtlänge (Kaltengrundteich); doch erreicht ersteres in Mitteleuropa 80, letzteres sogar 130 mm.

Der Rassenkreis der Erdkröte erstreckt sich über einen Großteil der Paläarktis von NW-Afrika quer durch Europa und das gemäßigte Asien bis Sachalin und Japan. In Skandinavien erreicht sie den 66. nördlichen Breitengrad (Gislen/Kauri 1959), geht in England bis N-Schottland (Smith 1954), fehlt jedoch auf Irland, Sardinien, Korsika und den Balearen. Die holomediterrane Rasse *spinosus* entwickelt Riesenformen bis 20 cm Länge und fällt besonders durch ihre mit Keratinstacheln bedeckten Warzen auf. Diese Hornhöcker treten schon sehr ausgeprägt bei Übergangsformen auf, wie ich sie bereits im Tessin fand (Mt. di Lego/Locarno 1050 m). Im Hochgebirge steigt sie bis über die Baumgrenze.

Verbreitung im Mainviereck

Wie stets bei häufigen, allgemein verbreiteten Tieren, sind von ihnen präzise Fundortangaben aus älterer Literatur kaum zu ermitteln. Nachweise wurden lediglich von Stadler (1930) für Lohr, Boettger (1903) für Lichtenau und Fröhlich (1888) für die Umgebung Aschaffenburgs überliefert.

Infolge der nachtaktiven Lebensweise der Erdkröte außerhalb der Laichzeit ist eine quantitative Erfassung der Population nur in den Laichgewässern möglich. Die zwischen 1963 und 1974 durchgeführten Untersuchungen erbrachten die Ergebnise der Tab. 1.

Tabelle 1: Verteilung der Krötenlaichplätze nach Gewässertypen im Spessart

Gewässertyp:	Zahl der Laichplätze	Zahl der Individuen
Teiche (angestaute Bachläufe; Steinbruch- und Kiesgrubenteiche)	74	10 000 bis 15 000
Drainagegräben	58	226
Quellbecken	9	30
Moorschlenken	3	2
Suhlen/Laubwald	1	193
Fichtenwald	33	34
temporäre Pfützen, Rinnen	102	300
Summe	280	12 000—15 000

Da man bei einem so extremen Landtier davon ausgehen kann, daß Gewässer von adulten Kröten grundsätzlich nur zum Zwecke der Fortpflanzung aufgesucht werden, nahm ich auch solche Wasseransammlungen unter die Laichplätze auf, in denen zwar die Kröten, aber noch keine Laichschnüre zu beobachten waren.

Mit Ausnahme der Quellbecken, Moorschlenken und möglicherweise einiger Staunässetümpel handelt es sich bei allen Laichplätzen um von Menschenhand geschaffene Sekundärgewässer. 90—95 % der Laichplätze haben also ihre Ursache in der menschlichen Einflußnahme auf das Gelände (im Spessart erst seit 500—700 Jahren, in einzelnen Maintalabschnitten seit mehreren Jahrtausenden), so daß die heutige Verbreitung der Erdkröte weitgehend als Ergebnis dieser lacustrischen Gewässer aller Größenordnungen schaffenden, aber zugleich wieder zerstörenden Arealveränderungen zu betrachten ist. Über 90 % des Gesamtkrötenbestandes laicht in Waldteichen unterschiedlichster Größe. Dabei kommt es meist zu Massenablaichplätzen mit durchschnittlich 100—500, maximal 2500—3000 Tieren (Kaltengrundteich); eine genaue zahlenmäßige Erfassung dieser sich ständig in Bewegung befindenden, zu- und abwandernden Tiere ist schwer möglich. Die auf die Teiche bezogene Krötenzahl beruht daher auf Grobzählungen. Die tatsächliche Individuenzahl der Populationen liegt mit Sicherheit höher, schon weil sich jährlich stets nur ein Teil der geschlechtsreifen ♀♀ am Ablaichen beteiligt.

Die Zwergpopulationen des Hochspessarts laichen in Suhlen (maximal nur 15 Pärchen/Hohberg-Aura), Straßengräben, Wegrinnen und Pfützen (hier meist nur 1—2 Pärchen), deren Wasserinhalt besonders bei lehmig-tonigem

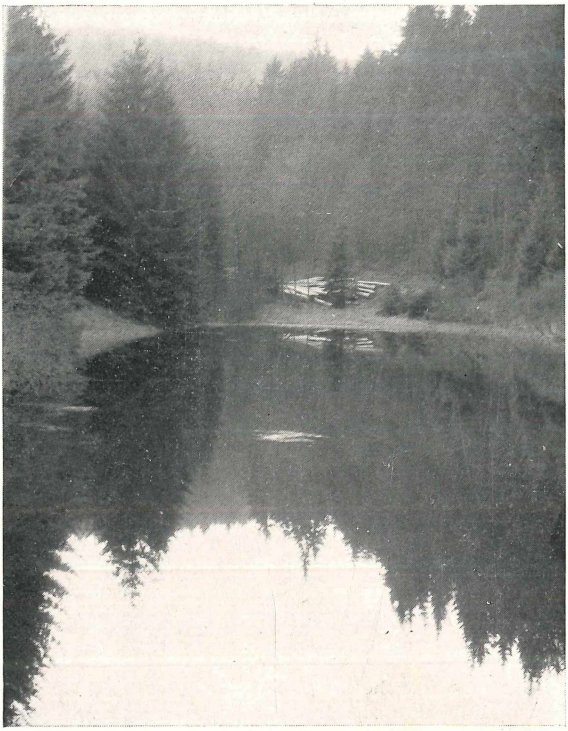


Abb. 1: Der bedeutendste Massenlaichplatz der Erdkröte (max. 3000 Tiere) ist der Kaltengrundteich (320 m)
Foto: R. Malkmus

Untergrund (seine Engporigkeit läßt nur eine geringe Menge Wasser versickern und bindet es zugleich adhäsiv), günstiger Beschattung und Windabschirmung auch sommerliche Trockenperioden übersteht (FELDMANN 1974). Eben diesen relativ stabilen Staunässetyp wählt die Erdkröte bevorzugt zum Ablaichen. Doch fand ich auch Schnüre in sehr unbeständigen, vegetationslosen Pfützen der Waldwege, obwohl die Kröte die Gewohnheit hat, ihren Laich um Pflanzenstengel zu binden und so zu verankern.

Über die Hälfte aller registrierten Laichplätze ist solchen Kleingewässern zuzurechnen (142) — mit allerdings nur 4 % des Gesamtkrötenbestandes. ESCHER (1972) bezeichnet diese Siedlungsräume als „Verzweiflungsbiotope", die in Ermangelung eines größeren Gewässers oder von dem unter Ovulationsdruck stehenden ♀ gewählt wurden. Das mag für die ephemeren Pfützen zutreffen. Ein Großteil der übrigen Kleingewässer war jedoch jährlich regelmäßig besetzt. Diese Tiere kann es kaum zufällig als zönoxene Faunenelemente in einen für sie atypischen Biotop verschlagen haben. Daß

Laich durch Wild oder gar Wasservögel in die Tümpel verschleppt wurde, ist sehr unwahrscheinlich. Dagegen spricht auch die oft erstaunlich rasche Besetzung neu entstandener, innerhalb der Gewässerverteilung isoliert liegender Wasseransammlungen durch adulte Kröten! Vermutlich besiedelten weniger laichplatzgeprägte Individuen, ohne die eine aktive Verbreitung der Art undenkbar wäre, diese Räume und bildeten die Keimzelle einer neuen Population, deren Umfang durch die für die Larvalentwicklung ungünstigen Umweltfaktoren (Nahrungsmangel, Crowdingeffekt, geringe Deckungsmöglichkeit, Schrumpfung des Wasservolumens und völliges Austrocknen in manchen Fällen) ohnehin begrenzt bleibt. Häufig liegen diese Laichplätze 4—6 km vom nächsten größeren Gewässer entfernt. Von ihnen aus werden die Räume besiedelt, die sonst als Verbreitungslücken zwischen den einzelnen Verbreitungszentren bestünden: es entsteht — allerdings mit sehr unterschiedlicher Besiedlungsdichte — ein weitgehend kontinuierlich bewohntes Areal.

In den sauren Schlenken des Wiesbüttmoores (pH 3,2—4), teils auch in den Suhlen des Fichtenwaldes kommt es nur selten zu einer Vollentwicklung der Eier. Sie überziehen sich meist bald nach der Ablage mit einem weißlichen Pilzbelag und sterben ab.

Nach Biotopen gegliedert, wurden an folgenden Orten Laichplätze gefunden (Namengebung entsprechend der Meßtischblätter 1 : 25 000):

a. Teiche

u Westernbach; Erbsbachweiher; m Jossa; ou Steingrund/Heigenbrücken; m Bächles; Schienenteich/Lohr; Kaltengrundteich; Pfingstweiher; Dianateiche/Hafenlohr; Teiche zwischen Einsiedel und Lindefurther Hof; u Hafenlohr; Breitsee; Bömigsee; beide Eichenseen; o Weihersgrund; Karthausee Grünau; m Kropfbach; Sandgrube Bachmann/Rück; Buttengrund/Heimbuchenthal; No Laufach; o Kreuzgrund/Laufach; Gogelsbachteich/Steiger; Weiler/Waldaschaff; om Michelbach; m Strietbach; m Glattbach; u Treppengrund; u Lindenbach/Kahl; u Habersbach; Wiesbüttsee; Gräfenbergteich; Mauritiuskapelle/Bieber; Schloßberg/Wasserlos; Näßlichbach; Pfingstweide/Dettingen; Neuwirthshaus; Horbach: Wildweiher; Gondelteich; Hofgut Trages; Silbersee/Dettingen; Rote Lache/Gr. Bulau; Schiffslache Großkrotzenburg; Barbarossaquelle; Teiche Somborn; Kiesgrube Niederrodenbach; Teufelsgrund; u Sinn; m Aubach/Habichsthal; u Rechtenbach; westl. Weiperz; u Gaibach; m Hirschbach/Salmünster; o Hirschbach/Wirtheim; Langer See; Hörstein/Unterwald; Kies- und Braunkohlengruben: Freigericht Ost; See Emma Süd; Christnersee; Bergwerksee/Kahl; Meerhofsee; Schäferheide; Kleinostheim; See Freigericht West; See Emma Nord.



Abb. 2: Im alten Steinbruchteich am Gräfenberg nördl. Hösbach laichen neben der Erdkröte der Grasfrosch, die Bergunke und alle vier Molcharten.
Foto: R. Malkmus

b. Drainagegräben

Schnellmichbachtal; m Westernbach; o Duttermannsgrund; o Emmerichsthal; oum Lohr; m Hafenlohr; m Aubach/Wiesen; o Lohrhauptener Lohr; u Spörckelbach; o Laubersbach; o Weihersgrund; o Haselbach; m Elsava; o Essiggrund; o Aubach/Wildensee; o Laufach; Nu Seebach; Nm Beibuschbach; Nm Unterer Liebesgrund; o Kleinaschaff; o Kahl; m Habersbach; mo Kleinkahl: Nomu Speckkahl; o Bieber; om Kassel; Nou Jossa; o Eichelbach; Eichenberg; m Krötenbach; u Geiselbach; u Bernbach.

c. Quellbecken

m Lohr; m Bächles; o Kaltengrund; m Hafenlohr; o Weihersbach; o Gößbach; Röselesquell/Lohr; Schleiftorquell; NO-Eichelberg/Eichelsbach.

d. Moorschlenken/Fichtensuhlen

Wiesbüttmoor; Hohberg/Aura; Abt. Kammer/Heigenbrücken; Abt. Saum.

e. Laubwaldsuhlen

Hirschruhrain/Krommenthal; Steckenlaubshöhe; Hohlstein/Rothenbuch; Weißensteiner Höhe; Geyersberg; Birkensohl/Bauhöhe; Karlshöhe; Waldrück; zwischen Echterpfahl und Weibersbrunn; Häuschenhöhe; Sylvan; Steinhirschl; Palmshöhe; Müsselberg; Gaulskopf; Pferdsohl; Gaiersberg/Lützel; Kuppe westl. Aura; o Lehngrund; o Libischgrund; o Kleinkahl; Koppe/Fellen; Richtberg/Burgsinn; Reuschberg/Schöllkrippen; Brustberg; Nm Kassel; o Lochborn; Steinberg/Mespelbrunn; Schwanenbrunn/Heimbuchenthal; Tonkautenkopf; Katzenstein.

f. Temporäre Pfützen und Gräben

Gondsroth/Ysenburger Hecken; Ochsenberg; o Duttermennsgrund; u Steiner Tal/Ruppertshütten; m Sindersbachertal; o Rinderbach; m Hafenlohr; Steintor/Weibersbach; u Wildental; o Kleinaschaff; u Autenborn; Oberbessenbach/Steinbruch; Eckhardskopf; Sailhöhe/Rehrain; Egelberg/Flörsbach; Erkelshöhe; Kohlschlag; Grauschlag/Habichsthal; Bremersberg; Metzbuch/Hain; Bischling; Sternplatz/Eichenberg; Am Kurzen Heiligen/Jakobsthal; Steinberg/Mespelbrunn; Weickertswiese; Wildpretstock; Kuppel/Bischborner Hof; Steckenlaubshöhe; Weißensteiner Höhe; oberh. Breitenfurth; Bremerstangenholz/Löwensteinforst; Kaltenberg/Hessenthal; Zeugplatte; Eselshöhe/Heimbuchenthal; Seebuckel/Hessenthal; Pfaffenberg; Almosenpfad; Eichelhöhe; Königerberg; Hermannskoppe; Katharinenbild; Aspenwurzel/Partenstein; Sohlhöhe/Lohr; Müsselberg; Sauhecken/Sohlhöhe; Waldspitze/Ruppertshütten; Lohrer Höhe; Weißes Kreuz/Rieneck; Heidenrain; Totenkopf/Marjoß; Dr. G. Hackmannsplatz; nördl. Lettgenbrunn; Hoher Berg/Stadtprozelten; nördl. Marjoß; Jagdhaus Horst/Lettgenbrunn; Greifenberg; Kapuzinerspitze/Bieber; Reulstock; Hoher Weisler/Altenhaßlau; Galgengrund/Somborn; Schönbornkopf.

Vertikale Verbreitung

Zwischen 100 m (Bulau/Hanau) und 580 m (Geyersberg) begegnet man der Erdkröte in allen Höhenbereichen des Untersuchungsgebietes in unterschiedlicher Häufigkeit, wie Tab. 2 deutlich macht.

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung der Laichplätze und Individuen der Erdkröte nach der Höhenlage am Spessart

Höhe über NN	Zahl der Laichplätze	Zahl der Individuen
100—150 m	20	250
150—200 m	16	300

200—250 m	28	1500
250—300 m	52	2500
300—350 m	44	5600
350—400 m	31	900
400—450 m	40	800
450—500 m	38	300
500—550 m	10	50
550—580 m	1	2
Summa:	280	12 202

Diese Daten soll eine Graphik veranschaulichen: die Laichplatzzahl (durchgezogene Linie) und die Anzahl der Individuen (gepunktete Linie) innerhalb der zwischen 100 und 580 m aufeinanderfolgenden 50-m-Intervallen werden prozentual zueinander in Beziehung gesetzt.

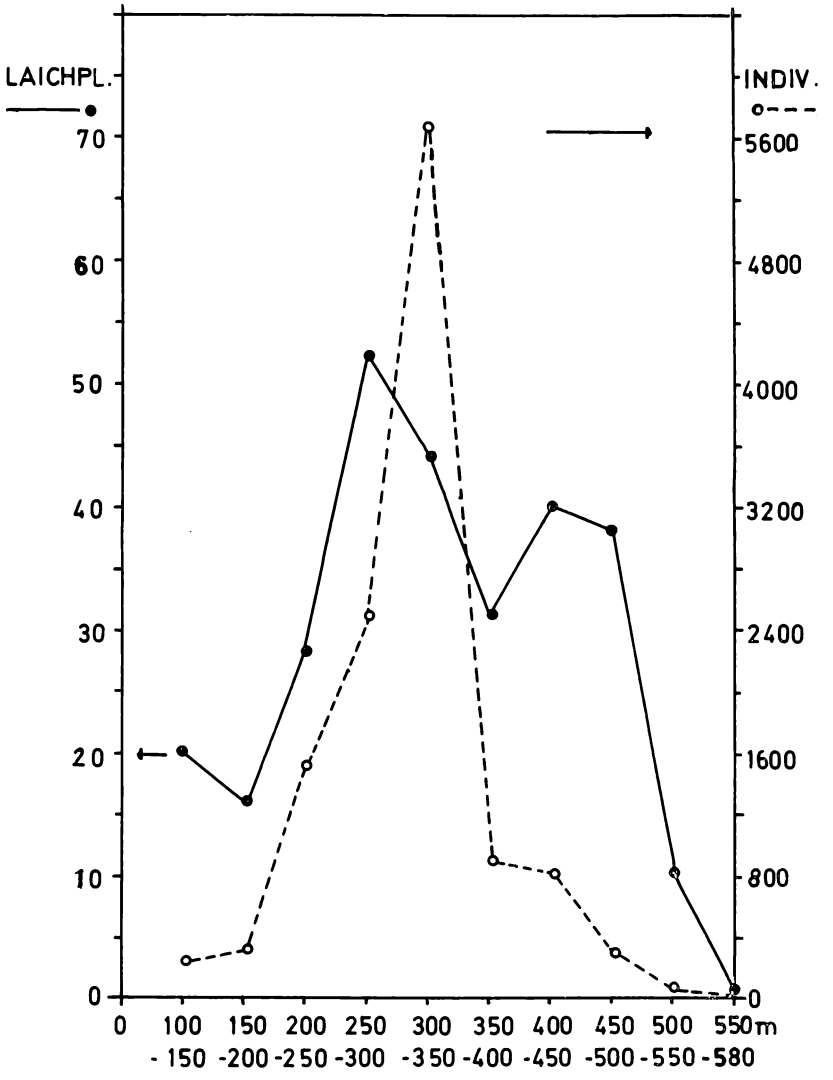
Das Laichplatzmaximum liegt zwischen 250 und 350 m; 70 Prozent des gesamten Krötenbestandes bewohnt diesen Höhenbereich, wie die Individuenkurve überdeutlich zum Ausdruck bringt.

Die Laichplatzkurve erfährt noch eine zweite Steigung zwischen 400 und 500 m, verursacht durch die bereits erwähnten Kleinpopulationen auf den Kammlagen des Hochspessarts.

Selbst die relativ geringfügigen Höhendifferenzen des Untersuchungsraumes bewirken einschneidende klimatische Unterschiede, die einen der Faktoren darstellen, die den Zeitpunkt des Laichgeschehens mitbestimmen. In den Spessarttälern (150—350 m) erscheint die Erdkröte nur ausnahmsweise (1966) vor Ende März, Anfang April in ihrem Laichgewässer. Folgende Daten aus ihrem Verbreitungszentrum (Kaltengrundteich) zeigen dies deutlich. Sie erschien dort jeweils zum ersten Mal am 11. 4. (1964), 28. 3. (1965), 17. 3. (1966), 10. 4. (1967), 30. 3. (1968), 14. 4. (1969), 16. 4. (1970), 21. 4. (1971), 23. 3. (1972), 29. 3. (1973), 21. 3. (1974).

Auf den kaum 200 m höheren Bergrücken verschiebt sich die Laichphase meist um 10—20, manchmal um 30—40 Tage in die wärmere Jahreszeit. So fand ich — durchwegs in Wegrinnen und Suhlen — ablaichende Einzelpaare noch am 16. 5. 1970 (Weißensteiner Höhe 482 m und am Waldrück/Weibersbrunn 450 m), am 17. 5. 1970 (Zeugplatte 477 m), am 25. 5. 1968 (Waldspitze/Ruppertshütten 510 m), am 29. 5. 1971 (Sohlhöhe/Lohr 520 m; Müsselberg 460 m) und am 31. 5. 1971 (Bremersberg 485 m).

Dies ist umso verwunderlicher, da diese Gewässer spätestens Ende April eisfrei werden, die Höhen kein Schnee mehr deckt und dieser oft in den Kaltluftinseln der oberen Täler länger liegt als auf den Höhenrücken. Die anhaltende Frühjahrstrockenheit des Jahres 1971 bis Anfang Mai erklärt zwar das extrem späte Erscheinen der Tiere in den Spessarttälern, nicht



Graphik: Zahl der Laichplätze (linke Ordinate) und Anzahl Individuen (rechte Ordinate) in Beziehung zur Höhenlage, dargestellt in 50-m-Intervallen.

aber die Laichverzögerung bis zum Monatsende in den Höhenlagen (FELDMANN 1971).

Kombinationen der Vergesellschaftung mit anderen Amphibien

Wenngleich die Erdkröte in 108 Fällen ihr Laichgewässer nicht mit anderen Amphibien teilte, traf ich sie in 31 verschiedenen Kombinationen mit Grasfrosch *Rana temporaria*/Rt), Moorfrosch *(Rana arvalis*/Ra), Wasserfrosch *(Rana esculenta*/Re), Bergmolch *(Triturus alpestris*/T), Fadenmolch *Triturus helveticus*/Th), Teichmolch *Triturus vulgaris*/Tv), Kreuzkröte *(Bufo calamita*/Bc), Knoblauchskröte *(Pelobates fuscus*/P), Laubfrosch *(Hyla arborea*/H), Bergunke *(Bombina variegata*/Bo) und Feuersalamander *(Salamandra salamandra*/S) an:

61x mit T; 21x mit T/Rt; 20x mit T/Th/Rt; 16x mit T/Th; 8x mit Re; 6x mit T/S; 4x mit S; je 3 x mit T/Tv; Rt/Re; je 2x mit Th; Tv; Th/Rt; Rt/Ra; T/Th/S; T/Th/Tv/Rt; T/Th/Rt/Re; T/Th/Rt/S; je 1x mit Bo; Bo/S; Tv/Rt; Tv/Re; Tv/Bc; Re/Bc; T/Th/Tv; T/Tv/Rt; Tv/Re/Bc; Tc/Re/Bc/Bo; Tv/Rt/Re/Ra; T/Tv/Rt/Re/Ra; T/Th/Tv/Tc/Rt/Bo; T/Tv/Tc/Rt/Re/Ra/Bc/P/H.

Ihre euryöken Eigenschaften manifestiert die Kröte durch die Vielfalt der Biotope, die sie während ihres Landaufenthaltes bewohnt. Daß unter den Besiedelungskombinationen in den Laichgewässern ein sympatrisches Vorkommen von Erdkröte und Bergmolch am weitaus häufigsten zu verzeichnen ist, war bei der breiten ökologischen Valenz beider Arten zu erwarten (MALKMUS 1971 b). Wie der Bergmolch, teilt sie fast 40 Prozent ihrer Laichgewässer nicht mit anderen Amphibien, d. h. sie stößt in Räume vor, die anderen Amphibien nicht zusagen oder von ihnen nicht erreicht wurden. Schließlich zeigt die hohe Zahl von 31 Kombinationen mit allen 12 im Untersuchungsgebiet vorkommenden Amphibienarten, daß sich auch die Quappen in Lebensräumen unterschiedlichster ökologischer Voraussetzungen entwickeln (Quelltöpfe ebenso wie eutrophe Teiche; die mesotrophen Teiche im Zentralspessart stellen den Präferenzbiotop dar).

Die Quappen der Erdkröten haben weder unter den adulten Lurchen — außer dem im Spessart nahezu fehlenden Kammolch —, noch unter deren Larven Feinde, höchstens Nahrungskonkurrenten (HEUSSER 1971). Die besonders in Kleingewässern mit den Molchen zusammenlebenden Bergmolche meiden die Quappen grundsätzlich. Aquarienversuche zeigten mir, daß Bergmolche selbst nach wochenlangem Nahrungsentzug und starken Abmagerungserscheinungen eingesetzte Quappen zwar mit ihrem typischen Beuteanschleichen bedachten, jedoch stets vor dem Zuschnappen abdrehten. Hingegen dezimieren Fische, vornehmlich aber die Larven von Libellen und Wasserkäfern, die Brut. Ein Gelbrandkäfer *(Dytiscus marginalis)*, den ich in

einem Aquarium hielt, saugte im Laufe einer Woche 90 Quappen aus.
Die Krötenquappen bilden in den großen Teichen oft sehr umfangreiche und augenfällige Sozialverbände, die sich in langen Zügen meist in den oberen Wasserschichten bewegen, um gemeinsam auf Nahrungssuche zu gehen. Sie sind Filtrierer, Detritusfresser, Zerkleinerer abgestorbener tierischer und pflanzlicher Substanzen und zählen zur Konsumentengruppe der Omnivoren.
Wird ein Einzeltier eines Schwarmes verletzt, so ist jene explosiv einsetzende, geotaktische Fluchtreaktion des gesamten Schwarmes oder einer Teilgruppe zu beobachten, wie sie für die Erdkrötenlarven charakteristisch ist. Offensichtlich wird diese Flucht ausgelöst durch die Abgabe eines sog. „Schreckstoffes" durch das verletzte Tier und vom Schwarm als Warnsignal aufgefaßt.

Zur Biologie der Erdkröte

Die differenzierte Kenntnis des Wanderrhythmus', seiner Auslöser und des Laichplatzverhaltens der adulten Erdkröten verdanken wir vornehmlich den Untersuchungen von Dr. Heusser (1967—1970). Sie finden auch in der nachfolgenden Darstellung wesentliche Berücksichtigung.

a. Die Wanderung zum Laichgewässer

Im März, bzw. April erwachen lediglich die sich fortpflanzenden Kröten aus der Winterstarre, d. s. sämtliche geschlechtsreifen ♂♂, aber nur ein Teil der ♀♀. Die übrigen ♀♀ und die noch nicht fortpflanzungsfähigen Tiere verharren bis Anfang Mai im Winterquartier. Das Laichgewässer wird stets zuerst von den ♂♂ erreicht.
Der die Laichwanderung auslösende Parameterkomplex besteht im wesentlichen aus vier Faktoren: Aktivierungstemperatur von mindestens 5—6 ° Celsius plus; Einbruch der Dämmerung; Regen oder hohe Luftfeuchtigkeit; diesen exogenen Einflüssen steht als übergreifender Faktor ein endogener gegenüber, der eine hormonell gesteuerte, zeitliche determinierte (März/April) Disposition des Organismus zur Laichbereitschaft bewirkt.
Das Tier befindet sich in Wartestellung. Kommt es nun zur Einwirkung oben genannter Kräfte, so wird zunächst der Wandertrieb aktiviert, das Tier bewegt sich zum Laichgewässer. Das jeweils unterschiedliche Zusammenwirken dieser Kräfte erzeugt eine Reizsumme unterschiedlicher Anregungsqualität, von der die Intensität der Wanderung abhängt, wobei auch aktivitätshemmende Faktoren (z. B. niedere Temperaturen) durch solche mit einem hohen Anregungsakzent (z. B. Regen) teilweise kompensiert werden. Der endogene Faktor ist von elementarer Bedeutung, denn bezeichnenderweise wird der Wandertrieb außerhalb dieser Wartezeit auch durch günstige Kombinationen der exogenen Faktoren nicht ausgelöst. Wenn auch

über 90 Prozent der Kröten Nachtwanderer sind, konnten wir doch stets einzelne tagwandernde Tiere beobachten (Boulenger 1912; Jungfer 1943; Smith 1954; Heusser 1967).

Heusser (1967) behauptet, daß der Wanderbeginn populationsspezifisch festgesetzt sei. 11jährige Beobachtungen am Kaltengrundteich haben mir nun allerdings gezeigt, daß im gleichen Laichgewässer das erste Erscheinen der Kröten je nach Einwirken der exogenen Faktoren um über einen Monat differierte (zwischen 17. März und 21. April), ohne daß eine jeweils zeitlich phasengleiche Verschiebung in den Nachbarlaichplätzen stattfand. Lediglich die Tatsache, daß in einander ganz nahe liegenden Laichplätzen unterschiedlichste Laichzeiten im gleichen Jahr festzustellen sind, kann ich für die Verhältnisse im Spessart bestätigen.

Besonders eindrucksvoll sind die explosiv einsetzenden Massenwanderungen, verursacht durch ein Reizmaximum der die Aktivität auslösenden Faktoren. Der Hauptzug bewegt sich innerhalb eines Gebietes, das sich in ca. 500 m Breite ringförmig um das Laichgewässer zieht; außerhalb dieses Bereiches trifft man meist nur noch Einzeltiere an. Die Kröten sind plötzlich da, als würden sie aus dem Boden wachsen. Allerorts vernimmt man



Abb. 3: Bei den Erdkröten verpaaren sich die ♀♀ meist schon an Land (Weiperz / März 1974). Foto: R. Malkmus

die typische, hüstelnd hervorgestoßene kurze Rufreihe der ♂♂. Bemerkenswert erscheint mir, daß sich die ♀♀ — nur ein geringer Teil von ihnen erreicht den Laichplatz ledig, weil sie sich unterwegs verpaaren und mit dem ♂ auf dem Rücken weiterwandern — unbeirrbar stets in Richtung Laichgewässer bewegen, während die ♂♂ auf der Suche nach einer Partnerin wahllos in alle Richtungen hüpfen, nicht selten auch größere Strecken vom Laichplatz weg.

b. Am Laichplatz

Da sich die Erdkröte im Sommer 1,5—3 km vom Laichplatz entfernt und im Gegensatz zu den übrigen Bufoniden über keine erwähnenswerte Stimmäußerung verfügt, erhebt sich unwillkürlich die Frage, ob neben der Zeitprägung nicht noch eine Raumprägung das Tier mit unvergleichlicher Sicherheit zum Laichplatz leitet. Eine solche Laichplatzprägung der Individuen jeder Population auf das Gewässer, in dem sie sich entwickelten, wurde von HEUSSER in der Tat nachgewiesen, wobei ein unbekannter Orientierungssinn jedes Tier unabhängig vom anderen zum Gewässer führt. Da ich nun, wie bereits erwähnt, nicht selten beobachtete, daß neu erstellte, von bestehenden Laichgewässern erheblich entfernt liegende Teiche oft erstaunlich rasch von Altkröten besiedelt werden (z. B. Erbsbachweiher, Teiche im mittleren Aubach/Habichsthal), kann von einem solch starren Eingespanntsein in dieses Raum-Zeit-System immer nur ein Teil jeder Population betroffen sein (BIAB 1973; STÖCKLEIN 1973). Ohne diese Flexibilität der Laichplatzwahl hätte sich im Spessart kaum eine Population aufbauen können.

Am Laichgewässer angelangt, verbreiten sich die Kröten nicht wahllos in diesem. Sehr bald werden Bezirke erkennbar, in denen sich bestimmte Verhaltensabläufe abspielen: während der Tummelplatz der ledigen ♂♂ oft die gesamte Teichfläche unter Bevorzugung eines Uferringes von ca. 5 m umfaßt, bilden die ablaichenden ♀♀ typische Kolonien am Teichrand.

Bei der Kopulation umgreift das ♂ das ♀ vom Rücken her und stößt ihm seine Fäuste in die Achselhöhlen. Der hornig stachelige Besatz der Innenseite der ersten drei Finger (Daumenschwielen) spielt dabei die Rolle einer Verankerung. HEUSSER (1969a) stellte fest, daß der Ausbildungs- und Pigmentierungsgrad dieser Schwielen durch die Gonadenhormone kontrolliert wird und einem artspezifischen Jahresrhythmus folgt. Zur Laichzeit sind die Schwielen schwarz und am stärksten entwickelt. Während der Pigmentierungsgrad bis zum längsten Tag des Jahres (21. Juni) abnimmt, setzt eine Neupigmentierung im Juli, bzw. August wieder ein und erreicht kurz vor der Einwinterung annähernd ihr Maximum.

Anheben des Kopfes, Durchbiegen des Rückens und Ausstrecken der Hinterbeine durch das ♀ leitet die Laichabgabe ein. Diese Stellung hat Signal-

wirkung auf das ♂, welches die schubweise die Kloake verlassende doppelte Eischnur besamt. Die bis 5 m lange und maximal 6 840 Eier (MERTENS 1947) beinhaltende Schnur wird im Laufe mehrerer Stunden abgelegt und dabei bevorzugt um die Pflanzenstengel der Litorelleata (untergetauchte Teichrandgesellschaft) oder Phragmitetea (Röhricht- und Großseggengesellschaft) gewunden, aber auch um das sparrige Zweigwerk eingestürzter Äste oder zwischen freiliegendes Wurzelwerk gespannt. Oft sind ganze Partien des Infralitorals der alten Spessartteiche von Laichschnüren schwarz gesäumt. Durch die zeitliche Begrenztheit der Ovulationsbereitschaft der ♀♀ werden die Eier in kürzester Zeit ähnlich wie bei *Rana temporaria* abgelegt. Die Erdkröte ist ein sog. „explosive breeder" (Savage). Sofort nach Abschluß des Laichgeschäftes verläßt das ♀, wenig später das ♂ das Laichgewässer.

Die ledigen ♂♂ bewegen sich ständig tauchend oder paddelnd im Wasser. Ihr Selbsterhaltungstrieb scheint völlig vom alles beherrschenden Paarungstrieb verdrängt zu sein. Wenn man ein Pärchen aus dem Wasser zieht, preßt sich das ♂ nur noch fester an seine Partnerin, ohne sein Heil in der Flucht zu suchen. HEUSSER berichtet sogar von einem ♂, dessen Hinterbeine von einem Auto plattgewalzt waren. Es verharrte trotz dieser schweren Verletzungen auf dem Rücken seines ♀.

In der Regel bewegt sich das ♂ auf alles zu, was seinem sog. „Partnerschema" entspricht, um es mit seinen zur Laichzeit stark entwickelten Vorderarmen zu umgreifen und an sich zu drücken. Diesem Schema entspricht alles Weiche, sich Bewegende, den Größenverhältnissen der ♀♀ Gleichkommende. In Ermangelung solcher ins Schema passender Partner, werden schließlich andere Dinge umklammert. So fand ich am 11. 4. 1965 an einem im Wasser treibenden Rehkadaver 7 ♂♂ (Hafenlohrtal bei Erlenfurth); am 20. 4. 1969 an einem halbverfaulten *Rana temporaria* an der oberen Kahl 1 ♂. Aus dem Schlamm wird gelegentlich *Rana temporaria,* ja sogar *Rana esculenta* heraufgeholt. Eine besonders interessante Verpaarung, an der allerdings auch aktiv der Grasfrosch beteiligt war, fand ich am Gräfenbergsee: viermal die Kombination *Bufo* bufo ♀ x *Rana temporaria* ♂ x *Bufo bufo* ♂ x *Bufo bufo* ♂. Lediglich die ♂♂ der Kröten untereinander trennen sich nach Ausstoßen eines sog. Abwehr- oder Befreiungsrufes sofort wieder nach einer flüchtigen Umarmung.

Da sich in den Laichgewässern regelmäßig 5—7mal so viele ♂♂ wie ♀♀ aufhalten, alle ♂♂ aber ruhelos nach einer Partnerin streben, kann es nicht ausbleiben, daß bereits besetzte ♀♀ trotz heftiger Gegenwehr der rechtmäßigen Besitzer durch Wegstoßen der Rivalen mit den Hinterbeinen, gelegentlich von mehreren Bewerbern erobert werden. 2—4 ♂♂ auf einem ♀ trifft man nicht selten an. Am 13. 4. 1967 fand ich im Kaltengrundteich

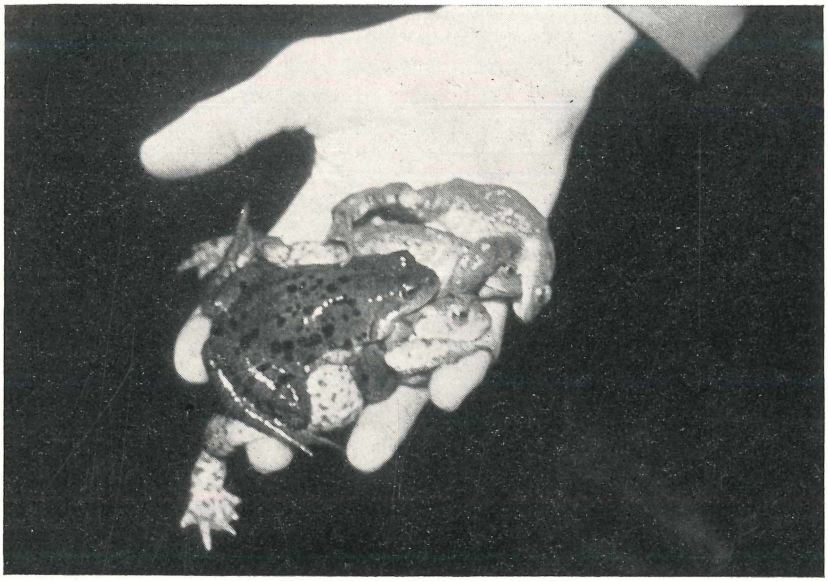


Abb. 4: Seltenes Kopulationsquartett von *Bufo bufo* und *Rana temporaria* (Gräfenbergteich / 23. 3. 1974). Foto: E. Hußlein

ein ♀ mit 6 ♂♂, am 17. 4. 1970 am Gräfenbergsee ein solches von 7 ♂♂ umklammert. Auch hier läßt sich an einem einzigen ♂ der ganze Krötenknäuel hochheben. ♀♀ in dieser Situation haben infolge des gewaltigen Druckes keine Überlebenschancen mehr. Diese Verfehlungen haben, da sie sich in Grenzen halten, auf den Bestand der Population keine nennenswerten Auswirkungen. Sie sind eine unabdingbare Folge der Form der Partnersuche der ♂♂ nach dem Prinzip von Versuch und Irrtum. Daß dies gelegentlich zu Verirrungen führt, wird toleriert angesichts des erreichten Zieles, daß sich alle ♀♀ verpaarten, ablaichten und somit den Populationsnachwuchs sicherten.

Lautäußerungen spielen bei den Erdkröten kaum eine Rolle. Das ♂ besitzt keine Schallblasen, so daß seine Stimme kaum 100—150 m weit dringt. Heusser (1969 b; 1970) unterscheidet den Paarungs- und den Befreiungsruf. Der bereits oben erwähnte Befreiungsruf wird unter heftigen Flankenbewegungen ausgestoßen und stellt eine akustische Abwehräußerung dar. Der Paarungsruf wird von den ♂♂ spontan abgegeben, wenn sie sich in Paarungsstimmung befinden. Er ist wahrscheinlich sekundär rudimentiert, tritt selten und sehr lautschwach auf. „In großen Populationen", sagt

Heusser (1970), „hört man während der Laichzeit den Paarungsruf gewöhnlich nicht. Seine Häufigkeit verhält sich nämlich umgekehrt proportional zur Dichte der ♂♂; beim Befreiungsruf ist es gerade umgekehrt. Erst in der Nachlaichzeit, wenn nur noch vereinzelte ♂♂ am Laichplatz zurückbleiben, rufen diese wenigen ♂♂ relativ häufig. In sehr kleinen Populationen ertönt der Paarungsruf auch während der Laichzeit." Im Breitsee konnte ich noch am 17. 6. 1969! drei rufende ♂♂ mit schon stark zurückgebildeten Daumenschwielen antreffen.

Während der Ruf bei den Verwandten der Erdkröte ein wesentliches, das Fortpflanzungsgeschehen in seiner Einleitungsphase prägendes Verhaltenselement zur Kontaktknüpfung darstellt, ist er bei der Erdkröte rudimentiert. Er wird durch die Ort-Zeitprägung, durch Versuch-Irrtum-Verhalten der ♂♂ und deren starken zahlenmäßigen Überschuß kompensiert. So ähnelt das Laichverhalten der Erdkröte weniger ihren Verwandten als unserem anderen „explosive breeder", dem Grasfrosch.

Gelegentlich kommt es auch zu Ablaichstörungen. Am 19. 4. 1967 fand ich im Lohrgrund unterhalb Heigenbrückens ein ♀ mit einem unförmig aufgedunsenen Leib (vgl. Abb. 5). Das Tier war unfähig abzulaichen. Die

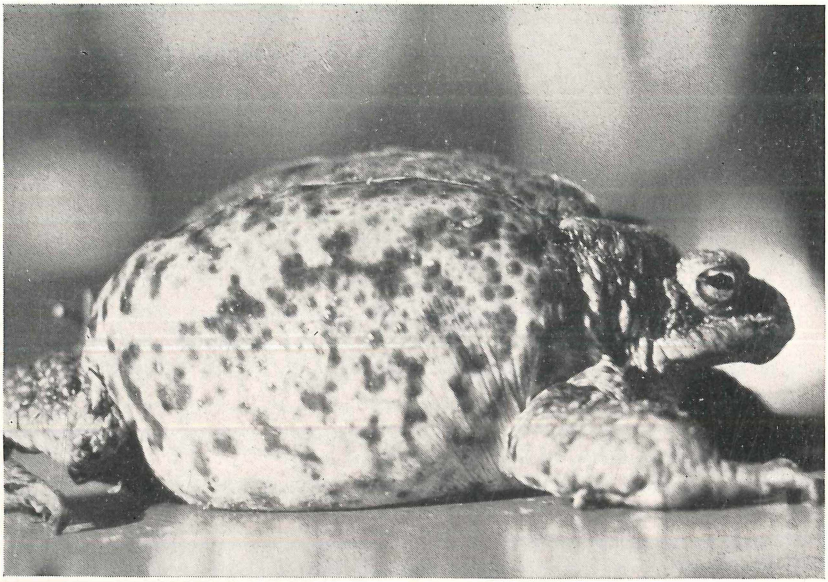


Abb. 5: *Bufo bufo* ♀ mit ballonförmig aufgetriebenem Leib (Laichverhalt).
Foto: R. Malkmus

noch weiter quellende Gallerte trieb den Körper ballonförmig auf (Laichverhalt). Im Laufe von 4 Wochen bildete sich jedoch diese Erscheinung wieder zurück, nachdem einige Eier abgegeben worden waren.

c. Der Landaufenthalt der Erdkröte

Die Erdkröte ist ein typisches Landtier. Daher erfolgt die Rückwanderung aus dem Laichgewässer sehr zügig zur Tages- und Nachtzeit. Lediglich einzelne ♂ halten sich bis Mai, ausnahmsweise bis Juni im Gewässer auf. Die sehr früh abwandernden ♀♀ verfallen noch einmal in eine „Latenzperiode", die so lange währt, bis die Abendtemperaturen zwischen + 10 und 12° C (Mai) liegen. Es kommt zur Umstimmung des Organismus auf diese neue Aktivierungstemperatur, wodurch die Tiere wieder in den Jahresrhythmus der Kröten einschwingen, die sich nicht am Laichgeschäft beteiligten (Heusser 1967). Einbruch der Dämmerung, Regen und Temperaturen nicht unter + 10 Grad lösen ihre Aktivität an Land aus, die ganz dem Nahrungserwerb gilt.

Die Kröten entfernen sich maximal 3 km vom Laichgewässer, bevorzugt aber zwischen 500 und 1500 m, um ein festes Sommerquartier zu beziehen. Das Wohngebiet einer Population stellt entsprechend seiner ökologisch stets uneinheitlichen Struktur einen Raum mit unterschiedlicher Besiedelungsdichte dar.

Tags hält sich die Kröte in Steinhaufen, unter Laub, Holzstapeln und -stubben, Rinde und Brettern, in Erdlöchern, Kellern und altem Gemäuer versteckt. Sie bewohnt Misch- und Laubwälder, aber ebenso Feldgehölze und Gärten, wo man sie auch manchmal tagsüber, vornehmlich nach Gewitterregen antreffen kann. In unserem Gebiet ist sie an folgenden Örtlichkeiten beobachtet worden:

Grauer Stein/Glattbach; u Hallengrund; Beerhöhe/Wiesthal; Molkenbrunn; Steintor/Weibersbach; Tannenhöhe/Steiger; Weickertswiese; Bremersberg; m Rauhgrund/Neuhütten; Schwarzer Rück; Klosterkuppel/Aurora; Löwensteinforst: Wolfskaute, o Engelgrund; Forsthube/Heimbuchenthal; Weibersbrunn/Motel; Geyersberg; Tonwerk/Rück; Beilstein/Lohr; o m u Lohr; u Sindersbach; m Stockgrund/Neuhütten; Engländer/Jakobsthal; m Lohrhauptener Lohr; Ziegelhütte/Lohrhaupten; m Aschafftal; m Hafenlohrtal; Tonwerk Klingenberg; m Elsava; Oberhauser Weg/Kleinwallstadt; u Kreuzgrund/Laufach; Bayersberg; Lärchhöhe; Hundsrück; o Dammbach; Schneidberg/Partenstein; Steigkoppe; Falkenberg; Müßhöhe; Eichhöhstraße; Rohrberg; Bayerische Schanze; Valentinusberg/Lohr; Bischborner Hof; zw. Hörstein und Dettingen; Speichenbach/Kälberau; Amseleck/Albstadt; Aussichtsturm Hahnenkamm; Schaidwald/Huckelheim; Gemeindewald Kahl; Teufelsgrund; zw. Breunsberg-Hörstein; Breunsberg-Hölloch, Kühruh; Große

Bulau; Winterwiesengraben/Wasserlos; Bachquellengraben/Hörstein; Rükkersbacher Schlucht; Kreuzgraben; Wälder zwischen Marjoß—Steinau—Sterbfritz—Jossa; zwischen Gelnhausen—Geiselbach—Somborn.

In menschlichen Siedlungen trifft man sie regelmäßig an. Sie dürfte in keinem der Spessartdörfer fehlen und wurde bisher in folgenden Orten nachgewiesen: Heinrichsthal, Jakobsthal, Heigenbrücken, Habichsthal, Wiesthal, Neuhütten, Krommenthal, Partenstein, Frammersbach, Lohr, Rechtenbach, Mespelbrunn, Aura, Laufach, Wiesen, Hausen/Salmünster, Kahl, Kleinostheim, Großwelzheim, Kälberau, Daxberg, Johannesberg, Rottenberg, Eichenberg, Breunsberg, Rückersbach, Aschaffenburg, Dorfprozelten, Langenprozelten, Sailauf, Marjoß, Neuengronau, Hösbach, Kassel, Großenhausen und Wasserlos.

Während junge, subadulte und ein Teil der alten ♀♀ in den Sommerquartieren auch hibernieren, bewegen sich bereits von Ende August bis Mitte September die am Laichgeschäft des darauffolgenden Jahres sich beteiligenden Tiere in Richtung Laichgewässer, wo sie dann im Abstand von durchschnittlich 500 m um den Laichplatz einen Überwinterungsschlupfwinkel beziehen.

All diese Wanderbewegungen finden zur Nachtzeit statt. Im Gegensatz hierzu wandern die Jungtiere am Tage. Nach Abschluß der Metamorphose (Juli, August) warten die meist in riesigen Mengen an Land steigenden Tiere bei trockenem, heißem Wetter am Ufer des Gewässers auf Regen. Setzt dieser ein, wandern sie rasch in verschiedene Richtungen in die Wälder ab. Zwischen 22 und 4 Uhr ruhen die Jungkröten. Ihre Wanderzüge sind gegenwärtig Untersuchungsgegenstand von BUSCHINGER / GRUBER / MITZE / VERBEEK (1970); als Markierungsmaterial verwenden sie ^{182} Ta in Form von platinumhüllten Körnern, die unter die Rückenhaut implantiert werden.

d. Sind die Erdkrötenpopulationen gefährdet?

Die erwachsene Erdkröte hat kaum Feinde. Ihre gefährlichsten dürften die Krötenfliegen *Bufolucilia bufonivora* und sylvarum sein, die 60—70 Eier auf den Hinterrücken und die Oberschenkel der Kröte ablegen. Die ausschlüpfenden Maden wandern zum Kopf, dringen in die Nasen und Augenhöhlen ein und leben parasitär. Sie ernähren sich zunächst von Schleim, greifen schließlich die Epithelien an und durchbohren die Schädelkapsel, wodurch sie bis ins Gehirn vorstoßen und den Tod herbeiführen (REICHENBACH-KLINKE 1961). STADLER (1930) fand ein derart zugerichtetes Tier bei Lohr, LANG im August 1973 bei Reichenbuch/Gemünden ein adultes ♀ mit ca. 40 Larven in den Nasenlöchern; der Verfasser selbst im Juli 1973 ein bestiftetes Exemplar im Stockgrund bei Neuhütten. *Bufolucilia bufonivora*

schmarotzt auch in *Bufo calamita* und *Rana temporaria* (GISLEN/KAURI 1959).

Wenn auch die Art in unserem Gebiet nicht gefährdet ist, so verringern sich die meisten Populationsbestände doch merklich. Der Mensch ermöglicht zwar der Erdkröte eine Arealexpansion, besonders durch die in den letzten 30 Jahren entstandenen, meist nur in extensiver Fischzucht genutzten Teiche (MALKMUS 1974c), doch schwindet der Wert von Gewässern als Laichplätze in Straßennähe durch wachsenden Kraftfahrzeugverkehr und Verbreiterung der Verkehrswege immer mehr. Jedes Frühjahr verraten zahlreiche plattgewalzte und zerfetzte Krötenleiber ein Wegstück ihrer Wanderstrecke. Alljährlich werden hunderte von Altkröten überfahren (besonders Wiesbüttsee, Pfingstweiher, Dürrhof/Rieneck, Rechtenbach, Hafenlohrteiche), wobei vornehmlich die laichgefüllten ♀♀ zu beklagen sind (hundert überfahrene weibliche Kröten bedeuten ca. 400 000 Eier Verlust!). Dies führte lokal zu starken Populationsminderungen, die noch verstärkt werden durch die zurückwandernden Jungkröten, denen es nur selten gelingt, eine befahrene Asphaltdecke heil zu überqueren.

In der Schweiz wurden zahlreiche Maßnahmen zum Schutz der Kröten in Form von Straßensperrungen, Warntafeln (Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h), Straßenunterführungen (eingebaute Betonröhren), Aufbau von Plastikzäunen u. ä. ergriffen (FISCHER/HEUSSER 1968). Solche Einrichtungen sind mit nicht geringen Kosten verbunden und bedürfen einer Überwachung während der Wanderzeiten. Sie stellen aber die einzige Möglichkeit dar, den Kröten wirksamen Schutz zu gewähren und bedrohte Populationen zu erhalten, will man nicht eine Populationsumsiedlung — der sich durch die Laichplatzprägung große Schwierigkeiten entgegenstellen — in ein anderes, nicht gefährdetes Laichgewässer vornehmen. In unserem Bereich ist gegenwärtig ein solches Vorhaben für den unteren Sinngrund im Gespräch.

Die Kreuzkröte *(Bufo calamita* LAUR.)

Die flachwarzige Oberseite der Kreuzkröte zeigt einen zwischen grün und braun variierenden Grundton mit bräunlichen und rötlichen Flecken. Genau über der Rückenmitte verläuft ein gelber Aalstrich, der dem Tier seinen Namen verlieh. Der Bauch ist schmutzig weiß, graufleckig, die Kehle des ♂ violett. Die Geschlechter zeigen nicht die auffallenden Größenabweichungen der Erdkröte und erreichen 60—70 mm Gesamtlänge. Bemerkenswert sind die kurzen Hinterbeine, die es der Kröte nicht möglich machen, Sprünge auszuführen. Umso rascher vermag sie sich laufend fortzubewegen. Zudem ist sie ähnlich wie die Knoblauchskröte *(Pelobates fuscus)* ein hervorragender Gräber in lockerem Untergrund.

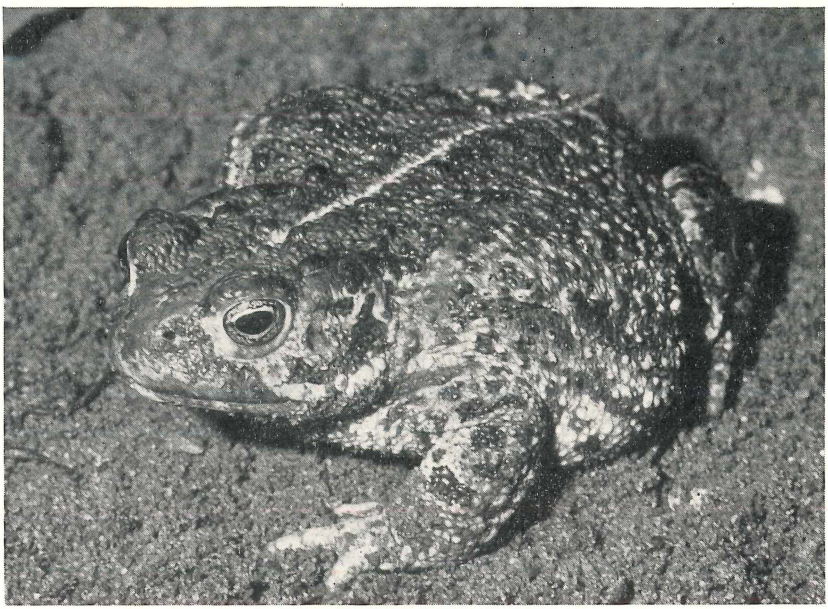


Abb. 6: *Bufo calamita* hat im Mainviereck ihren Verbreitungsschwerpunkt an der unteren Kahl. Foto: A. Grandl

Die Kröte ist ein atlantischer Vertreter unserer Herpetofauna. Ihr Verbreitungszentrum liegt in Westeuropa. Im Norden geht sie bis Südschottland (Smith 1954), zum Rigaer Meerbusen, erreicht in Südschweden den 59. Breitengrad (Gislen/Kauri 1959) und bewohnt als einzige Kröte Irlands einige Dünen der Grafschaft Kerry. Es ist jedoch umstritten, ob sie hier autochthon ist (Smith 1954; Malkmus 1972). In den nördlichen Arealen beschränkt sie ihr Vorkommen meist auf sandige Meeresstrände. Im Osten überlappt sich ihr Verbreitungsgebiet mit dem der Wechselkröte *(Bufo viridis)*, da sie bis Polen und Westrußland vorstößt, während sie die Mittelmeerküste nach Osten nur bis Frankreich besiedelt. In den Dünengebieten entwickeln sich ihre Quappen sogar in Brackwasser. Sie zeigen eine beachtliche Resistenz gegen den Salzgehalt eines Gewässers, die bei den Larven von *Bufo viridis*, die häufig in salzigen asiatischen Gebirgsseen ablaicht, noch ausgeprägter zu sein scheint. Im Gebirge steigt *B. calamita* bis über 2000 m hoch.

Verbreitung im Mainviereck

In der Literatur sind keine Angaben über die Verbreitung von *calamita* in

unserem Untersuchungsgebiet zu finden. MERTENS (1947) veröffentlicht einen Fundort von KLAAS, der eine calamita an der Wegscheide bei Bad Orb gefunden haben will. Diese Angabe muß unbedingt auf einer Verwechslung beruhen. Der Spessart wird ihren Biotopansprüchen nicht gerecht. Deshalb ist sie ganz auf seine Randgebiete beschränkt. Gegenwärtig sind im Mainviereck nur zwei disjunktive Verbreitungsinseln bekannt:

a) ein kontinuierlich besiedeltes Verbreitungsareal an der unteren Kahl, das vom Main nach NO bis ins Gebiet des Hofgutes Trages (210 m) reicht und von Herrn GRANDL untersucht wurde. Ihm verdanke ich auch zahlreiche der nachfolgenden Angaben.
b) eine sehr kleine Population in einer Sandgrube südlich Rück-Schippach am oberen Wittersbach (190 m). Mit großer Wahrscheinlichkeit trat calamita in den unterhalb liegenden Sandgruben von Obernburg auf, so daß dies völlig isolierte Vorkommen als Reliktpopulation aufgefaßt werden kann.
c) eine kleine, inzwischen sehr gefährdete Population befindet sich auf der alten Umlaufkuppe (Düne) des Mains bei Lohr im Naturschutzgebiet Romberg, das eigentlich linksmainisch liegt, geologisch aber noch zum Spessart gehört (STADLER 1924; MALKMUS 1974 a, b).

Im Raum Kahl-Alzenau kommt calamita ausschließlich auf lockeren Sandböden der Mainterrassen (jungtertiäre Flug- und Schwemmsandablagerungen), vorzugsweise auf Dünen vor. Offenes Gelände schätzt sie besonders, wo sie — obwohl nachtaktiv — auch häufig tagsüber auf Insektenjagd geht. Zwar dringt sie auch in die Kiefernwälder ein, jedoch maximal und in Einzelexemplaren kaum 1 km tief. In ihrem Verbreitungszentrum ist sie entschieden häufiger als die Erdkröte.

Die zahlreichen Kies- und Sandgruben des Gebietes besiedelt calamita bei deren Neuentstehung in der Regel als erster Lurch in oft kürzester Frist: die geringe Ortstreue und Laichzeitbindung (STÖCKLEIN 1973) macht sie zu einer Pionierart auch kleinster instabiler, völlig vegetationsloser Pfützen. Hier entwickeln die Larven — übrigens die kleinsten unter den deutschen Froschlurchen — einen ausgeprägten Laichkannibalismus.

GRANDL fand im Kahler Raum folgende Laichplätze (In Klammern finden sich die mit calamita im gleichen Gewässer laichenden Amphibien; B = Bufo bufo):

Dettingen: Silbersee, Pfingstweide (B/Rt/Re/Ra/H/P/Te/Tv/T)
Großwelzheim: Langer See (B/Rt/Re/Ra/Tv)
Hörstein: Unterwald (B/Rt/Re/Ra/T/Tv)
Kahl: Nachtweide (Re); Prischoßwiesen (Rt/Tv);
See Freigericht Ost (B/Re); See Emma Süd (B/Re);
Christnersee (B/Re); Bergwerksee (B/Re)

Alzenau: Meerhofsee (B); Schäferheide (B/Rt/Re)
Kleinostheim: Kiesgruben (B/Re/Tv)
Großkrotzenburg: See Freigericht West (B/Re); See Emma Nord (B/Re).

Da *calamita* die meisten ihrer Laichplätze mit der Erdkröte teilt, muß die Möglichkeit von natürlichen Bastarden zwischen *calamita* und *bufo* in unserem Gebiet in Erwägung gezogen werden (HEMMER/KADEL/KAHRMANN 1973). Bis 1970 laichte *calamita* auch in den Überschwemmungstümpeln der Kahlauen und in den zahlreichen Maintalwasserresten um Kahl. Seitdem sind all diese Gräben und Tümpel durch Sinken des Grundwasserspiegels um mehrere Meter, ausgetrocknet, so daß nur noch die Teiche in Sand- und Kiesgruben, sowie in aufgelassenen Braunkohlenbergwerken als Laichplätze geblieben sind. Es werden Wasseransammlungen jüngeren Datums bevorzugt, „vermutlich, weil die Sandflächen ringsum ohne Pflanzendecke ein besseres Vergraben ermöglichen". (GRANDL).

Die weitflächig gestreut betriebene Kiesausbeute und damit verbundene Entstehung neuer Gewässer bedingt das relativ umfangreiche Verbreitungsareal von calamita in einem Raum mit Refugialcharakter, wie die isolierten, kurz vor dem Erlöschen stehenden Restpopulationen von *Hyla arborea, Pelobates fuscus* und *Triturus cristatus* beweisen. Obwohl das Ökosystem dieses Spessartvorlandes schon in der Jungsteinzeit anthropogen beeinflußt wurde, haben die Populationsisolierungen vermutlich erst im 19., frühestens im 17. Jahrhundert durch eine extrem betriebene Zersiedelung und Industrialisierung eingesetzt.

Fortpflanzung

Von April/Mai bis August kann man im Verbreitungsgebiet die Stimme vernehmen. Das ♂ von *B. calamita* vermag mit Hilfe seiner kehlständigen Schallblase die lautesten Töne unter unseren Amphibien zu erzeugen. Die Parameter für das Einsetzen des „ra-ra-ra"-Konzertes sind Einbruch der Dämmerung, Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Besonders die Temperatur regelt die Dauer des Einzelrufes, bzw. der Rufpausen (HEMMER/FLINDT 1967). GRANDL traf calamita bereits Ende März im Laichgewässer an, meist jedoch Ende März/Anfang April. Er fand sogar noch „im Juni Laich und Anfang September 1972 beinlose Quappen". Im Gegensatz zur Erdkröte ist die Ovulationsbereitschaft des ♀ zeitlich in keiner Weise fixiert, so daß die Nachkommen der Frühlaicher zu dem Zeitpunkt an Land steigen, wenn die letzten ♀♀ noch laichen. Durch die starke Erwärmung der Gewässer im Hochsommer wird die Gesamtentwicklung beschleunigt. So fand MERTENS (1947) am 11. Juli 1944 in Oberlais ablaichende Kröten. Die schlüpfenden Larven gingen bereits am 8. August an Land.

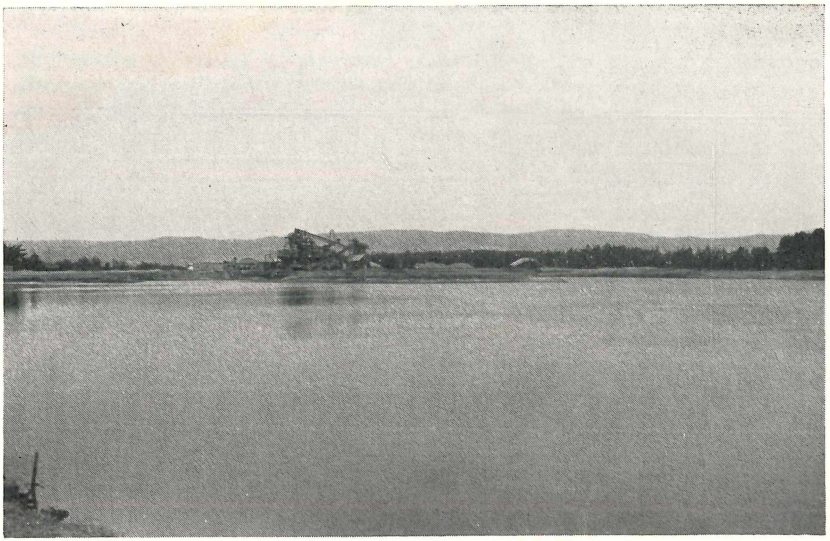


Abb. 7: Den bedeutendsten Laichplatz der Kreuzkröte stellt die Kiesgrube „Nachtweide" dar. Foto: A. Grandl

Der Bestand der Populationen ist laut GRANDL „infolge ihrer außerordentlichen Anpassungsfähigkeit und geringen Laichplatzgebundenheit im Kahl-Alzenauer Raum in keiner Weise gefährdet". Zudem scheut sie keineswegs die Nähe des Menschen, hält sich in den Randgebieten von Siedlungen auf (Alzenau, Hörstein, Kahl, Großkrotzenburg, Großwelzheim) und wurde von GRANDL sogar „regelmäßig im Ortskern von Kahl gefunden."

Wechselkröte (*Bufo viridis* Laur.)

Als östliches Steppentier, das westlich des Rheines nur an wenigen Stellen auftritt, erreicht Bufo viridis in unserem Gebiet ihre westliche Verbreitungsperipherie. Sie bewohnt ähnliche Gebiete wie calamita, ist also in unserem Areal nur im Bereich des Maintales und der unteren Kinzig zu erwarten.
In der älteren Literatur finden sich 3 Fundortangaben: 1877 (LEYDIG): Sinngrund; 1888 (FRÖHLICH): in der Gegend von Aschaffenburg „nicht selten"; 1941 (LEDERER): Meerholz/Kinzigtal.

Ihr Vorkommen an diesen Örtlichkeiten ist leider erloschen, neue Fundorte trotz ihrer vernehmlichen Stimme nicht bekannt geworden, so daß diese hübsche Kröte in unserem Untersuchungsgebiet als ausgestorben gelten muß.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Mainviereck besitzt die Erdkröte *(Bufo bufo bufo* L.) ein sehr kontinuierliches Verbreitungsgebiet in allen Höhenlagen (100—580 m), mit Verbreitungszentren um die 30—200 Jahre alten Waldteiche und einem Dichteminimum im Maintal. Auch Kleingewässer des Hochspessart werden häufig belegt. Nur auf großflächig agrarwirtschaftlich intensiv genutztem Gelände des südwestlichen und südöstlichen, sowie des sog. Vorspessarts um Aschaffenburg tritt sie punktuell auf oder fehlt ganz.

Die Kreuzkröte *(Bufo calamita* Laur.) bewohnt ein geschlossenes Areal auf den Sandböden der unteren Kahl und ein völlig isoliertes, das sich auf eine Sandgrube südlich Rück-Schippach beschränkt.

Die Wechselkröte *(Bufo viridis viridis* Laur.) ist offensichtlich im Untersuchungsgebiet ausgestorben.

Wanderbewegungen und Laichplatzverhalten der Erdkröte wurden eingehend dargestellt unter besonderer Berücksichtigung einiger Abweichungen der Spessartpopulationen.

LITERATUR

Blab, J.: Die Amphibien des Erlanger Raumes. — Zulassungsarbeit zur wiss. Prüfung f. d. Lehramt an Gymnasien / Erlangen 1973

Boettger, O.: Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. S. 61—67 (1903)

Boulenger, G. A.: Some remarks on the habits of British frogs and toads, with reference to Cumming's recent communication on distant orientation in amphibia. — Proc. Zool. Soc. London, 19—22 (1912)

Buschinger / Gruber / Mitze / Verbeek: Vorläufige Untersuchungen über Aktivität und Wanderverhalten junger Erdkröten. — Salamandra Bd. 6/H. 4/4. (1970)

Escher, K.: Die Amphibien des Kantons Zürich. — Vierteljahreszeitschrift d. Naturf. Ges. Zürich Jhg. 117/H. 4 S. 335—380 (1972)

Feldmann, R.: Die Lurche und Kriechtiere des Kreises Iserlohn/Minden 1971

— Wassergefüllte Wagenspuren auf Forstwagen als Amphibienlaichplätze. — Salamandra 10 (1) 15—21 (1974)

Fischer, H.: Die Lurche der Schweiz / Ihre Pflege (Manuskript)

Fröhlich: Fauna und Flora von Aschaffenburg II. — Mitteilungen d. naturwiss. Ver. daselbst; Reptilien/Amphibien, S. 25/26 (1888)

Gislen/Kauri: Zoogeography of the Swedish Amphibians and Reptiles. Acta Vertebratica. — Stockholm 1959

Grandl, A.: Das Vorkommen der Kreuzkröte (Bufo calamita) im nordwestlichen Spessartvorland (briefl.) (1974)

Hemmer/Kadel/Kahrmann: Natürliche Bastardierung der Erdkröte (Bufo bufo) und der Kreuzkröte (Bufo calamita) im Rhein-Main-Gebiet. Salamandra 9 3/4) 166—168 (1973)

Hemmer/Flindt: Die Parameter für das Einsetzen der Paarungsrufe bei Bufo calamita und Bufo viridis. Salamandra 3 (3) (1967)

HEUSSER, H.: Wanderungen und Sommerquartiere der Erdkröte / Zürich 1967
— Wie Amphibien schützen? Flugblatt Serie II/3 der Naturf. Ges. Schaffhausen (1968)
— Die Lebensweise der Erdkröte (Bufo bufo); Nahrungsaufnahme und Pigmentierung der Daumenschwielen im Jahreslauf / Biol. Zentralblatt Bd. 88, Heft 4. Leipzig 1969 a
— Der rudimentäre Ruf der männlichen Erdkröte. — Salamandra 5 (1/2) (1969 b)
— Paarungs- und Befreiungsruf der Erdkröte. — Tierpsychologie 27 / 894—898, Berlin 1970
— Differenzierendes Kaulquappenfressen durch Molche. — Experientia 27 / 475, Basel 1971
JUNGFER, W.: Beiträge zur Biologie der Erdkröte mit besonderer Berücksichtigung der Wanderung zu den Laichgewässern. — Morph. Oekol. Tiere 40 / 117—157 (1943)
LEDERER, G.: Die Kröten unserer Heimat. — Frankf. Zoo-Zeitung 18 / Nr. 5, S. 21—23 (1941)
LEYDIG, F.: Die anuren Batrachier der deutschen Fauna. Bonn 1877
MALKMUS, R.: Beitrag zur Herpetofauna des Spessarts. — Nachr. d. Naturwiss. Mus. d. Stadt Aschaffenburg 76 / 1—36 (1968)
— Die Verbreitung der Larve des Feuersalamanders im Spessart. — Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 11 / 77—96 (1970)
— Nachkommen des Drachengeschlechtes / Kröten und Frösche. Spessart/Monatsschr. d. Spessartbundes H. 4 / 7—9 (1971 a)
— Die Verbreitung der Molche im Spessart. — Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 12 / 5—24 (1971 b)
— Herpetologische Exkursionen in Irland. — Aquaterra 9 (9) S. 87—92 (1972)
— Die Naturschutzgebiete des Spessarts IV / Stadlersee. — Spessart / Monatsschr. d. Spessartbundes H. 4 / 6—7 (1974 a)
— Die Naturschutzgebiete des Spessarts V / Romberg. — Spessart / Monatsschr. d. Spessartbundes H. 5 / 9—10 (1974 b)
— Die Teiche des Spessarts. — Spessart / Monatsschr. d. Spessartbundes H. 9 / 3—6 (1974 c)
— Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Spessart. Nachr. d. Naturwiss. Mus. d. Stadt Aschaffenburg 1975
MERTENS, R.: Die Kriechtiere und Lurche des Rhein-Main-Gebietes. — Frankfurt/M. 1947
REICHENBACH-KLINKE: Die Krankheiten der Amphibien. — Stuttgart 1961
SMITH, M.: The British amphibians and reptiles. — London 1954
STADLER, H.: Einiges über die Tierwelt Unterfrankens, II Beitr. Arch. Naturgesch. 90 A, Nr. 1/169—201 (1924)
— Über den Befall einer Kröte (Bufo vulgaris Laur.) durch die Larven von Lucilia sylvarum Meig. — Z. Parasitenkunde 2, 360—367 (1930)
STÖCKLEIN, B.: Die Amphibien der Forchheimer Umgebung. — Zulassungsarbeit zur wissenschaftlichen Prüfung für das höhere Lehramt. — Erlangen 1973

Anschrift des Verfassers:
RUDOLF MALKMUS, Escola Alemã, Av. Gen. Norton de Matos, Lisboa-4, Portugal

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Malkmus Rudolf

Artikel/Article: Zur Biologie und Verbreitung der Kröten im Spessart 49-73