

Mehrjährige Beobachtungen an einer Population der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)¹

Von Peter Sacher

Mit 3 Abbildungen und 4 Tabellen

(Eingegangen am 10. November 1986)

1. Einleitung

Auf die noch immer lückenhaften Kenntnisse hinsichtlich Vorkommen, Verbreitung und Biologie der Knoblauchkröte, *Pelobates fuscus* (Laurenti) ist in der Literatur vielfach hingewiesen worden. Als Hauptursache dafür wird übereinstimmend die heimliche, fast ausschließlich nächtliche Lebensweise genannt, die das Beobachten dieses einzigen heimischen Vertreters der Krötenfrösche (Pelobatidae) erheblich erschwert. Der die Regel darstellende unterirdische Tagesaufenthalt, das Bevorzugen mittlerer und größerer Laichgewässer mit dichterem Pflanzenbewuchs und vor allem auch die nur auf relativ geringe Entfernungen wahrnehmbaren, da unter Wasser ausgestoßenen Rufe sind weitere limitierende Faktoren, die in diesem Zusammenhang beachtet werden müssen. Das erklärt auch, warum die Knoblauchkröte in manchen Gebieten lange übersehen wurde bzw. zumindest ein Seltenheitsgrad vorgetäuscht wird, der sich bei konzentrierter Nachsuche vielerorts als nicht real erweist.

In den Jahren 1983 bis 1986 hatte Verfasser das Glück, bei kontinuierlichen Geländeuntersuchungen an Kreuzkröten (*Bufo calamita*) eine Population der im Wittenberger Gebiet häufigen Knoblauchkröte (Buschendorf 1984, Jakobs 1985) zu entdecken, deren Reproduktionsgeschehen in einem ungewöhnlich gut kontrollierbaren Tümpel abläuft. Aufgrund der geringen Größe und der damit verbundenen leichten Überschaubarkeit dieses Kleingewässers konnte eine Vielzahl von Daten gesammelt werden, die Befunde der monographischen Bearbeitung durch Nöllert (1984) bestätigen, in manchen Fällen aber auch ergänzen können bzw. zu neuen Überlegungen Anlaß geben.

Am Zustandekommen dieser Arbeit haben die Herren W. Bäse (Wittenberg), Dr. K. Brauer (Leipzig), Dr. V. Neumann [Halle (Saale)], Dipl.-Biol. M. Niekisch (Bad Homburg), A. Nöllert (Holzendorf), Dr. J. Placke (Wittenberg) und Dr. D. Wallschläger (Berlin) Anteil; für Diskussionen und mancherlei andere Hilfe sei ihnen herzlich gedankt. Danken möchte Verfasser auch Herrn R. Bellstedt (Gotha) und Herrn Dr. W. Guhl (Düsseldorf) für das Bestimmen der Wasserkäfer bzw. der Ciliaten.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Landhabitat

Lebensraum der untersuchten Population der Knoblauchkröte ist ein Terrain von knapp 1 ha am nordöstlichen Stadtrand von Wittenberg Lutherstadt, etwa 90 m ü. NN gelegen. Es grenzt an ein Neubaugebiet und weist neben individuell genutzter Ackerfläche und Gartenland auch einen Ödlandanteil mit einer kleinen, nur sporadisch genutzten Sandgrube auf. Locker-sandige, stellenweise gering anlehmige Böden tertiären und quartären Ursprungs sind charakteristisch und kommen der Vorliebe der Art für leicht grabbares Substrat sehr entgegen.

¹ Herrn Prof. em. Dr. J. O. Hüsing in Dankbarkeit zum 75. Geburtstag gewidmet.

2.2. Laichgewässer

Inmitten des kleinflächigen Vorkommensgebietes am Stadtrand befindet sich ein Tümpel von maximal etwa 20 m² Gesamtfläche, dessen Füllungsgrad starken saisonalen Schwankungen unterliegt. Während im Frühjahr oft sogar noch kleinere umliegende Bodenvertiefungen sowie angrenzende Ackerfurchen in die Wasserfläche des Kleingewässers einbezogen sind, verbleibt in niederschlagsarmen Jahren im Hochsommer u. U. nur eine Restwasserfläche von reichlich 1 m².

Die weitgehend bewuchslosen Flachwasserbereiche werden von *Bufo calamita* genutzt; Knoblauchkröten sind ausschließlich in den verkrauteten tieferen Gewässerabschnitten anzutreffen (gelegentlich auch in einem Hangwasser zuführenden Graben – hier jedoch kein Abläichen!). Begleitarten sind neben der annähernd gleichhäufigen Kreuzkröte der Teichmolch (*Triturus vulgaris*) sowie Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Erdkröte (*Bufo bufo*), die aber nur in manchen Jahren und auch dann nur in wenigen Ex. beobachtet wurden.

1983 existierte unmittelbar neben einem Wohnblock eine seichte Regenwasserpfütze von maximal 30 × 12 m, die Kreuzkröten zur Paarungszeit zahlreich (vgl. Sacher 1985 a, 1986 a), nie jedoch Knoblauchkröten aufsuchten, obwohl dieses Temporärgewässer nur etwa 60 m vom Tümpel entfernt war.

Zu Vergleichszwecken erfolgten ferner gelegentliche Kontrollen eines stark eutrophierten Teiches bei Wittenberg-Trajuhn.

3. Erste Nachweise im Frühjahr

Die von 1983 bis 1986 regelmäßig und zeitweise täglich vorgenommenen Kontrollen des Laichgewässers im zeitigen Frühjahr gestatten einen recht genauen Überblick über den Beginn der Fortpflanzungsperiode. Da aber das Gewässer nicht abgeschrankt wurde und die Anwanderung der Kröten somit nicht direkt registriert werden konnte, verstehen sich die hier mitgeteilten Daten auf das erste Auftreten rufender Männchen. Dies sei ausdrücklich betont, weil keine Informationen darüber vorliegen, ob die Rufaktivität mit dem Besetzen des Laichgewässers einsetzt oder ob – wie bei der Kreuzkröte beobachtet (Sacher unpubl.) – zeitliche Verschiebungen auftreten können.

Tabelle 1. Jährlicher Erstnachweis von Knoblauch- und Kreuzkröte am Wittenberger Laichgewässer

Jahr	Nachweisdatum	
	Knoblauchkröte	Kreuzkröte
1983	3. 4.	9. 4.
1984	9. 4.	13. 4.
1985	3. 4.	18. 4.
1986	(? 1.) 2. 4.	15. 4.

In Tabelle 1, die über den jährlich unterschiedlichen Beginn des Rufens informiert, sind auch die entsprechenden Daten für die Kreuzkröte berücksichtigt worden. Dieser Vergleich verdeutlicht, daß die Knoblauchkröte 1–2 Wochen früher aktiv wird, was auf eine gegenüber *Bufo calamita* höhere Toleranz hinsichtlich der niedrigen Luft- und Wassertemperaturen des zeitigen Frühjahrs schließen läßt.

4. Rufe

4.1. Rufarten und Rufaktivität

Der Paarungsruf der Knoblauchkrötenmännchen wird von vielen Autoren erwähnt und im Gegensatz zu manchen anderen Anurenrufen verhältnismäßig einheitlich beschrieben (vgl. Nöllert 1984). In typischer Ausprägung läßt er sich mit „wock – wock – wock“ wiedergeben. Nach eigenen Erfahrungen kann er bei Wassertemperaturen über 15 °C gelegentlich auch viersilbig sein.

Im Untersuchungsgebiet wurde dieser von Juszczyk (1974) treffend umschriebene Ruf (leichtes Klopfen auf eine Holzkiste) stets unter Wasser ausgestoßen. Selbst wenn mehr als 10 Männchen rufen, ist er nur auf geringe Entfernung zu hören – unter günstigen Umständen, d. h. ohne störenden Nebengeräuschpegel, höchstens 20–25 m weit (vgl. aber Nöllert 1984: bis zu 50 m). Müller (1984) hat neben diesem wohl allgemein bekannten Paarungsruf weitere Rufarten festgestellt und oszillographisch ausgewertet. So unterscheidet er u. a. zwischen einem Revierruf 1. und 2. Ordnung, wobei ersterer „aus zahlreichen einzelnen Schallimpulsen“ (25–62 Impulse, s. S. 132) besteht, letzterer hingegen ein schwer zu umschreibender „Klang“ ist.

Der Revierruf 1. Ordnung wurde erst nach Kenntnis der Untersuchungen von Müller bewußt registriert; besonders eindrucksvoll am 23. 5. 1986 mit 17 bzw. 28 Schallimpulsen kurz hintereinander! Der Revierruf 2. Ordnung konnte in der Wittenberger Population nicht nachgewiesen werden, wohl aber die vorwiegend den Weibchen zugeschriebenen Grunzlaute (vgl. Nöllert 1984) sowie ausnahmsweise auch das schrille Angstkreischen bei einem ergriffenen Männchen.

Übereinstimmend mit Müller (1984) war im Wittenberger Laichgewässer ferner eine deutliche Beeinflussung der Rufaktivität durch die Wassertemperatur festzustellen. So wurde das Rufen bei Kälteeinbrüchen Mitte April 1983 und Anfang/Mitte April 1986 vorübergehend völlig eingestellt, obwohl Männchen im Gewässer beobachtet werden konnten. Auch die Verkürzung der Intervalle zwischen den Impulsgruppen des dreisilbigen Paarungsrufes bei Wassertemperaturen um/über 20 °C (vgl. Müller) fiel auf; exakte eigene Meßdaten liegen hierzu jedoch nicht vor.

Teilweise abweichende Befunde gibt es dagegen hinsichtlich des tageszeitlichen Verlaufs der Rufaktivität. Verfasser hat im Wittenberger Beobachtungsgebiet keinen Hinweis darauf, daß sie tagsüber eingestellt wird (vgl. auch Loske und Rinsche 1985): Regelmäßig wurden am Tümpel nachmittags gegen 16.00 Uhr rufende Männchen registriert. Auch bei mehreren Vormittagskontrollen waren Rufe zu hören. Selbst die Zahl der Rufer war tagsüber nicht generell geringer: Am 4. 4. 1985 waren am Trajühner Teich abends 20–25 Knoblauchkröten rufaktiv, gegen Mittag des Folgetages weist das Beobachtungsprotokoll dort aber gleichfalls etwa 20 rufende Männchen aus! Obwohl tagsüber nur sporadisch Kontrollen möglich waren und über die Kontinuität dieses Phänomens daher keine Aussage getroffen werden kann, erscheint dieser Befund bemerkenswert.

Im kleinflächigen Tümpel sind die unter Wasser rufenden Männchen gut zu orten. Selbst im erheblich größeren Trajühner Teich gelang es Verfasser mehrfach, Knoblauchkrötenmännchen durch schnelles Zugreifen am Gewässerboden zu fangen, wobei im trüben Wasser lediglich die Paarungsrufe als Hinweis auf den Aufenthaltsort gedient hatten. Auch dieser Tatbestand erscheint mitteilenswert, weil andere Beobachter im Unterschied hierzu die schwere Ortbarkeit rufender Männchen hervorheben (vgl. z. B. Lissak 1986).

Mittels dieser akustischen Ortung konnten auch die Reviergrößen grob abgeschätzt werden. Die von Müller (1984) angegebenen Mindestabstände von etwa 50 cm zwischen zwei benachbarten Rufern sind in der Regel zutreffend, scheinen im kleinen

Tümpel auf dem Höhepunkt des Fortpflanzungsgeschehens aber sogar noch unterschritten zu sein.

4.2. Rufaktivität im Jahresverlauf

Daten zur Rufaktivität im Jahresverlauf geben nur wenige Autoren an. Müller (1984) registrierte am Neusiedler See vom 3. 4. bis 8. 5. 1976 rufende Knoblauchkröten, wobei die Zahl der Männchen (max. 22) gegen Ende des genannten Zeitraums schnell abnahm. Das entspricht etwa auch der ersten Phase des Fortpflanzungsgeschehens (= Hauptlaichzeit) im untersuchten Wittenberger Tümpel in allen 4 Beobachtungsjahren, d. h., die charakteristischen Paarungsrufe konnten (u. U. mit temperaturbedingten Unterbrechungen) jeweils von Anfang April bis Anfang Mai registriert werden.

1984 und 1985 beschränkte sich das Rufgeschehen auf diese 4-Wochen-Spanne, 1986 ergab sich dagegen folgendes Bild: Nach zögerndem Beginn (4 ♂ – 2. 4.) riefen Mitte/Ende April stets zwischen 10 und 20 Männchen, ab 29. 4. wurden nur noch vereinzelt Rufer festgestellt, am 4. 5. keine mehr. Weitere Kontrollen bis zum 12. 5. verliefen ebenfalls negativ. Nach einem Gewitterregen am 21./22. 5. riefen dann erneut 2–3 Männchen bis zum Monatsende.

Deutete sich hier bereits eine zweite Rufperiode (und Ablaiichperiode, vgl. 5.1.) an, so gibt es aufgrund der Befunde von 1983 keinen Zweifel an deren Vorhandensein: Nach starker Rufaktivität bis Ende April (max. 15–20 ♂) riefen in der 1. Augustwoche (!), als nach langer Trockenheit ergiebige Niederschläge fielen, nochmals einige Männchen im Tümpel.

5. Fortpflanzungsgeschehen

5.1. Paarung und Ablaiichen

In engem Zusammenhang mit der Rufaktivität sind Paarung und Ablaiichen zu sehen. Trotz frühen Auftretens von Männchen im Laichgewässer (vgl. Tab. 1) wurden Paarungen allerdings meist erst ab Mitte April beobachtet. Regenfälle und Anstieg der Luft- und Wassertemperaturen wirken dabei offenbar stimulierend. Sowohl 1983 als auch 1986 setzte das Paarungsgeschehen unter solchen Bedingungen nahezu schlagartig ein, während es in Jahren mit kühler Witterung (1984, 1985) fast unmerklich ablief (keine Sichtbeobachtungen an der Wasseroberfläche!). 1983 und 1986 wurden zahlreiche Verpaarungen beobachtet; von Heimlichkeit, wie sie Juszcyk (1974) für seine Untersuchungen in Polen betont hat, konnte keine Rede sein.

Die in der Minderzahl auftretenden Weibchen wurden oft von 2–3 Männchen gleichzeitig attackiert (vgl. auch Nöllert 1984) und nicht selten auch von 2 Männchen geklammert. Daß daneben auch Fehlverpaarungen mit der Kreuzkröte vorkommen, sei immerhin kurz erwähnt (vgl. ausführlicher Sacher 1986 b): Ausnahmslos wurden Kreuzkrötenmännchen geklammert (Abb. 1), da sich die Weibchen immer nur im nahezu vegetationslosen Flachwasserbereich aufhielten, den die Knoblauchkröten meiden (s. auch 2.2.). Paarungsirrtümer in umgekehrter Richtung sind offenbar sehr selten – in den genannten Jahren wurde nur einmal ein Mischpaar *Buto calamita*-♂ × *Pelobates fuscus*-♀ beobachtet, wobei kurioserweise beide Partner ihrerseits von je einem Knoblauchkrötenmännchen geklammert wurden (vgl. Sacher 1986 b: Abb. 5). Der außerordentlich starke Klammerreflex der männlichen Knoblauchkröten – wie bei der Erdkröte sollen auch Molche, Fische und selbst im Wasser treibende Gegenstände geklammert werden (vgl. Nöllert 1984) – kann mit diesen Beobachtungen bestätigt werden.

Sehr aufschlußreich waren nächtliche Begehungen des das Laichgewässer umgebenden Terrains während des Höhepunktes der Fortpflanzungszeit. Dabei zeigte



Abb. 1
Fehlverpaarung
Knoblauchkröte \times
Kreuzkröte: Das
Kreuzkröten- σ (vorn)
versucht das Knob-
lauchkröten- σ abzu-
streifen (Foto: Ver-
fasser, 16. 4. 1986)

sich, daß offenbar nicht alle geschlechtsreifen Tiere im Gewässer sind, da sowohl Männchen als auch Weibchen außerhalb des Tümpels (auf Nahrungssuche?) angetroffen wurden.

Das Ablachen erfolgt nach den vorliegenden Beobachtungen ausschließlich nachts. Die kurze dicke Laichschnur mit den in 6–8 Reihen unregelmäßig nebeneinanderliegenden Eiern (Abb. 2) wird stets nur in Bereichen dichter, im tieferen Wasser stehender Vegetation deponiert. Das früheste festgestellte Ablachdatum war der 5. April (1986). Zahlreich wurde der Laich aber meist erst in der zweiten Aprilhälfte vorgefunden. Exakte Längenmessungen waren wegen der erheblichen Beschädigungsgefahr des mit der Wasservegetation verschlungenen Laichs nicht durchführbar. Die vorgenommenen Schätzungen lassen aber tatsächliche Längen zwischen 35 und 80 cm erwarten.

Wie bereits im Zusammenhang mit der Rufaktivität im Jahresverlauf erwähnt wurde, kann in für die Knoblauchkröte günstigen Jahren die Ablachperiode ähnlich ausgedehnt wie bei der Kreuzkröte sein: 1983 wurde außer im April auch Anfang August Laich gefunden, 1986 laichten *Pelobates*- f auch in der zweiten Maihälfte sowie Anfang Juni ab. In beiden Jahren wurde zu den genannten Zeiten auch Kreuzkrötenlaich gefunden, so daß wie bei dieser Art (vgl. u. a. Möller und Steinborn in Feldmann 1981, Niekisch 1982, Sacher 1985 a, 1986 a) auch bei *Pelobates* heftige und ergiebige Niederschläge nach Perioden längerer Trockenheit als ein wesentlicher Auslöser für neuerliches Ablachen anzusehen sind.

5.2. Größe und Gewicht von adulten Knoblauchkröten

An einem verhältnismäßig kleinen Tiermaterial wurden 1986 Wägungen und Messungen durchgeführt. Diese erfolgten während des Höhepunktes der Fortpflanzungsaktivität direkt am Laichgewässer. Am 16. April wurde bei 12 Männchen und 11 Weibchen zunächst nur die Körperlänge ermittelt. Für die männlichen Tiere ergab sich ein Durchschnittswert von 51,7 mm (max. 58 mm, min. 47 mm; $s = 3,53$), für die Weibchen von 60,0 mm (max. 67 mm, min. 51 mm; $s = 6,07$). Am 17. April wurde neben der Größe auch das Gewicht bestimmt (s. Tab. 2). Für die Längenmessung muß angemerkt werden, daß sie im vorliegenden Fall den Abstand zwischen Kopfspitze und Afteröffnung repräsentiert. Deshalb sind Vergleiche mit den von Nöllert (1984), Döh-ring (1936) und anderen Autoren publizierten Daten nur bedingt möglich, da üblicherweise das Urostyl als hinterer Festpunkt für das Ermitteln der Körperlänge gewählt wird. Es besteht aber kein Zweifel, daß die Knoblauchkröten der untersuchten Witten-



Abb. 2
Laich der Knoblauchkröte in
einem stark verkrauteten Gewäs-
serabschnitt (Foto: Verfasser,
21. 4. 1986)

Tabelle 2. Maße und Gewichte geschlechtsreifer Knoblauchkröten aus der unter-
suchten Population (17. 4. 1986)

Geschlecht	n	Gesamtkörperlänge [mm]				Gewicht [g]			
		max.	min.	\bar{x}	s	max.	min.	\bar{x}	s
Männchen	6	57	50	52,5	2,5	22	15	18,2	2,6
Weibchen	2	65	53	—	—	52	22	—	—

berger Population ähnlich klein wie die des von Döhring vermessenen Brandenburger Materials sind (Durchschnittswert für ♂♂: 48 mm, ♀♀: 57 mm). Selbst mit den Angaben von Nöllert (1984; ♂♂ max. 58 mm, ♀♀ max. 67 mm) läßt sich weitgehende Übereinstimmung feststellen, während von Nöllert zitierte Daten einiger anderer Beobachter teilweise erheblich größere Tiere ausweisen (vgl. auch Hildenhagen, Lindenschmidt, Rehage und Steinborn in Feldmann 1981).

Dagegen erwiesen sich die Wittenberger Knoblauchkröten als verhältnismäßig schwer (vgl. Tab. 2). Bei etwa gleicher Größe wogen die Männchen im Durchschnitt erheblich mehr als die von Döhring untersuchten (18,2 g : 10,2 g) und erreichten annähernd das Gewicht deutlich größerer männlicher Exemplare aus Westfalen (18,2 g : 20,9 g – vgl. Hildenhagen, Lindenschmidt, Rehage und Steinborn in Feldmann 1981). Für die zwei Weibchen (s. Tab. 2) wurde kein Mittelwert errechnet, da das eine Exemplar laichtragend war. (Bei einer diesbezüglich untersuchten Kreuzkröte belief sich der Gewichtsanteil des Laichs auf ein Drittel des Gesamtgewichts!)

5.3. Größe und Entwicklung von Eiern und Larven

Mit Hilfe der Meßeinrichtung zum Stereomikroskop GSM wurden stichprobenartig die Eigrößen von unterschiedlich alten Laichschnüren und von Laich verschiedener Weibchen ermittelt. Wie Tabelle 3 zeigt, variiert diese Größe bei altersmäßig direkt miteinander vergleichbaren Proben nur gering, während die Unterschiede zwischen frischen und mehrere Tage alten, gequollenen Eiern erheblich sind (Probe C). Entsprechende Angaben in der Literatur (vgl. u. a. Freytag in Stresemann 1980) sind in der Regel lediglich Pauschalangaben, die auf diesen wichtigen Unterschied nicht Bezug nehmen.

Tabelle 3. Eigrößen unterschiedlich alten Laichs der Knoblauchkröte

Probe	Mefjdatum	Alter [d]	n	Durchmesser	
				\bar{x}	s
A	25. 5. 86	4	20	1,94	0,12
B	6. 6. 86	2	50	1,87	0,08
C	9. 6. 86	< 1	40	1,79	0,08
	12. 6. 86	4	30	1,94	0,10

Die Eientwicklung kann bei günstigen Außenbedingungen recht schnell erfolgen. Im Juni 1986 betrug die Zeitspanne vom Ablachen bis zum Schlupf beispielsweise lediglich rund 4,5 Tage; am 6. Tag waren die Larven bereits frei beweglich. Beim Schlupf sind sie etwa 6 mm (Cedhagen und Nilson 1981), als aktiv schwimmendes Entwicklungsstadium knapp 7 mm groß. Eine Messung ($n = 25$) am 27. 5. 1986 ergab 6,64 mm ($s = 0,25$). Auch das weitere Wachstum kann überraschend schnell vonstatten gehen (s. auch Große 1979): Larven aus Laich von Ende April maßen Anfang/Mitte Juni teilweise bereits reichlich 7 cm, wobei allerdings erhebliche Größenunterschiede bei gleichaltrigen Quappen für die Art geradezu charakteristisch zu sein scheinen (vgl. auch Tab. 4). In den einzelnen Beobachtungsjahren dauerte die Entwicklung bis zur das Wasser verlassenden Jungkröte annähernd 100 Tage (1983), 130 Tage (1984) sowie rund 70 bzw. reichlich 80 Tage (beide Werte 1986). Die ermittelten Werte sind verhältnismäßig genau und beziehen sich mit dem Enddatum auf den Zeitpunkt, zu dem das Gros der Tiere das Wasser verlassen hatte. Diesbezügliche Angaben in der Literatur schwanken zwischen 76 und 150 Tagen (vgl. Nöllert 1984). Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, daß es offenbar immer Nachzügler gibt, beispielsweise wurde 1986 eine „verspätete“ Larve noch Anfang September im Tümpel angetroffen (Metamorphose am 4. 9. beendet).

Bemerkenswert ist auch die erreichte Endgröße der Larven im Wittenberger Laichgewässer, gab es doch in allen Beobachtungsjahren in dieser Hinsicht kaum wesentliche Unterschiede. Sie lag im Durchschnitt ($n = 43$) bei 8,9 cm ($s = 0,36$). Die größte vermessene Quappe (1983) war 10,8 cm lang. Riesenquappen, wie sie von einigen Autoren gefunden wurden (vgl. Übersicht bei Nöllert 1984), traten bisher weder hier noch in anderen, nur hin und wieder kontrollierten Laichgewässern der näheren Umgebung auf.

Nur in einem Falle wurde das Larvengewicht ermittelt. Es betrug bei einer 8,7 cm langen Larve, die bereits Vorderextremitäten aufwies und kurz vor dem Verlassen des Tümpels war, 3,9 g. Die Größe frisch metamorphosierter Tiere (Abb. 3) schwankte zwischen 2,8 und 3,0 cm, ausnahmsweise wurden 3,2 cm erreicht (s. auch Berger 1977).

Gezielte Untersuchungen über Laich- und Larvenfeinde erfolgten nicht, so daß hier nur einige Gelegenheitsbeobachtungen wiedergegeben werden sollen. Beispiels-

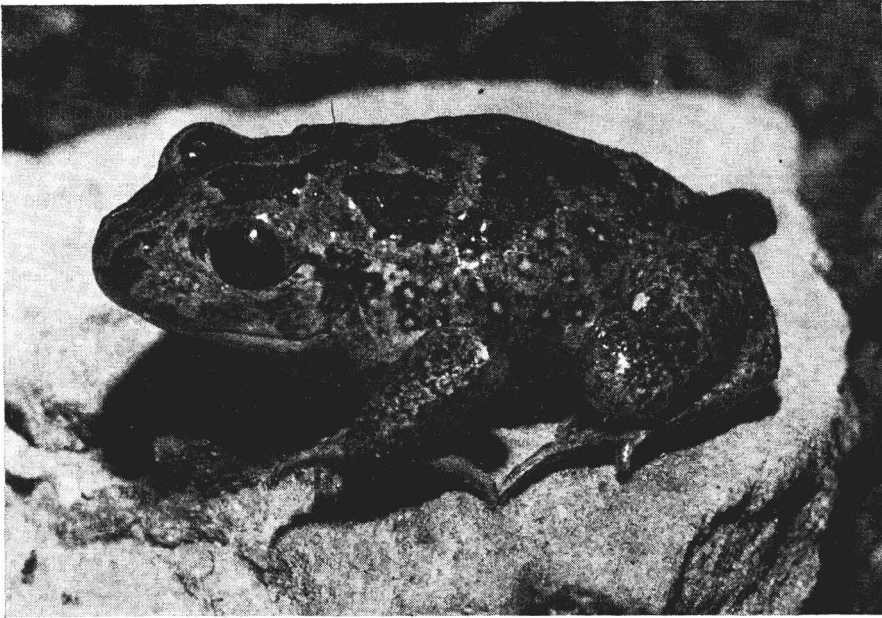


Abb. 3. Frisch metamorphosierte Knoblauchkröte mit noch deutlich sichtbarem Schwanzstummel (Foto: Verfasser, 28. 7. 1986)

weise fiel 1986 auf, daß mehrfach Kreuzkrötenlarven an *Pelobates*-Laich festgestellt wurden, die gierig daran fraßen. Dies bleibt aber die Ausnahme, weil der Laich für die *Bufo*-Larven normalerweise kaum erreichbar ist (Tiefwasserbereich!). Dagegen scheint das Überwältigen von *Pelobates*-Quappen durch *Dytiscus*-Larven häufig zu sein. Auch andere im Tümpel nachgewiesene Wasserkäfer und ihre Larven (*Rhantus pulverosus*, *Ilybius fuliginosus*) sowie *Nepa* und *Notonecta* sind als potentielle Freßfeinde anzusehen, doch liegen bisher keine eigene Beobachtungen, die das eindeutig belegen, vor. Ebenso kann der denkbare Einfluß der (wenigen) Karauschen (*Carassius carassius*) und der nachts einfallenden Stockenten auf Laich und Larven nicht beurteilt werden.

Belegbar sind aber die z. T. erheblichen Verluste durch Verpilzung der Eier, während der jahrweise unterschiedlich starke Besatz der Quappen mit einer *Opercularia*-Species (? *coarctata* – briefl. Mitt. Dr. Guhl) in seinen Auswirkungen noch weitgehend ungeklärt ist. Immerhin entstand der Eindruck, daß die besonders 1983 extrem dichten „Rasen“ dieses häufigen Aufsiedlers (Protozoa: Ciliata) die Quappen in ihrer Vitalität beeinträchtigen – schlüssige Beweise fehlen aber.

Kurz erwähnt sei auch ein Überwinterungsversuch von Larven, die aus Laich von Anfang August 1983 hervorgegangen waren (s. auch 5.1.). Trotz günstiger Entwicklungsbedingungen erfolgte die Metamorphose dieser Tiere bis zum Spätherbst nicht (vgl. aber Pflüger 1883!). Einige Larven waren zwar bereits sehr groß (≥ 8 cm, vgl. auch Tab. 4), wiesen allerdings lediglich Hinterbeinknospen auf. In abnehmender Zahl wurden bis Ende November (letzte Kontrolle am 27. 11.) Quappen festgestellt, wobei die Wassertemperatur am 22. 11. lediglich 2 °C betrug. Wegen der Vereisung des Tümpels im Dezember war ein weiteres Verfolgen dieses Phänomens unmöglich. Die letzten Larven wurden am 6. 1. 1984, eingebettet in Eis, tot aufgefunden. Weitere Kontrollen (auch durch Abkeschern des Tümpels) blieben ohne Erfolg.

Wegen der guten Kontrollierbarkeit des Tümpels kann ein Übersehen von Larven praktisch ausgeschlossen werden, so daß der geschilderte Überwinterungsversuch mit

Tabelle 4. Größenentwicklung von Larven aus Augustlaich bis zum Spätherbst (Überwinterung gescheitert – vgl. Text)

Meßdatum	n	Größe [cm]			
		max.	min.	\bar{x}	s
15. 9. 83	14	4,7	2,0	2,90	0,77
15. 10. 83	8	4,7	2,9	3,72	0,62
19. 11. 83	12	8,3	3,4	5,15	1,35

Sicherheit fehlgeschlagen ist. Auch Juszczyk (1974) konnte bei seinen Untersuchungen in Polen keine erfolgreiche Überwinterung feststellen, ebenso nicht Hildenhagen, Lindenschmidt, Rehage und Steinborn (in Feldmann 1981) in Westfalen. Im Sinne der Fragestellung bleiben die Angaben von Klewen und Mittmann (in Geiger und Niekisch 1983) für den Raum Duisburg zweifelhaft, da der Nachweis von Larven Anfang Dezember nicht gleichbedeutend mit geglückter Überwinterung sein muß (vgl. auch Bauch et al. 1984). Andererseits existieren eindeutige Belege dafür, daß diese möglich ist (vgl. Angaben bei Nöllert 1984), auch wenn die Verlustquote hoch zu sein scheint (s. Pflüger 1883). Weitgehend offen bleibt die Frage, ob es sich bei Überwinterungsversuchen vorwiegend um Larven aus Spätlaich handelt bzw. welche Faktoren bei „Normallarven“ zu einer Entwicklungsverzögerung führen, die dem Erreichen der Metamorphose im Geburtsjahr entgegensteht.

Erwähnenswert erscheint ferner, daß 1983 bei zwei Larven eine Farbkleidanomalie nachgewiesen werden konnte (vgl. ausführlicher Sacher 1985 b). Diesen Exemplaren fehlten die charakteristischen goldbronzene Pigmenteinlagerungen. Die daraus resultierende blaugraue Gesamtfärbung entspricht sehr wahrscheinlich der, die bereits vor gut 100 Jahren bei *Pelobates*-Larven aus der Umgebung von Frankfurt/Main festgestellt wurde (Pflüger 1883).

Auch mißgebildete Larven traten im Wittenberger Laichgewässer auf. Nach dem Schlupf fielen besonders solche mit ödematösem Körper auf, seltener zeigten sich Verkrümmungen der Körperlängsachse, die durch ein Abknicken der Schwanzregion zur Ventralseite hin gekennzeichnet sind. Mißgebildete Larven dieser Art blieben nur wenige Tage am Leben.

6. Zum Knoblauch- und Fischgeruch

Wie die Ausführungen bei Nöllert (1984) verdeutlichen, ist die Frage umstritten, ob der namensgebende Geruch tatsächlich vorhanden ist. Verfasser vorliegender Arbeit hatte 1983 und 1984 im Gelände zwar zahlreiche Knoblauchkröten in der Hand, konnte aber in solchen Situationen nie Knoblauchgeruch feststellen. Erstmals gelang 1985 der umstrittene Geruchsnachweis, als in der Dunkelheit ein Männchen unverhofft und blitzschnell am Gewässerboden gegriffen wurde, den „Angreifer“ also nicht sehen konnte. In der Folgezeit ließ sich der Knoblauchgeruch immer dann provozieren, wenn rufende Männchen im Tümpel geortet und auf die geschilderte Weise aus dem Wasser befördert wurden. Gleiche Wirkung hatte das schnelle Ausgraben von im Terrarium gehaltenen *Pelobates*-Exemplaren, was allerdings genaue Kenntnis des Aufenthaltsortes voraussetzte.

Der vom Verfasser vielfach und fast ausnahmslos mit Erfolg wiederholte Vorgang spricht dafür, daß der Knoblauchgeruch nur im Zusammenhang mit einer starken Schreckreaktion auftritt. Die Geruchsqualität ist mit „Knoblauch“ allein nicht zu charakterisieren. Vielmehr kommt eine Komponente hinzu, die an verbrannten Schwefel bzw. auch an den markanten Geruch von Fuchs oder Marder erinnert.

Auch der gelegentlich in der Literatur erwähnte Fischgeruch der Larven (vgl. z. B. Schiemenz 1979, 1981) ist zweifellos vorhanden. Allerdings bleibt unklar, unter welchen Bedingungen er auftritt, konnte er doch nur 1983 bei Larven aus Spätlaich und zudem nur im November (vgl. 5.3.) wahrgenommen werden.

7. Ausgewählte Verhaltensbeobachtungen

Wegen der Vielzahl bereits publizierter Befunde zum Verhalten der Knoblauchkröte werden nachfolgend nur jene wenigen eigenen Beobachtungen wiedergegeben, die seltener genannte, ungenügend interpretierte oder weitgehend unbekannte Sachverhalte betreffen.

Eibl-Eibesfeldt (1953) charakterisierte das Verhalten der Larven insgesamt sehr treffend. Beispielsweise schildert er das überaus typische und häufig zu beobachtende „Abweiden“ der Wasseroberfläche und das blitzschnelle Abtauchen bei Störungen. Im Zusammenhang mit dem Sich-treiben-Lassen an der Oberfläche wird dann auch vom „Sonnen“ der Larven gesprochen. Ob diese sich tatsächlich aktiv sonnen, erscheint aufgrund zahlreicher eigener Beobachtungen sehr fraglich, weil sie sich regelmäßig und in gleichhoher Individuenzahl auch nachts an der Wasseroberfläche aufhalten.

Daß zumindest junge Knoblauchkröten größere Spinnen (Araneae) u. U. nicht bewältigen können, erwies sich bei Fütterungsversuchen im Terrarium: Die Lycoside *Trochosa terricola* wurde nach merklicher Bißwirkung wieder ausgewürgt; nach Verschlucken der Gnaphoside *Scotophaeus scutulatus* und dabei erfolgtem Biß (in die Zunge?) traten bei einer halbwüchsigen Knoblauchkröte sogar erhebliche toxische Symptome auf (vgl. ausführlicher Sacher 1984).

Wenig bekannt zu sein scheint ferner das Phänomen, daß Knoblauchkröten, auch wenn sie sich eingegraben haben, rufen können. Im Terrarium wurden 1984 und 1985 mehrfach und gehäuft abends solche unterirdischen Rufer festgestellt (vgl. auch König 1942).

Zusammenfassung

Von 1983 bis 1986 wurde der Lebensraum einer Population der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) am Stadtrand von Wittenberg Lutherstadt \pm regelmäßig kontrolliert. Neben Beobachtungen zum jährlichen Beginn des Fortpflanzungsgeschehens werden in der vorliegenden Arbeit u. a. Befunde zur Rufaktivität, Verpaarung, Entwicklung von Eiern und Larven sowie in geringerem Umfange auch metrische Daten mitgeteilt, die diese Population betreffen.

Die kürzeste Zeitspanne vom Ablaihen bis zur aktiv schwimmenden Quappe betrug nur 6 Tage, die bis zum metamorphosierten Tier knapp 70 Tage. Besonders bemerkenswert ist der Nachweis einer Nebenlaichzeit: Außer im April (Hauptlaichzeit) wurde im untersuchten Tümpel auch Ende Mai / Anfang Juni (1986) und sogar noch Anfang August (1983) Rufaktivität registriert und Laich gefunden. Ein Überwinterungsversuch von erst im August geschlüpften Larven scheiterte.

Schrifttum

- Bauch, S., H. Berger, S. Gerlach und W. Gerloff: Die Herpetofauna der Kreise Grimma, Oschatz und Wurzen. Grimma, Wurzen und Wernsdorf 1984.
- Berger, H.: Beobachtungen an albinotischen Knoblauchkröten (*Pelobates f. fuscus*) aus dem Raum Wurzen. Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 6 (1977) 215–217.
- Buschendorf, J.: Kriechtiere und Lurche des Bezirkes Halle. Naturschutzarb. Bez. Halle und Magdeburg 21 (1984) 3–28.
- Cedhagen, T., und G. Nilson: Grod- och Kräldjur i Norden, 3. Aufl. Fältbiologema. Sollentuna 1981.

- Döhring, W.: Zit. bei A. Nöllert: Die Knoblauchkröte. Die Neue Brehm-Bücherei, H. 561. Wittenberg Lutherstadt 1984.
- Eibl-Eibesfeldt, I.: Die Bestimmung der Kaulquappen nach ihrem Verhalten. DATZ 6 (1953) 16-18.
- Freytag, G. E.: Lurche - Amphibia. In: Stresemann, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 3: Wirbeltiere. 8. Aufl. Berlin: Volk und Wissen Volkseigener Verlag 1983.
- Große, W. R.: Schnellentwicklung bei der Knoblauchkröte. elaphe 4 (1979) 46.
- Hildenhagen, D., M. Lindenschmidt, H. O. Rehage und G. Steinborn: 8. Knoblauchkröte - *Pelobates f. fuscus* (Laurenti 1768). In: Feldmann, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. Abh. Landesmus. Naturk. Münster 43 (1981) 1-161.
- Jakobs, W.: Die Amphibienfauna im Fläming des Kreises Wittenberg. Naturschutzarb. Bez. Halle und Magdeburg 22 (1985) 25-29.
- Jusczyk, W.: Plazy i Gady krajowe. Warszawa 1974.
- Klewen, R., und R. Mittmann: Knoblauchkröte - *Pelobates f. fuscus* (Laurenti 1768). In: Geiger, A., und M. Niekisch (Hrsg.): Die Lurche und Kriechtiere im nördlichen Rheinland. Neuss 1983.
- König, D.: Über die Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus* Laur.). Aus der Heimat 55 (1942) 100-106.
- Lissak, W.: Heimische Lurche. Kornwestheim: DBV-Verlag. 1986.
- Loske, R., und P. Rinsche: Die Amphibien und Reptilien des Kreises Soest. Soest 1985.
- Möller, E., und G. Steinborn: Kreuzkröte - *Bufo calamita* Laurenti 1768. In: Feldmann, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. Abh. Landesmus. Naturk. Münster 43 (1981) 1-161.
- Müller, B.: Bio-akustische und endokrinologische Untersuchungen an der Knoblauchkröte *Pelobates fuscus fuscus* (Laurenti, 1768). Salamandra 20 (1984) 121-142.
- Niekisch, M.: Beiträge zur Biologie und Schutz der Kreuzkröte (*Bufo calamita* Laur.). Decheniana (Bonn) 135 (1982) 88-103.
- Nöllert, A.: Die Knoblauchkröte. Die Neue Brehm-Bücherei, H. 561. Wittenberg Lutherstadt 1984.
- Pflüger, E.: Das Überwintern der Kaulquappen der Knoblauchkröte. Arch. Ges. Physiol. 31 (1883) 134-145.
- Sacher, P.: Spinnenbißwirkung bei einer Knoblauchkröte (*Pelobates f. fuscus*). Feldherpetologie 1984 (1984) 12-13.
- Sacher, P.: Beiträge zur Biologie und Lebensweise der Kreuzkröte (*Bufo calamita* Laur.). Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden 40 (1985 a) 153-173.
- Sacher, P.: Bemerkenswerte Farbkleidanomalie bei der Knoblauchkröte. Feldherpetologie 1985 (1985 b) 29-31.
- Sacher, P.: Zur Entwicklung und Lebensweise von Kreuzkrötenlarven (*Bufo calamita* Laur.). Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden 42 (1986 a) 107-124.
- Sacher, P.: Fehlverpaarungen zwischen Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) und Kreuzkröte (*Bufo calamita*). Feldherpetologie 1986 (1986 b).
- Schiemenz, H.: Zur Verbreitung der Lurche und Kriechtiere in Thüringen 2. Teil. Landschaftspf. Naturschutz Thüringen 16 (1979) 41-48.
- Schiemenz, H.: Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Thüringen. Veröff. Mus. Gera, Naturwiss. R. 9 (1981) 3-39.

Dr. Peter Sacher
Zimmermannstraße 12 b
Wittenberg Lutherstadt
DDR - 4600