

## Untersuchungen an Knoblauchkröten (*Pelobates fuscus*) im Landhabitat

von **Hans König** und **Michael Diemer**

### Abstract

#### **Examination of the Common Spadefoot (*Pelobates fuscus*) in its Terrestrial Habitat**

The terrestrial habitat examined is a sandy area intensively used for agriculture. Whereas male and female common spadefoot toads occur simultaneously in spring, subadults are to be found later. At the end of July juveniles migrate to the summer habitat. The period between the end of March and May is the time of peak activity. During the second half of the season the activity of all stages of development decreases considerably. This activity is connected with nightly precipitation and an air humidity rate of over 90 %. In summer, however, activities cannot be observed inspite of high temperatures and sufficient precipitation, therefore a state of rest may be surmised. The observed considerable population decrease is due to agriculture, traffic, and the drying up of spawning waters. The article also supplies information on the biology and the population structure of the common spadefoot toad.

### Inhalt

1. Einleitung . . . . .	913
2. Untersuchungsgebiet . . . . .	915
3. Material und Methode . . . . .	917
4. Beginn und Ende der Knoblauchkrötenaktivität im Jahresverlauf . . . . .	918
5. Saisonale Aktivitäten . . . . .	919
6. Populationsstruktur . . . . .	924
7. Größe, Gewicht und Geschlecht . . . . .	925
8. Witterungsbedingungen und Knoblauchkrötenaktivität . . . . .	927
9. Anmerkungen zur Biologie der Knoblauchkröten . . . . .	928
9.1 Beutespektrum . . . . .	928
9.2 Natürliche Feinde . . . . .	929

9.3 Knoblauchgeruch und »katzenartige Schreie« .....	930
9.4 Vergrabehandlung .....	930
10. Gefährdung des Knoblauchkrötenvorkommens und Schutzaspekte .....	930
11. Zusammenfassung .....	931
Literatur .....	932

## 1. Einleitung

Als typischer Tieflandbewohner kommt die Knoblauchkröte (s. Titelfoto der Zeitschrift) in Rheinland-Pfalz fast ausschließlich in der Rheinebene vor. Die »Rote Liste« (GRUSCHWITZ 1981) weist sie als stark gefährdete Amphibienart aus. Um bessere Schutzkonzepte entwickeln zu können, sind Daten zur Biologie und Ökologie am Laichgewässer, im Migrationsraum und im Landhabitat erforderlich. Nachdem KÖNIG (1989) festgestellt



Abb. 1: Knoblauchkröte

hatte, daß die Laichwanderung der Knoblauchkröten weiträumig und ohne Konzentration auf bestimmte Wanderwege erfolgt, wird in der vorliegenden Arbeit das Verhalten der Tiere im Landhabitat dokumentiert.

## 2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen Mainz und Worms (MTB 6216/1 Gernsheim) in der nördlichen Oberrheinniederung ( $49^{\circ}47'N/8^{\circ}22'E$ ). Im Westen befindet sich das Rhein Hessische Tafelland (150-180 m ü. NN). Auf seinen Plateauflächen konnten bisher nur vereinzelt Knoblauchkröten nachgewiesen werden (BITZ & SIMON 1979, BARTMANN et al. 1983). Der Abfall dieser Hochflächen zum Rheingraben wird teilweise von Schwemmfächern, bestehend aus Sanden und umgelagertem Löß, gebildet. Hier sind die Böden locker und feinkörnig, und es treten Knoblauchkröten in starken Populationen auf (KÖNIG 1989). Im Süden des Untersuchungsgebietes wurden auf pleistozänen Terrassen Sanddünen angeweht. Sie weisen ein schwaches Relief auf, überragen aber bei einer Höhenlage von max. 90 m ü. NN das Niveau der östlich anschließenden subrezentem Rheinaue (86 m ü. NN). Letztere ist geprägt durch mittelschwere Böden mit zunehmendem Grundwassereinfluß auf tonigen Auelehmen oder sandig-lehmigen Sedimenten (Bodenkarte 1990). Auch in dieser, nicht mehr dem Hochwasser unterworfenen, ausgediechten Rheinaue konnten bei nächtlichen Kontrollen regelmäßig subadulte und adulte Knoblauchkröten angetroffen werden.

Nach NÖLLERT (1984) und BLAB (1986) bevorzugen Knoblauchkröten als Landhabitat Dünengebiete, Sandfelder und Sandgruben, weil sie hier leicht grabbare Substrate antreffen. Aus diesem Grund wählten wir für unsere Untersuchungen das oben erwähnte Sandgebiet aus. Ursprünglich wurden diese Sanddünen als Obstanbaugebiete genutzt. Heute ist solche extensive Nutzung weitestgehend durch intensiven Spargel- und Weinanbau verdrängt. Brachflächen sind sehr selten und dann vom Landreitgras (*Calamagrostis epigeios*) bestanden.

Als Hauptlaichgebiet dieser Knoblauchkrötenpopulation haben periodische Gewässer im NSG Fischsee zu gelten. Es handelt sich dabei um einen ehemaligen, heute weitgehend verlandeten Mäanderbogen des Rheins, der etwa 1 km von den Sandfeldern entfernt liegt. Hier entwickeln sich bei geeigneten Wasserständen Tausende von Knoblauchkröten-Larven (SCHADER 1983). Durch telemetrische Untersuchungen im Jahre 1991 (ZIMMERMANN, mdl.) konnte mittlerweile die Vermutung von KÖNIG (1989) bestätigt werden, daß die rheinhessischen Knoblauchkröten viel weitere Laichwanderungen unternehmen, als bisher angenommen wurde (BLAB 1986, GLANDT 1983, STÖCKLEIN 1980).

Die Knoblauchkröte gilt als wärmeliebende Art (LEMMEL 1977). Die Klimadiagramme (Abb. 2 u. 3), die nach Daten der 6 km nördlich gelegenen Station Oppenheim erstellt worden sind, dokumentieren die klimatischen Vorzüge des Untersuchungsgebietes.

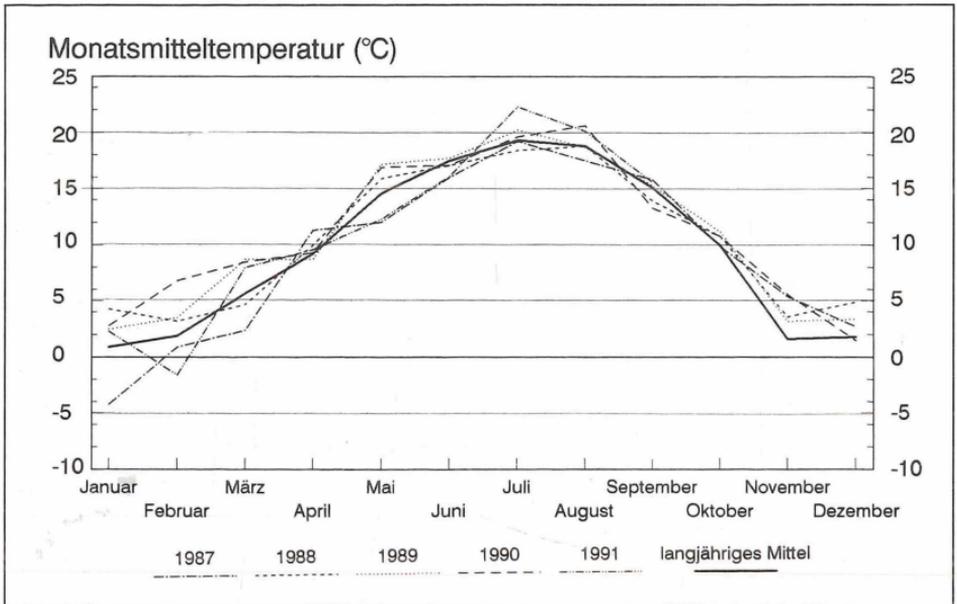


Abb. 2: Monatsmitteltemperatur der Station Oppenheim (85 m ü. NN)

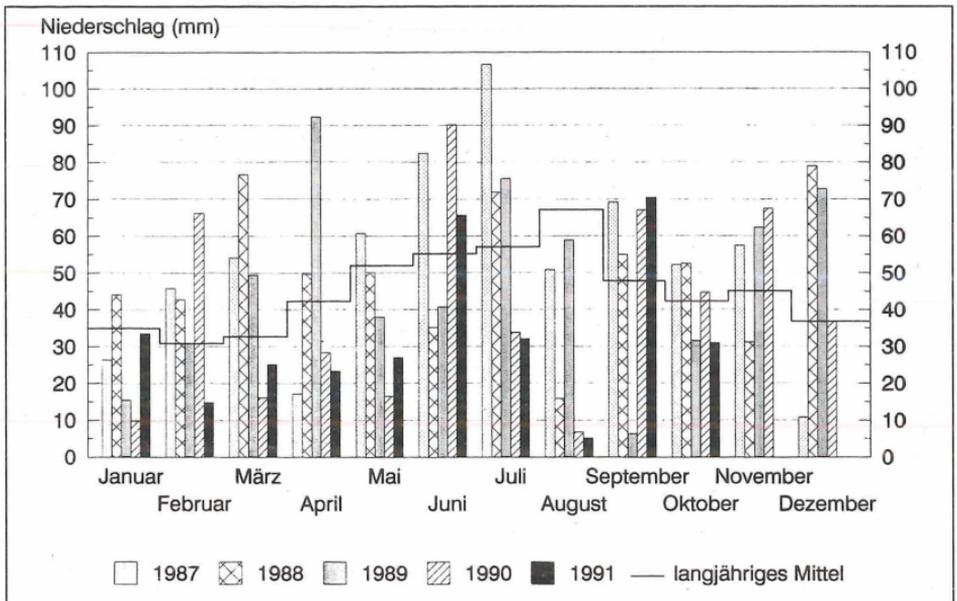


Abb. 3: Niederschläge (Station Oppenheim)

### 3. Material und Methode

Im Flugsandgebiet wurde am Rande einer Brachfläche ein 30 cm hoher und 20 m langer, aus Plastikmaterial bestehender Fangzaun errichtet. Er verlief etwa senkrecht zu der von den Knoblauchkröten im Frühjahr bevorzugten Wanderrichtung. Diese konnte durch jahrelange Beobachtungen bei Aufsammelaktionen auf einer das Untersuchungsgebiet querenden Straße ermittelt werden. Auf beiden Seiten des Fangzaunes wurden je drei Eimer (10 l) mit einer nach innen etwas überstehenden Plastikmanschette eingegraben. Diese sollte ein Herausspringen bzw. Herausklettern der gefangenen Amphibien verhindern. Auf dem Boden der Eimer befanden sich ständig feucht gehaltene Stofflappen. Sie boten den Kröten Versteckmöglichkeiten und Schutz gegen Austrocknung. Die Falle wurde täglich am Morgen kontrolliert, die gefangenen Kröten vermessen (Schnauzenspitze bis oberer Kloakenrand), gewogen, und ihr Geschlecht bestimmt. Außerdem hielten wir fest, auf welcher Seite des Fangzaunes ein Tier gefunden worden war. Eine Markierung der Kröten erfolgte aus Artenschutzgründen nicht. Die fotografische Erfassung (ENDEL 1989) wäre für uns zu zeitaufwendig gewesen. Mehrfachfänge sind somit nicht auszuschließen.

1988 unternahmen wir zunächst einen zeitlich begrenzten Vorversuch, der aber gleich brauchbare Ergebnisse erbrachte, die im folgenden mit einbezogen werden. 1989 und 1990 erfolgte die Erfassung nahezu über die gesamte Aktivitätsperiode. 1991 fingen wir trotz guter Witterungsbedingungen kaum noch Tiere (Tab. 1) und brachen die Untersuchungen ab. Neben Knoblauchkröten konnten im gesamten Untersuchungszeitraum nur

Jahr	Zahl der Knoblauchkröten	Untersuchte Nächte	Beginn — Ende
1988	524	104	12. 05. — 25. 08.
1989	536	257	13. 02. — 20. 11.
1990	111	241	14. 02. — 04. 10.
1991	3	78	15. 02. — 05. 05.

Tab. 1: Gesamtergebnis

noch ein Teichmolch (*Triturus vulgaris*), sieben Kreuzkröten (*Bufo calamita*) und zwei Wechselkröten (*Bufo viridis*) festgestellt werden. Dies zeigt, daß die Knoblauchkröte im Untersuchungsgebiet die absolut dominierende Amphibienart darstellt.

#### 4. Beginn und Ende der Knoblauchkrötenaktivität im Jahresverlauf

Der Aktivitätsbeginn der Knoblauchkröte im Frühjahr ist von praktischer Bedeutung für die Errichtung der Amphibienschutzzäune. Deshalb wurden Straßen und betonierte Feldwege im Frühjahr intensiv abgesucht. Die Ergebnisse von 1987 und 1988 (Tab. 2) sind bereits teilweise bei KÖNIG (1989) publiziert. Die Tabelle zeigt einen bis 1990

(I)	Männchen	Weibchen	Subadulte	Straßenfunde
1987	23./24. 03.	23./24. 03.	—	—
1988	14./15. 03.	14./15. 03.	01./02. 04.	—
1989	03./04. 03.	05./06. 03.	17./18. 03.	25./26. 02.
1990	20./21. 02.	20./21. 02.	27./28. 02.	13./14. 02.
1991	05./06. 03.	05./06. 03.	—	—

#### (II)

1989	02./03. 11.	Ende der Untersuchung: 20. 11.
1990	03./04. 10.	Ende der Untersuchung: 04. 10.

Tab. 2: Beginn (I) und Ende (II) der Aktivität der Knoblauchkröten

immer früheren Aktivitätsbeginn der Knoblauchkröten. Dies läßt sich mit den zunehmend höheren Temperaturen im Winter und Frühjahr (Abb. 2) erklären. Der Winter 1989 und besonders das Frühjahr 1990 waren extrem mild. Die Aktivität der Knoblauchkröte begann schon Mitte Februar. Der Winter 1990/91 war dagegen wieder kälter, die Kröten traten erst Anfang März auf. Aus der Zusammenstellung bei NÖLLERT (1984) wird ersichtlich, daß bisher nur selten so frühe Beobachtungen gemacht werden konnten. WENDLAND (1967) fand am 10. 01. 1965 eine überfahrene Kröte im Grunewald und Knochenreste am 16. 01. 1965 im Gewölle des Waldkauzes (*Strix aluco*). Er bemerkt dazu, daß der Januar 1965 recht warm war. Gewöhnlich stellte er aber erst Ende Februar die ersten Überreste von Knoblauchkröten in Gewöllen fest. Nach KOWALEWSKI (1974) erwachen die Kröten in der zweiten Märzhälfte bei einer Bodentemperatur von 3,5-4 °C aus der Winterstarre und beginnen bei Temperaturen von 4-5 °C ihre Laichwanderung. VIERTEL (1976), der herpetologische Untersuchungen in einem von unserem Gebiet nur ca. 5 km entfernten Areal durchführte, kam noch zu folgender Feststellung: »Außer *Pelobates fuscus* wandern alle Anuren in einem der Wintermonate«. Heute haben sich die Verhältnisse geändert. Allerdings wurden unsere Ergebnisse nicht in der Nähe der Laichgewässer, sondern im Jahreslebensraum bzw. im Migrationsraum ermittelt.

Männliche und weibliche Tiere beginnen im Frühjahr ohne zeitliche Unterschiede ihre Aktivität (Tab. 2). Einen deutlich späteren Beginn erkennt man bei den subadulten Tieren. Dies geht auch aus Abb. 7 für 1989 hervor, wo gerade die Zahl der Subadulten von März bis Mai zunimmt. Dieses Phänomen konnte u. a. HEUSSER (1968) bei Erdkröten feststellen. Während geschlechtlich aktive Tiere schon im März auftreten, erscheinen die nicht an der Laichwanderung teilnehmenden Kröten erst ab Mai.

Im Herbst konnten sowohl im Oktober als auch Anfang November Knoblauchkröten gefangen werden. Auch dies unterstreicht nochmals die klimatischen Vorzüge des Untersuchungsgebietes (Abb. 2). WENDLAND stellte nach dem 15. 10. bzw. 31. 10. 1963 Tierreste in Gewöllen fest. KOWALEWSKI ermittelte, daß sich die Knoblauchkröte in der ersten Oktoberhälfte bei Bodentemperaturen von 3-4 °C auf die Überwinterung vorbereitet. Sie verläßt dann ihr Winterquartier nicht mehr, lebt allerdings noch in den oberen Bodenschichten und zieht sich erst später (November) in größere Tiefen zurück.

## 5. Saisonale Aktivitäten

In den Abb. 4 u. 5 werden die jeweils an zehn Tagen (Dekaden) gefangenen Tiere dargestellt. Bei Monaten mit 31 Tagen umfaßt die 3. Dekade die Fänge von elf Tagen.

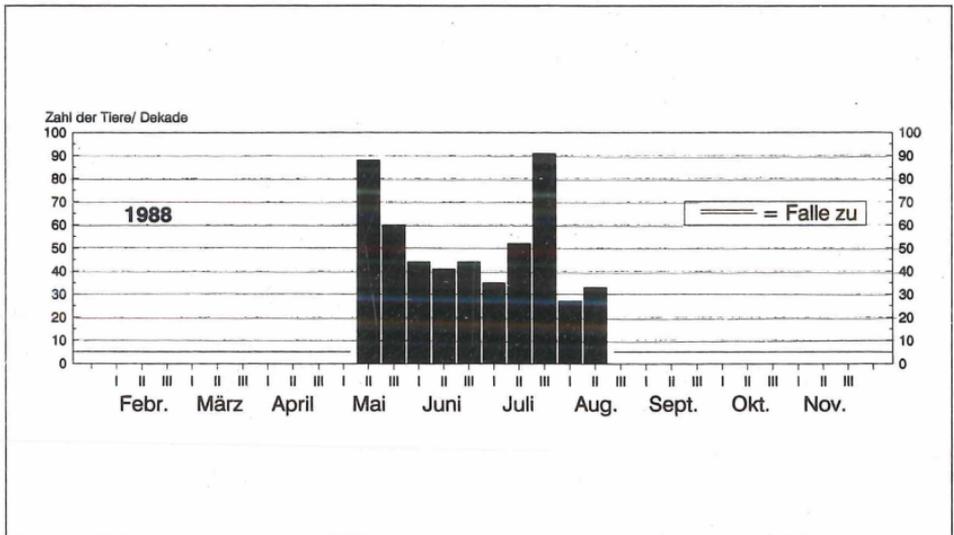


Abb. 4: Saisonale Aktivitäten der Knoblauchkröten im Landhabitat (1988)

1989 war die Falle im April nur 15 Tage geöffnet, d. h. die Werte der 2. Dekade beziehen sich auf die Fänge von fünf Tagen. Im Mai 1989 war die Falle in der 1. Dekade nicht in Betrieb.

Die Aktivität der Knoblauchkröten beginnt Ende Februar bzw. Anfang März. Dabei können Witterungsbedingungen wie zu tiefe Temperaturen oder fehlende Feuchtigkeit für Verzögerungen oder Unterbrechungen sorgen. Als Hauptaktivitätszeit der Knoblauchkröten im Landhabitat können die Monate März, hier besonders die 3. Dekade, April und

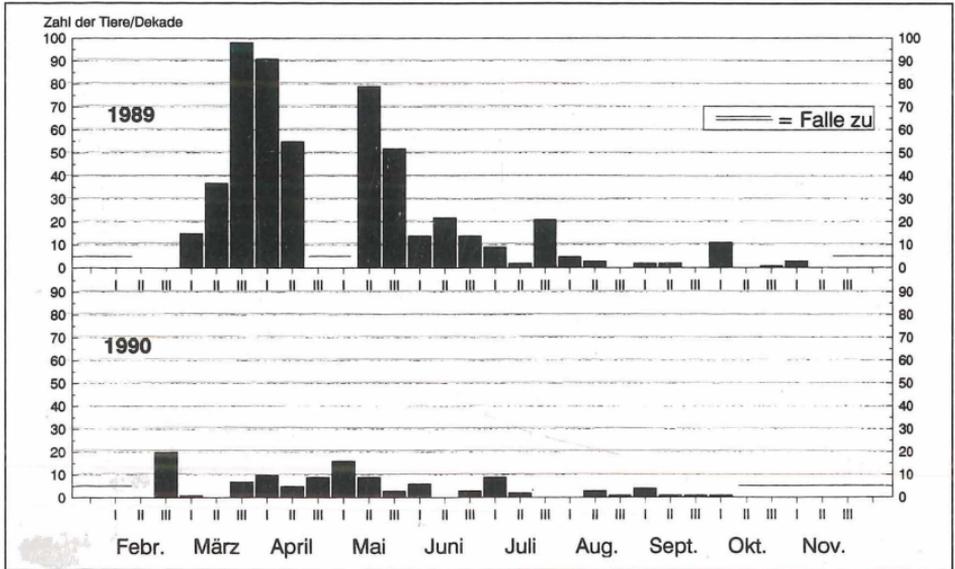
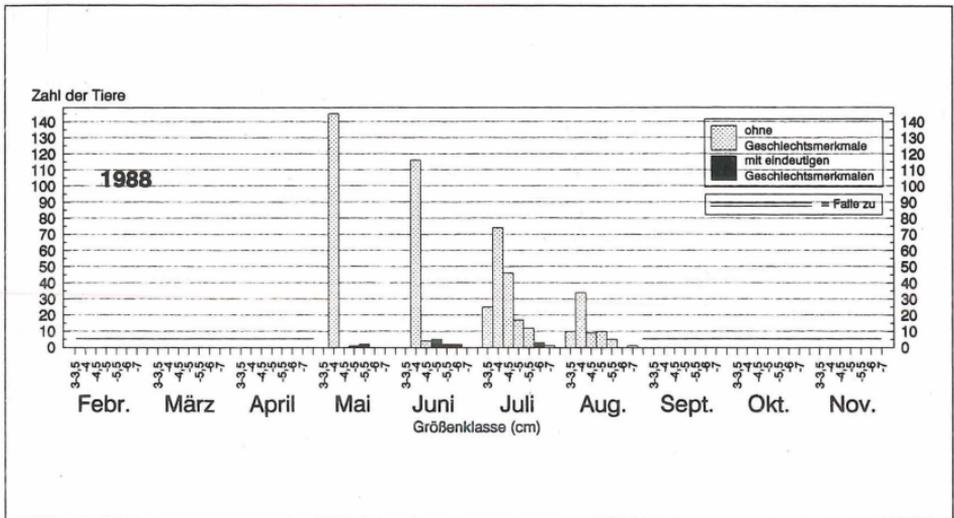


Abb. 5: Saisonale Aktivitäten der Knoblauchkröten im Landhabitat (1989, 1990)

Mai gelten. Danach nimmt die Zahl der Tiere ab, steigt aber Ende Juli wieder etwas an. Dies ist besonders deutlich in Abb. 4, aber auch (für 1989) in Abb. 5 festzustellen. Im verbleibenden Jahr ist die Aktivität gering. Möglicherweise deutet sich im Spätsommer ein schwacher Anstieg an.

VIERTEL ermittelte migrierende Knoblauchkröten im März, April und August. GLANDT (1990) bestätigt eine erhöhte Aktivität der adulten Tiere im Frühjahr und Frühsommer. Auch bei seinen Untersuchungen fielen die Aktivitätswerte in der 2. Saisonhälfte deutlich ab. Nach KOWALEWSKI graben sich die Kröten im Sommer tiefer ein als im Frühling und Frühherbst, da sie feuchte Schichten erreichen müssen, um nicht auszutrocknen und um die Hautatmung aufrecht zu erhalten. BERGER (in lit.) stellte bei von ihm gehaltenen albinotischen Knoblauchkröten eine Sommerruhe fest. Dieses Verhalten wurde bereits bei verschiedenen anderen Amphibienarten beobachtet (BLAB 1986). Auch GLANDT (1990) gibt als mögliche Ursache der verringerten Aktivität die verstärkte subterrestrische Lebensweise der Tiere im Sommer an, meint aber, daß es sich um mortalitätsbedingte Einbrüche handelt, zumal im Frühjahr des folgenden Jahres vergleichbare Tierzahlen wie im vorausgegangenen Herbst ermittelt werden konnten.

Beim Vergleich der Diagramme (Abb. 4 u. 5) wird ein gravierender Rückgang der Tiere erkennbar, der letztlich dazu führte, daß 1991 nur noch vereinzelt Knoblauchkröten angetroffen wurden (Tab. 1). Während die Mortalitätsrate bei adulten Kröten im Freiland etwa 40 % betragen soll — GLANDT ermittelte Werte zwischen 40 und 83 % —, liegt in unserem Fall der Rückgang der Gesamt tierzahl von 1989 nach 1990 bei 75 %. Gründe dafür werden im Kapitel Gefährdungsursachen dargestellt. Im Kap. 8 wird allerdings auch eine Sommerruhe der von uns untersuchten Kröten diskutiert. In den Abb. 6 u. 7 sind die Knoblauchkröten nach Größenklassen, Geschlechtsmerkmalen und monatlichen Aktivitäten aufgeschlüsselt. Die Einteilung der Tiere in bestimmte Größenklassen ergab sich auch aus den Erfahrungen von 1988 (Abb. 6). Zunächst waren fast



In der Literatur werden folgende Größen für Subadulte angegeben:

ENDEL (1989)  $\bar{x}$  3,6 bzw. 3,29 cm

GLANDT (1990) 3,5-4,5 cm

KÖNIG (1989)  $\bar{x}$  3,6 cm; 3,5-4,2 cm

Aus Abb. 7 (1989) wird auch der Übergang zu geschlechtsreifen Tieren erkennbar. Nur zwei Tiere unter 4,0 cm besaßen eindeutige, hier männliche Geschlechtsmerkmale. In der Größenklasse 4,0-4,4 cm steigt der Anteil der geschlechtlich determinierten Kröten

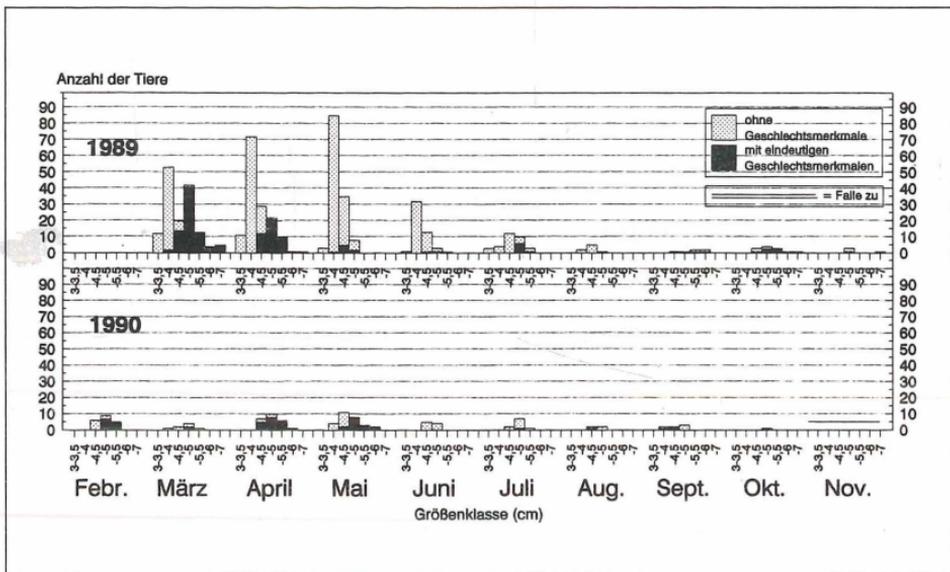


Abb. 7: Monatliche Aktivitäten nach Größenklassen (1989, 1990)

auf 70 % im März bzw. 41 % im April. Es handelt sich dabei ebenfalls um männliche Tiere (Tab. 5). Männchen werden früher, d. h. auch bei geringeren Körpergrößen geschlechtsreif als Weibchen. Daher ist das ausschließliche Vorkommen männlicher Tiere in dieser Größenklasse zu erwarten.

In den höheren Klassen erreichen dann die Anteile der Geschlechtstiere 93 bzw. 100 %. Dies gilt speziell für das Frühjahr. Im Sommer und Herbst sind viele Männchen noch eindeutig an Oberarmdrüsen zu erkennen. In einigen Fällen ist aber die geschlechtliche Zuordnung zweifelhaft, obwohl vielfach die Körpergröße auf adulte Tiere hinweist. Für an der Laichwanderung teilnehmende Männchen ermittelte STÖCKLEIN (1980) 4,0 cm, für Weibchen 4,9-5,0 cm. KÖNIG gibt Minimallängen von 4,3 und 4,6 cm bei Männchen und 5,0 bzw. 5,5 cm bei Weibchen an. Im vorliegenden Fall sind die kleinsten Männchen 3,7 cm, die kleinsten Weibchen 4,7 cm (Tab. 5).

Die Hauptaktivitätszeit der Geschlechtstiere im Landhabitat ist das Frühjahr. Daß sich die Tiere dabei auf der Laichwanderung befinden, läßt sich auch aus ihrer Verteilung in den Fangeimern ableiten. Im März fingen sich 90 %, im April 80 % der Geschlechtstiere in der vom Laichgewässer abgewandten Seite des Fangzaunes. Ab Juli scheinen die Adulten von den Laichgewässern zurückzukehren. 60 % fingen sich in den den Laichbiotopen zugewandten Eimern. Nach der sommerlichen sehr geringen Aktivität kommt es im Herbst zu einer leichten Zunahme überwiegend geschlechtlich bestimmbarer Tiere. STÖCKLEIN (1980) konnte in dieser Zeit ein Vorrücken der Knoblauchkröten auf das Laichgebiet hin feststellen. Dieses Verhalten ist auch von anderen Amphibienarten bekannt. Unsere Datenbasis (25 Tiere in den Monaten September, Oktober, November) reicht allerdings zu einer abschließenden Beurteilung dieses Phänomens nicht aus. Erwähnt sei aber, daß nur fünf Tiere in Richtung Laichgewässer gefangen wurden.



Abb. 8: Knoblauchkröte kurz vor Verlassen des Gewässers

Bei den ab Juli (1988, 1989) auftretenden kleinen Kröten (3,0-3,4 cm) handelt es sich um Juvenile, die nach Beendigung der Metamorphose in die Landlebensräume einwandern. Die ersten wurden am 17. 07. 1988 festgestellt, gehäuft traten sie aber erst in der 3. Julidekade auf. NÖLLERT gibt für Juvenile Kopf-Rumpf-Längen zwischen 2,0 und 4,1 cm an und bemerkt, daß deren Größe abhängig ist vom Ernährungszustand der Larven. GLANDT fand im September 3,0-3,5 cm große Juvenile, ENDEL ermittelte

2,9-3,0 cm. Sie verlassen ab der 2. Julidekade bis zur ersten Septemberhälfte (GLANDT, KOWALEWSKI, STÖCKLEIN) massenhaft die Laichgewässer. Die im Frühjahr 1989 (Abb. 7) gefangenen Tiere der Größenklasse 3,0-3,5 cm sind keine Juvenilen, die sich eventuell aus überwinternden Larven entwickelt haben könnten. Zum einen trocken die in Frage kommenden Laichgewässer meist im Herbst vollständig aus, zum anderen geht aus Tab. 3 hervor, daß diese Tiere schwerer sind als gleichgroße des Jahres 1988.

1988	$\bar{x}$	4,5 g	Juli/August	n = 27
1989	$\bar{x}$	5,6 g	März	6,4 g n = 11
			April	5,0 g n = 10
			Mai	6,3 g n = 3
			Juli	4,5 g n = 4

Tab. 3: Gewichtswerte der Tiere der Größenklasse 3-3,5 cm

Es handelt sich also um subadulte Tiere, die bereits einmal überwintert haben. Erst im Juli 1989 treten wieder vereinzelt frisch metamorphosierte Tiere auf.

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild: Im Frühjahr wandern die Geschlechtstiere, nach und nach treten Subadulte in Erscheinung. Sie dominieren im Mai und Juni. Ab Juli findet man vermehrt größere Tiere, die als rückwandernde Geschlechtstiere interpretiert werden müssen. Ab der 2. Julidekade wandern Juvenile zu. Die Aktivität aller Entwicklungsstadien nimmt dann stark ab. Die Datenbasis im Herbst ist für zuverlässige Aussagen zu gering.

## 6. Populationsstruktur

Abb. 9 zeigt die Zusammensetzung der Knoblauchkrötenpopulation aufgeschlüsselt nach Größenklassen. Die Werte von 1988 beziehen sich auf nur vier Monate und zeigen, daß der Anteil der Subadulten (70,4 %) besonders hoch ist. Dies läßt sich auf die hervorragenden Reproduktionsbedingungen im Jahr 1987 zurückführen. Die Hauptlaichplätze der Kröten sind druckwasserüberstaute Schilf-, Wiesen- und Ackerflächen. In Folge lang anhaltender Hochwasserstände können die außerhalb der Deiche liegenden Bereiche nicht mehr zum Rhein entwässern. Flache, gut besonnte Laichbiotope entstehen. 1987 waren diese bis August/September überflutet. Das Jahr 1988 brachte Ende März zwar ein sog. Jahrhunderthochwasser, der Rheinpegel fiel dann aber relativ schnell. Die großflächigen Überschwemmungsgebiete waren bis Mitte Juli ausgetrocknet. 1989 fehlten derartige Laichmöglichkeiten völlig. Die Entwicklung der Knoblauchkröten scheint in den wenigen noch wassergefüllten Gräben erfolgt zu sein. Genauere Untersuchungen darüber

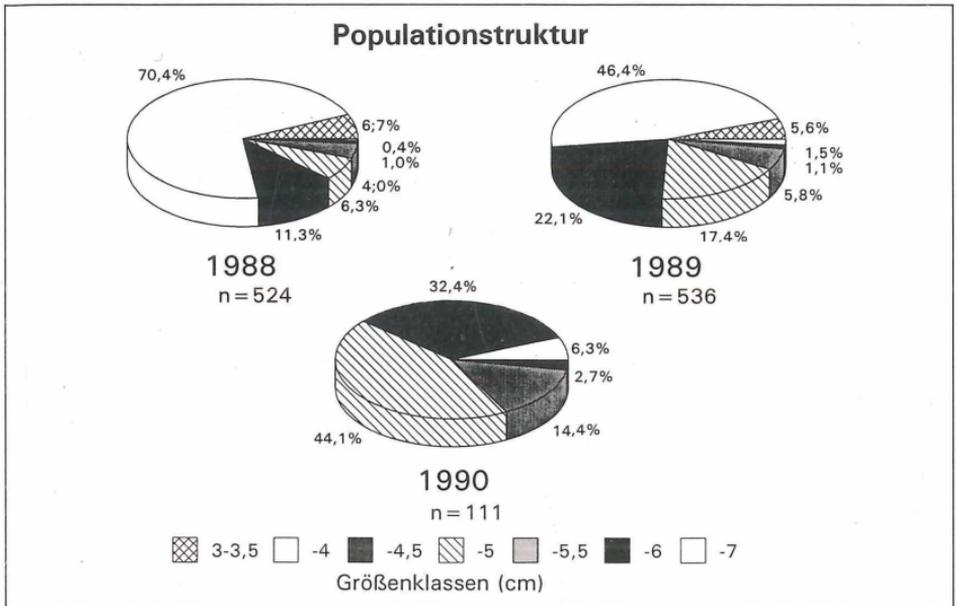


Abb. 9: Populationsstruktur

stehen noch aus. 1990 waren auch diese Gräben ausgetrocknet. Eine Reproduktion fand nicht statt. Auch die immer wasserführenden Fischteiche, die in der Nähe der Massenlaichplätze der Knoblauchkröten liegen, scheinen für diese bedeutungslos zu sein.

Insgesamt zeigt sich eine Verschiebung der Populationsstruktur zu größeren und damit älteren Tieren. Da auch 1991 keine Fortpflanzungsmöglichkeiten bestanden haben, blieb die Population ohne Nachwuchs und ist zudem stark dezimiert.

## 7. Größe, Gewicht und Geschlecht

Die Begründung für die Einteilung der Größenklassen in 0,5 cm-Schritte wurde bereits oben gegeben. In Tab. 4 werden die mittleren Gewichtswerte und die Größenklassen zueinander in Relation gesetzt. Mit Hilfe des t-Tests wurden die Mittelwerte überprüft. 1988 sind die drei unteren Gewichtswerte hochsignifikant (99,9 %-Niveau) verschieden, die Werte 11,8 und 14,2 nur noch auf dem 95 %-Niveau. 1989 unterscheiden sich alle Werte hochsignifikant. 1990 sind 8,7 und 9,8 nicht verschieden, 16,9 und 21,5 nur auf dem 95 %-Niveau. Innerhalb der Größenklassen bestehen nur signifikante Unterschiede zwischen den ersten drei Gewichtsklassen 1988 und 1989.

Zumindest zwischen Juvenilen, Subadulten und geschlechtlich aktiven Tieren sind eindeutige Unterschiede im Hinblick auf Größenklasse und Gewicht feststellbar.

Größen- klasse (cm)	1988			1989			1990		
	$\bar{x}$	n	s	$\bar{x}$	n	s	$\bar{x}$	n	s
3,0-3,4	4,5	27	$\pm 0,89$	5,6	28	$\pm 1,24$	—	—	—
3,5-3,9	5,7	57	$\pm 1,22$	6,9	145	$\pm 1,46$	8,7	7	$\pm 1,6$
4,0-4,4	8,4	23	$\pm 1,7$	9,9	74	$\pm 1,66$	9,8	30	$\pm 1,89$
4,5-4,9	11,8	15	$\pm 2,7$	13,1	75	$\pm 2,43$	12,3	46	$\pm 2,8$
5,0-5,4	14,2	9	$\pm 2,3$	17,1	22	$\pm 1,96$	16,6	15	$\pm 4,1$
5,5-5,9	—	—	—	21,2	5	$\pm 1,32$	21,5	4	$\pm 3,0$

$\bar{x}$  = Mittelwert: Gewicht (g)

n = Zahl der untersuchten Tiere

s = Standardabweichung

Tab. 4: Größenklassen und Gewicht

1989	n	Größe (cm)			Gewicht (g)		
		$\bar{x}$	mini	maxi	$\bar{x}$	mini	maxi
♂	66	4,5	3,7	5,5	13,3	6	20
♀	13	5,6	4,7	6,5	21,7	16	28
1990							
♂	42	4,6	4,0	5,0	11,8	6	20
♀	8	5,4	5,0	5,8	21,0	16	26

Tab. 5: Größe und Gewicht adulter Tiere (Februar-Mai)

Das Geschlechtsverhältnis betrug 1989 6:1 und 1990 5,3:1 und zeigt damit eine deutliche Überzahl der männlichen Kröten. Dies steht im Gegensatz zu den 1 km nördlich des derzeitigen Untersuchungsgebietes ermittelten Verhältnissen. Dort überwiegen die Weibchen (KÖNIG 1989). Eine Erklärung dieses Phänomens ist z. Zt. noch nicht möglich.

Tab. 5 gibt Maße und Gewichte der eindeutig geschlechtlich bestimmbaren Knoblauchkröten im Frühjahr (Februar-Mai) wieder. Vergleicht man diese Werte mit denen aus den Lößgebieten (KÖNIG 1989 und in Vorb.), so sind auf den Sandflächen Männchen und Weibchen durchschnittlich kleiner und leichter. Ob die Ursachen dafür in dem mög-

licherweise schlechteren Nahrungsangebot oder in den trockeneren Bodenverhältnissen zu suchen sind, muß durch weitere vergleichende Untersuchungen geklärt werden.

## 8. Witterungsbedingungen und Knoblauchkrötenaktivität

Die Aktivität der Knoblauchkröte ist abhängig von geeigneten Temperatur- und Feuchtigkeitswerten.

Für die Frühjahrswanderung zu den Laichgewässern ist eine Minimaltemperatur von ca. 4 °C nötig (ENDEL, KOWALEWSKI, KÖNIG). Gleichzeitig haben nächtliche Niederschläge eine entscheidende Bedeutung. Eine Relation zwischen der Luftfeuchtigkeit und der Knoblauchkrötenaktivität ermittelte ENDEL. Mit unserer Untersuchung konnten wir diesen Einfluß auch für die rheinhessische Population bestätigen, was anhand eines Beispiels verdeutlicht werden soll: Im März 1989 waren nur 28 % der Kröten bei gleichzeitigen nächtlichen Niederschlägen aktiv, 72 % wurden nach Nächten ohne Regen festgestellt. Die eingehende Analyse dieses Monats ergab, daß neben der Temperatur die Luftfeuchtigkeit der bestimmende Faktor war.

Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit unter 70 %, aber recht hohen Temperaturen (14-19 °C), waren 10,6 % der Knoblauchkröten aktiv. Überwiegend (60 %) benötigten sie aber Feuchtigkeitswerte über 90 %. Hier waren sie auch bei niedrigeren Temperaturen (7-10 °C) auf der Wanderung zu den Laichplätzen.

Wie Witterungsbedingungen die Aktivität der Knoblauchkröten außerhalb der Laichwanderungen beeinflussen, ist noch weitestgehend unbekannt. Unsere zusammengefaßten Auswertungen der Monate Mai bis August (1988-1990) ergaben folgendes Bild: Durchschnittlich waren 72 % der Tiere aktiv, wenn die Niederschläge in der Nacht oder am Tag zuvor fielen. 11 % benötigten eine relative Luftfeuchtigkeit von mind. 90 %, weitere 11 % waren noch zwischen 80 und 90 % aktiv, 3 % der Tiere tolerierten Feuchtigkeitswerte von 80 bis 70 % und ebenfalls 3 % Werte unter 70 %.

Allerdings wurde deutlich, daß im Juli und August kein Tier mehr bei unter 80 % relativer Luftfeuchtigkeit zu finden war. Selbst bei über 90 %iger Feuchte nahm der Anteil aktiver Kröten von 4,1 auf 0,4 % ab. In den verbleibenden Monaten wurden nur noch sehr wenig Tiere gefangen, im September zehn Kröten, davon acht nach Regen, im Oktober 13 und im November zwei, alle nach nächtlichen Niederschlägen. Daraus läßt sich ablesen, daß im Sommer, bei zunehmend höheren Temperaturen und insgesamt trockeneren Verhältnissen die Knoblauchkröten ausschließlich bei Regen oder sehr hohen Werten der Luftfeuchtigkeit ihre unterirdischen Verstecke verlassen.

Ein weiteres auffälliges Phänomen konnte etwa ab Ende Juli beobachtet werden. Trotz geeigneter Temperaturen waren auch in Nächten mit Luftfeuchtigkeitswerten über 90 %, ja selbst mit z. T. erheblichen Niederschlagsmengen keine Kröten anzutreffen (Tab. 6).

	mit Aktivität	ohne Aktivität
März	7	6
April	10	9
Mai	10	1
Juni	14	10
Juli	15	4
August	4	11
September	2	6
Oktober	2	3

Tab. 6: Regennächte und Krötenaktivität (1988-1990)

Tab. 7 gibt einen Überblick über die sechs Regennächte im August 1989. Aus diesen Beobachtungen ist zu schließen, daß die Knoblauchkröten eine Sommerruhe halten.

Datum	Niederschlag (mm)	Temperatur °C	Zahl der Kröten
31. 7./ 1. 8.	6,9	15-11	0
7. 8./ 8. 8.	14,2	18-17	1
11. 8./12. 8.	2,7	17-15	0
16. 8./17. 8.	2,7	17-15	0
21. 8./22. 8.	2,3	22-18	0
25. 8./26. 8.	1,6	17-14	0

Tab. 7: August 1989: Nächte mit Niederschlägen

Auch systematisches Absuchen von Straßen und Feldwegen in der fraglichen Zeit deuten auf die Einstellung der Aktivitäten im Sommer hin.

## 9. Anmerkungen zur Biologie der Knoblauchkröten

### 9.1 Beutespektrum

Angaben dazu finden sich zusammenfassend bei NÖLLERT (1984). Wir konnten Regenwürmer, Nacktschnecken und Asseln als Nahrungstiere feststellen. Ein besonderer Fall sei hier noch beschrieben. Am 8. Mai 1990 wurde eine männliche Kröte (4,6 cm, 14 g) gemessen und gewogen. Dabei würgte sie einen Speiballen aus (Abb. 10), dessen Untersuchung folgende Zusammensetzung ergab:

- 2 Exemplare der Spinne *Pisaura mirabilis*
- 1 Exemplar der Spinne *Clubiona spec.*

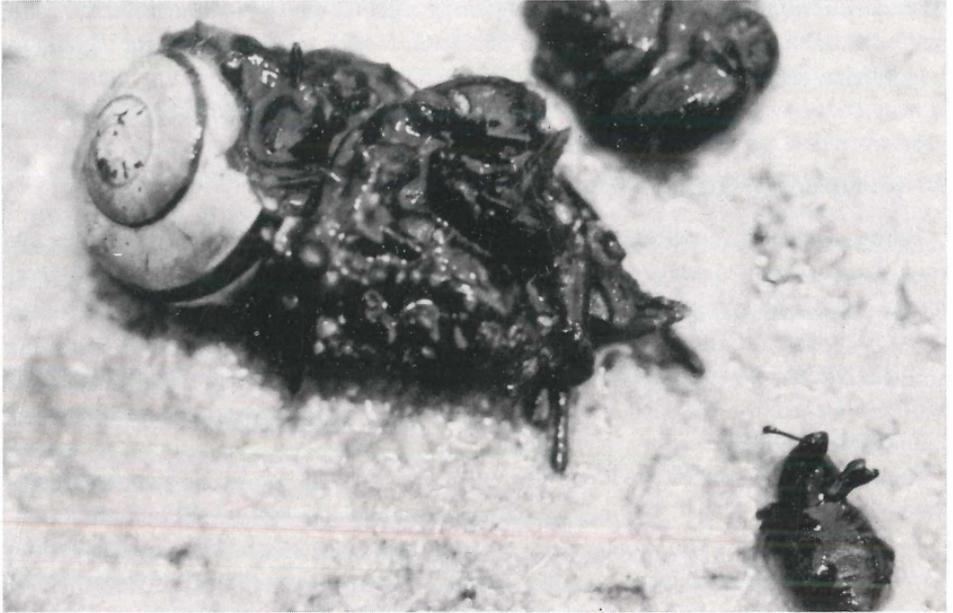


Abb. 10: Ausgewürgter Nahrungsbrocken

- 10 Rüsselkäfer der Art *Otiorhynchus raucus*
- 1 Rüsselkäfer der Art *Trachyploeus scabriculus*
- 1 Gehäuse der Hainschnirkelschnecke *Cepea nemoralis*.

Das Schneckengehäuse hatte einen Durchmesser von 1 cm und wies verschiedene Löcher auf. Dort waren das Peritoneum zerstört und die Kalkschale angegriffen. JUSZCZYK (in NÖLLERT 1984) erwähnt die Bernsteinschnecke (*Succinea putris*) als Beutetier. Diese besitzt allerdings ein vergleichsweise zartes Gehäuse. Erstaunlich ist, daß die doch recht große *Cepea* verschlungen wurde.

## 9.2 Natürliche Feinde

Eine ganze Reihe von Freßfeinden der Knoblauchkröte sind bei NÖLLERT beschrieben. Im vorliegenden Fall besteht das Landhabitat aus intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen, die kaum Lebensmöglichkeiten für die Feinde der Knoblauchkröten bieten. Im Areal wurden lediglich vereinzelt Waldohreulen (*Asio otus*), Turmfalken (*Falco tinnunculus*) und ein Steinmarder (*Martes foina*) festgestellt. Nur in zwei Fällen konnte nachgewiesen werden, daß Knoblauchkröten erbeutet wurden. ZIMMERMANN (mdl.) konnte einen Bussard (*Buteo buteo*) als Freßfeind feststellen. Wir fanden einen Igel

(*Erinaceus europaeus*), der in einem Fangeimer saß und eine Knoblauchkröte im Maul hatte. Ihr linkes Hinterbein war bereits gefressen. Insgesamt sind natürliche Feinde im Landhabitat aber sehr selten.

### 9.3 Knoblauchgeruch und »katzenartige Schreie«

Namengebend für die Kröte ist die Eigenschaft, einen an Knoblauch erinnernden Geruch abzusondern. Manche Autoren bezweifeln allerdings seine Existenz. Wir konnten in den folgenden Fällen eindeutig Knoblauchgeruch nachweisen:

- bei verletzten Tieren, die z. B. von Autos angefahren wurden;
- bei Tieren, die zusammen mit Wühlmäusen oder Maulwürfen im Fangeimer saßen;
- bei Tieren, die im Sand vergraben waren und schnell ausgegraben wurden (vgl. SACHER 1987).

Knoblauchkröten stoßen bei Beunruhigung Schreie aus, die an das »Gejammere junger Katzen« erinnern. NÖLLERT erwähnt Beispiele dieses Verhaltens. Bei uns traten die Schreie in folgenden Situationen auf:

- beim plötzlichen Anleuchten der Tiere, z. B. am Fangzaun oder in den Eimern;
- wenn viele Tiere gemeinsam im Eimer saßen und sich gegenseitig drangsalierten;
- wenn die Kröten gemeinsam mit Wühlmäusen (Cricetidae) oder Maulwürfen (*Talpa europaea*) in den Eimern waren.

Dieses Verhalten und auch der Knoblauchgeruch traten bereits bei Jungtieren auf. Insgesamt sind Geruch und Schreie als Reaktion auf Erschrecken oder Unbehagen, insbesondere bei Kontakt zu Säugetieren (Fellberührung?) festzustellen.

### 9.4 Vergrabehandlung

Bemerkenswert ist, daß bereits Jungtiere mit noch nicht zurückgebildetem Schwanz (Abb. 8) in der Lage sind, sich einzugraben. Zumindest konnte dies auf reinen Sandflächen beobachtet werden.

## 10. Gefährdung des Knoblauchkrötenvorkommens und Schutzaspekte

Das Untersuchungsgebiet wird von einer Landstraße durchquert, auf der besonders während der Frühjahrswanderung größere Mengen an Knoblauchkröten überfahren werden.

Die Bodenbearbeitung in den Weinbauflächen, aber auch im Spargelgebiet läßt große Verluste vermuten. Wir konnten bei ca. 10 % der Tiere Verstümmelungen feststellen.

Diese reichen vom Verlust eines Auges über fehlende Vorder- und Hinterfüße bis zum Verlust ganzer Extremitäten. ZIMMERMANN (mdl.) verlor in Weinbauflächen über 50 % seiner mit Sendern versehenen Tiere durch Bodenbearbeitungsmaßnahmen.

Bei den starken anthropogenen Einflüssen auf das Landhabitat sind Verlustraten von 75 % nicht mehr verwunderlich. KÖNIG konnte bereits 1989 die extrem negativen Auswirkungen von Flurbereinigungsmaßnahmen auf die Krötenpopulation feststellen.

Eine weitere wichtige Gefährdungsursache ist die zunehmende Austrocknung der Auebereiche. Neben der Grundwasserentnahme zur Bewässerung der Felder ist in den letzten Jahren der negative Einfluß des hier fördernden Wasserwerks deutlich geworden. Die hochwasserabhängigen Massenlaichplätze der Knoblauchkröten verlanden zunehmend und werden nur noch selten und häufig zu kurzfristig überstaut. Dies führt dazu, daß die Laichgewässer im August und September im allgemeinen ausgetrocknet sind. Das Ergebnis erkennt man in den Abb. 4 u. 5. Juvenile wandern nur in den Monaten Juli und August zu. Nach Angaben in der Literatur verlassen Jungkröten bis Anfang September die Laichgewässer.

Die Entwicklung des Klimas im Untersuchungsgebiet (Abb. 2 u. 3) zeigt ein Niederschlagsdefizit in den Sommermonaten und eine Zunahme der Monatsmitteltemperatur. Auch gelten die Sandböden als dürregefährdet, sie besitzen eine hohe bis sehr hohe Wasserdurchlässigkeit (Bodenkarte 1990).

Um den Bestand der Knoblauchkröten im Untersuchungsgebiet zu erhalten, ist eine umgehende Verbesserung der Laichmöglichkeiten unabdingbar. Die periodisch druckwasserüberstauten Bereiche im NSG Fischsee sind, da nicht landwirtschaftlich genutzt und zum großen Teil mit Schilf bestanden, dazu unmittelbar geeignet. Eine großflächige Tieferlegung und ein Verzicht auf Entwässerungsmaßnahmen könnte die Situation, nicht nur der Knoblauchkröten, in kurzer Zeit erheblich verbessern. Aber auch die Neuanlage von Laichgewässern außerhalb des NSG sollte langfristig angestrebt werden. Gleichzeitig muß die Praxis des Auffüllens überflutunggefährdeter Äcker und die schnelle Entwässerung überdacht werden.

Im Landhabitat ist die Erhaltung und Neuschaffung von Brachflächen oder extensiv landwirtschaftlich genutzter Flächen vorrangig. Die Bodenbearbeitungsmaßnahmen müssen dabei auf die Belange der Knoblauchkröten abgestimmt werden.

Insgesamt sind die in den letzten Jahren festzustellenden Veränderungen im Lebensraum der Kröten so gravierend, daß auch die existentielle Gefährdung in Gebieten zu befürchten ist, in denen Knoblauchkröten bisher als häufigste Amphibienart flächendeckend vorkamen.

## 11. Zusammenfassung

Bei dem untersuchten Landhabitat der Knoblauchkröte handelt es sich um intensiv bewirtschaftete Sandflächen. Während männliche und weibliche Kröten im Frühjahr

gleichzeitig auftreten, erscheinen Subadulte später. Ende Juli wandern Juvenile in den Sommerlebensraum ein. Die Hauptaktivität der Knoblauchkröten entfaltet sich von Ende März bis einschließlich Mai. In der 2. Saisonhälfte nimmt die Aktivität aller Entwicklungsstadien deutlich ab. Gleichzeitig ist eine stärkere Bindung an nächtliche Niederschläge und Luftfeuchtigkeitswerte von über 90 % festzustellen. Demgegenüber kommt es im Sommer trotz hoher Temperaturen und ausreichender Niederschläge häufig nicht zu Aktivitäten. Eine Sommerruhe wird vermutet. Der starke Rückgang der Population kann auf Bodenbearbeitung, Straßenverkehr und das Austrocknen der Laichgewässer zurückgeführt werden. Desweiteren werden Angaben zur Biologie und Populationsstruktur gemacht.

### Danksagung

Die Verfasser schulden Dank: der Landes-Lehr- und Versuchsanstalt für Obst- und Weinbau, dem Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht für die Bereitstellung der Klimadaten, den Herren BRAUNSTEIN und Dr. S. SPRICK für die Bestimmung der Spinnen und Rüsselkäfer, Herrn HILPKE für die englische Zusammenfassung und Herrn BRODHÄCKER für die Tolerierung der Landfalle auf seinem Acker.

### Literatur

- BARTMANN, W., DÖRR, L., KLEIN, P., TWELBECK, R. & M. VEITH (1983): Zur Bestandssituation der Amphibien in Rheinhessen. — Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv Beiheft 2. 104 S., Mainz.
- BITZ, A. & L. SIMON (1979): Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Rheinhessen. — Berichte aus den Arbeitskreisen der GNOR (AK Rheinhessen), H. 2: 91-117. Mainz.
- BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. — Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz, H. 18. 150 S., Greven.
- BODENKARTE der nördlichen Oberrheinebene (1990), Teil 1 und 2. — Hrsg. Hessisches Landesamt für Bodenforschung. Wiesbaden.
- ENDEL, E. (1989): Wanderaktivität und Populationsstruktur von *Pelobates fuscus* (Amphibia, Anura) auf der Donauinsel. — Unveröffentl. Dissertation, Universität Wien.
- GLANDT, D. (1983): Artenhilfsprogramm Knoblauchkröte. — Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen Mitteilungen Nr. 30, Recklinghausen.
- (1990): Biologie und Ansiedlung der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*). Zwischenbilanz eines Artenschutzprojektes. — Metelener Schriftenreihe für Naturschutz 1: 73-85. Metelen.

- GRUSCHWITZ, M. (1981): Verbreitung und Bestandssituation der Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. — *Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz* **2** (2): 298-390. Landau.
- HEUSSER, H. (1968): Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L); Wanderungen und Sommerquartiere. — *Revue Suisse de Zoologie* **75**: 927-982. Genf.
- KÖNIG, H. (1989): Untersuchungen an Knoblauchkröten (*Pelobates fuscus*) während der Frühjahrswanderung. — *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **5** (3): 621-636. Landau.
- KOWALEWSKI, L. (1974): Observations on the Phenology and Ecology of Amphibia in the Region of Czestochowa. — *Acta Zoologica Cracoviensia* **19**: 391-460. Krakow.
- LEMMELE, G. (1977): Die Lurche und Kriechtiere Niedersachsens. — *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen*, H. **5**. 76 S., Hannover.
- NÖLLERT, A. (1984): Die Knoblauchkröte. — *Neue Brehm Bücherei* Nr. **561**. 103 S., Wittenberg Lutherstadt.
- SACHER, P. (1987): Mehrjährige Beobachtungen an einer Population der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*). — *Hercynia N. F.* **24** (2): 142-152. Leipzig.
- SCHADER, H. (1983): Die Bedeutung der Rheinauen zwischen Worms und Oppenheim für die Amphibien Rheinhessens. — *Berichte aus den Arbeitskreisen der GNOR (AK Rheinhessen)*, H. **4/5**: 165-191. Mainz.
- STÖCKLEIN, B. (1980): Untersuchungen an Amphibienpopulationen am Rande der mittelfränkischen Weiherlandschaft unter besonderer Berücksichtigung der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*). — *Dissertation Universität Erlangen-Nürnberg*.
- VIERTEL, B. (1976): Die Amphibien Rheinhessens unter besonderer Berücksichtigung der Umgebung von Oppenheim. — *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv* **15**: 183-221. Mainz.
- WENDLAND, V. (1967): Die Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) in Berlin und Umgebung. — *Milu* **2**: 332-339. Berlin.

Manuskript eingereicht am 18. Januar 1992.

Anschriften der Verfasser: Hans König, Fritz-Rüffer-Straße 16, 6504 Oppenheim

Michael Diemer, Schulstraße 9, 6526 Alsheim

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): König Hans, Diemer Michael

Artikel/Article: [Untersuchungen an Knoblauchkröten \(\*Pelobates fuscus\*\) im Landhabitat 913-933](#)