

Untersuchungen zur Jahresaktivität der Erdkröte (*Bufo bufo* LINNAEUS, 1758) und des Grasfrosches (*Rana temporaria* LINNAEUS, 1758) im Niederbergischen Land

Burkhard Thiesmeier

Mit 3 Tabellen und 8 Abbildungen

(Manuskripteingang: 5. 3. 1990)

Kurzfassung

Von Juli 1985 bis September 1987 wurden Daten über die Aktivität der Erdkröte und des Grasfrosches an einem laichplatzfernen Waldbach im Niederbergischen Land aufgezeichnet.

Mit Hilfe von Landfallen und im Wasser ausgelegten Driftnetzen konnten die zeitabhängigen Präferenzen der unterschiedlichen Entwicklungsstadien beider Arten für die verschiedenen Lebensräume ermittelt werden. Adulte Erdkröten sind besonders in der Nachlaichzeit regelmäßig im Wald anzutreffen, im Gegensatz zu adulten Grasfröschen, die den Bachlauf nur im Zuge der jahreszeitlichen Migrationen aufsuchen. Ungefähr 50% der im Untersuchungsabschnitt lebenden geschlechtsreifen Grasfrösche verbringen im Herbst/Winter eine gewisse Zeit im Fließgewässer. Hinzu kommen subadulte Tiere, die ebenfalls diesen Lebensraum als Überwinterungsquartier aufsuchen. Dagegen wurden keine Erdkröten im Wasser während der Überwinterungsphase gefunden.

Das Geschlechterverhältnis der adulten Erdkröten im Bereich der Landfallen betrug 1:1. Weibchen zeigen eine deutlich erhöhte Aktivität im Vergleich zu den männlichen Tieren. Aktive Erdkröten wurden während der Sommermonate fast nur in Verbindung mit Niederschlägen registriert. Dagegen wird die Herbstaktivität der Jungtiere beider Arten durch Temperaturerhöhungen und weniger durch Niederschläge positiv beeinflusst.

Die amphibischen Bereiche des Bachlaufes werden deutlich häufiger von juvenilen und subadulten Grasfröschen genutzt im Vergleich zu den entsprechenden Entwicklungsstadien der Erdkröte.

Die Bedeutung kleinerer Fließgewässer im Lebenszyklus des Grasfrosches, sowohl als Überwinterungsort als auch in seiner Funktion als Leitsystem Richtung Laichplatz wird ausführlich dargestellt und diskutiert.

Abstract

From July 1985 to September 1987 facts of the annual activity of the Common frog (*Rana temporaria*) and the Common toad (*Bufo bufo*) were recorded at a forest brook far from the spawning ground.

With the aid of terrestrial pitfall traps and drift nets set out in the water the time depending preference of the different development stages of both species were determined for the distinguishable habitats. Adult Common toads mainly inhabit the wood especially after the spawning season in contrast to the Common frogs which visit the brook only in the course of the seasonal migrations. In autumn/winter nearly 50% of the sexually mature frogs spend a certain time in the running water. Besides subadult specimens use this hibernation place too. In contrast to that no toads were found overwintering in the brook.

The sexual relation of the adult toads in the pitfall traps was 1:1. Compared with males female toads show a significant higher activity. During the summer months active toads were registered nearly only in connection with precipitation. However the autumn activity of the juveniles of both species was influenced positively on a rise in temperature and less through rainfall.

The amphibious regions along the brook are more frequent by juvenile and subadult frogs compared with the corresponding development stages of the Common toads. The importance of small brooks for the life cycle of *Rana temporaria* as well as hibernation place as guidelines to the spawning grounds is described and discussed in detail.

1. Einleitung

Erdkröte und Grasfrosch, die beiden häufigsten mitteleuropäischen Froschlurche, verbringen den weitaus größten Teil ihrer Entwicklung auf dem Land. Der aquatische Lebensraum ist dagegen nur ein Treffpunkt der geschlechtsreifen Tiere, der meist nur einige Tage

im Jahr zur Fortpflanzung aufgesucht wird oder wie beim Grasfrosch zusätzlich als Überwinterungsort dienen kann.

Untersuchungen über die Aktivität und den Aufenthaltsort der Tiere während der terrestrischen Lebensphase einschließlich der Bewegungen der juvenilen und subadulten Individuen sind nur vereinzelt in der Literatur zu finden (z. B. HEUSSER 1968, LOMAN 1978, 1984, STRIJBOSCH 1980, BLAB 1982, FELDMANN 1987). Einige Arbeiten beschränken sich zudem auf Zufallsbeobachtungen, was im wesentlichen auf die versteckte und vorwiegend nächtliche Lebensweise sowie die weite Verbreitung der beiden Arten über die unterschiedlichsten Landhabitats zurückzuführen ist. Dagegen sind die saisonalen Migrationen und die Populationsdynamik im Bereich der Laichgewässer für die Erdkröte und den Grasfrosch in zahlreichen Arbeiten und aus den unterschiedlichsten Lebensräumen dokumentiert und analysiert worden (z. B. HEUSSER 1958, 1960, SAVAGE 1961, GROSSENBACHER 1980, BLAB 1982, FILODA 1983, GITTINS 1983, HODROVA 1983, HINTERMANN 1984, RYSER 1986, READING 1988).

In der vorliegenden Arbeit wurden die Aktivitäten der beiden Froschlurch-Arten ohne Unterbrechung über einen Zeitraum von 31 Monaten an einem laichplatzfernen Waldbach im Niederbergischen Land aufgezeichnet, um besonders die enge Verknüpfung zwischen kleineren Fließgewässern im Wald und deren Funktion als Aufenthalts- und Überwinterungsort für die unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *Rana temporaria* und *Bufo bufo* zu untersuchen.

2. Das Untersuchungsgebiet

Die Freilanduntersuchungen wurden im Felderbachtal (Niederbergisches Land) durchgeführt, das zwischen den Städten Velbert, Wuppertal, Essen und Hattingen an der südlichen Randzone des Ruhrgebietes liegt. Das Tal liegt eingebettet in ein größeres, vorwiegend land- und forstwirtschaftlich geprägtes Gebiet, das trotz seiner Nähe zum Ballungsraum einen relativ naturnahen Charakter besitzt.

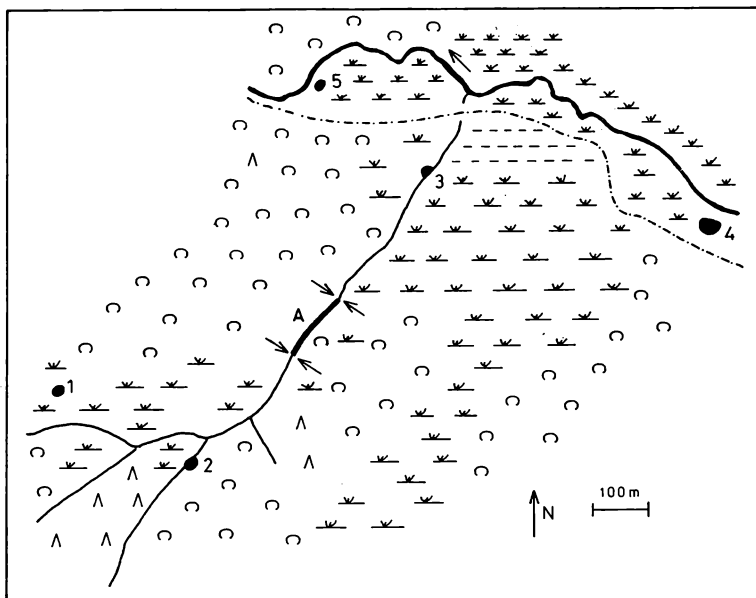


Abbildung 1. Lage des Untersuchungsabschnittes A (schwarzer Balken zwischen den vier Pfeilen) und Lage der fünf nächstliegenden Amphibien-Laichgewässer oder Laichgewässer-Komplexe. Zur Beschreibung und Amphibienfauna der Gewässer siehe Text.

Tabelle 1. Die Amphibienfauna der fünf naheliegenden Gewässer (zur Lage siehe Abb. 1). Die Zahlen geben jeweils adulte Tiere während der Laichzeit an (bei der Geburtshelferkröte rufende Tiere). Beim Grasfrosch bedeuten die Zahlen dagegen die Anzahl der Laichballen.

– kein Nachweis

+ vereinzelte Funde oder vereinzelt rufende Tiere

Art\Gewässer	1	2	3	4	5
<i>Salamandra salamandra</i>	–	+	+	+	–
<i>Triturus alpestris</i>	200–300	300–500	+	100–200	+
<i>Triturus helveticus</i>	50–100	50–100	+	500–700	+
<i>Triturus vulgaris</i>	10–30	10–30	–	10–30	–
<i>Alytes obstetricans</i>	20–50	20–50	+	+	–
<i>Bufo bufo</i>	200–300	+	–	1000–1500	–
<i>Rana temporaria</i>	10–20	5–10	50–100	200–300	10–30

Der untersuchte Quellbach (Künningbach) gehört zum Einzugsgebiet des Felderbaches, der bei Nierenhof in den Deilsbach mündet und zur Ruhr entwässert.

Weitere Angaben über das Untersuchungsgebiet sowie zur Vegetation und Geologie finden sich in THIESMEIER (1990).

Abb. 1 zeigt den untersuchten 125 m langen Bachabschnitt und seine nähere Umgebung. Von besonderem Interesse ist die Lage der umliegenden Laichgewässer, die im folgenden genauer beschrieben werden sollen. Die Amphibienfauna in halbquantitativen Angaben befindet sich in Tab. 1 zusammengefaßt.

Gewässer 1: Ausgemauerter Quellteich ohne Flachwasserzonen in offener Lage. Starker Efeubewuchs im Uferbereich, der als Ersatzstruktur für ablaichende Erdkröten und Grasfrösche dient. Die Temperatur dieses Gewässers ist ganzjährig relativ niedrig. Hinzu kommen mäßiger Fischbesatz (Goldfische) und einige Stockenten als bestandsmindernde Faktoren für die Amphibien. Keine submerse Vegetation.

Gewässer 2: Im Bachlauf aufgestauter Teich (besteht seit mehreren Jahrzehnten) in schattiger Lage, der bei starkem Niedrigwasser fast austrocknen kann. Bis auf geringe *Callitriche*-Bestände keine weitere submerse Vegetation. Der Bodengrund besteht aus einer starken Fallabschicht.

Gewässer 3: Im Nebenschluß angelegter kleinerer Tümpel, in weitgehend offener Lage. Verlandet durch Hochwassereinflüsse sehr schnell und kann nur durch menschliche Eingriffe als Laichgewässer offengehalten werden.

Gewässer 4: Mehrere kleinere Tümpel, die in der Bachaue in einer feuchten Wiese angelegt worden sind. Sonnige Lage und reiche submerse Vegetation haben diese Tümpel zu attraktiven Amphibiengewässern werden lassen. Die Hauptmasse der Erdkröten (siehe Tab. 1) laicht allerdings nicht in diesen Gewässern ab, sondern in sich östlich anschließenden Fischteichen.

Gewässer 5: Es handelt sich hier um kleinere in der Bachaue gelegene Tümpel (zum Teil auch Überschwemmungstümpel), die insbesondere vom Grasfrosch als Laichgewässer genutzt werden. Diese Laichplätze sind allerdings in starkem Maße von der Schneeschmelze und/oder Niederschlägen im Frühjahr abhängig und unterliegen starken jährlichen Schwankungen.

Vergleicht man die Amphibienfauna dieser fünf Gewässer oder Gewässerkomplexe im Hinblick auf die beiden untersuchten Arten, so wird deutlich, daß der nächstgelegene größere Erdkrötenlaichplatz das Gewässer 1 ist (Entfernung ca. 450 m Luftlinie) und die beiden nächstgelegenen Grasfroschlaichplätze Gewässer 2 und 3 sind (beide 300 bis 400 m entfernt). Gewässer 2 beherbergt allerdings nur eine sehr kleine Population des Grasfrosches. Gewässerkomplex 4, in dem beide Arten sehr häufig sind, liegt ungefähr 700 m entfernt.

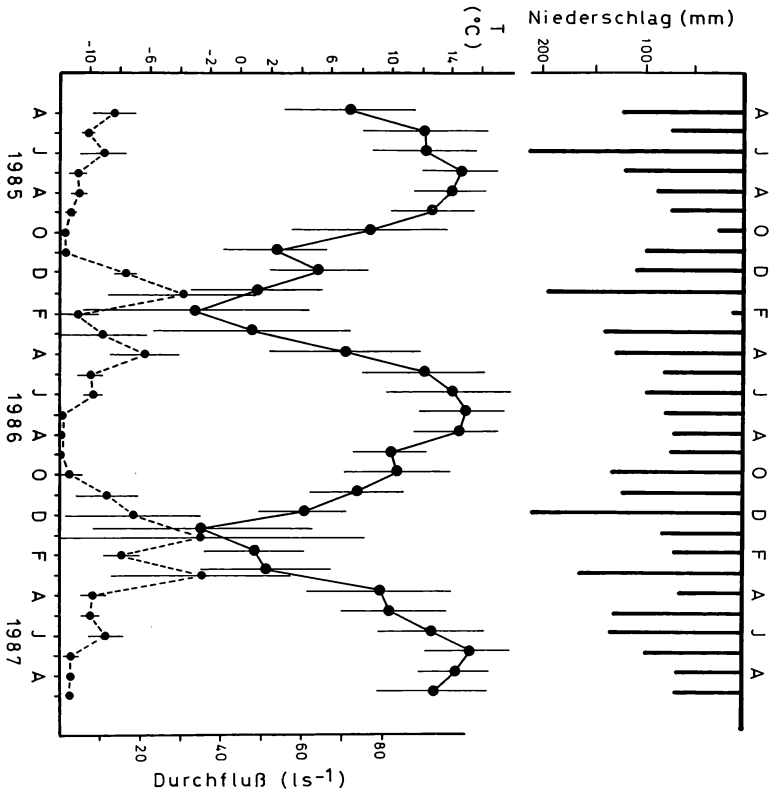


Abbildung 2. Lufttemperatur und Durchfluß des Bachlaufes in monatlichen Mittelwerten sowie Niederschlagssummen für den Zeitraum von April 1985 bis September 1987.

Lufttemperatur: durchgezogene Linie
Durchfluß: gestrichelte Linie

3. Klima und Abflußverhältnisse im Bach

Das Klima im Untersuchungsgebiet ist atlantisch geprägt. Die Jahressummen der Niederschläge betragen 1985 und 1986 1166 mm bzw. 1338 mm (das langjährige Jahresmittel liegt bei 1019 mm).

Die Wassertemperaturen weisen den Bachlauf als typischen Quellbach aus, der im Sommer kälter und im Winter wärmer ist als die ihn umgebende Luft. Die Extremwerte liegen bei $-0,5^{\circ}\text{C}$ und 18°C . Abb. 2 zeigt die Lufttemperatur, den Durchfluß im Bach und die Niederschläge für den gesamten Untersuchungszeitraum in monatlichen Mittel- oder Summenwerten. Hochwasserspitzen liegen in den Winter- und Frühjahrsmonaten. Die Lufttemperatur (aufgenommen in Bachnähe, 30 cm über dem Boden), schwankt im Mittel zwischen 15°C und 16°C im Sommer und liegt deutlich unter 0°C in den Wintermonaten.

4. Material und Methoden

Die Freilanduntersuchungen fanden von April 1985 bis Oktober 1987 statt. Die Untersuchungsanlagen bestanden aus zwei 125 m langen Fangzäunen, die parallel zum Bachlauf errichtet wurden. An den Innen- und Außenseiten der Fangzäune waren Eimer als Fallgruben für die wandernden Amphibien eingegraben. Abb. 3 zeigt einen Ausschnitt dieser Fanganlagen.



Abbildung 3. Ansicht des untersuchten Bachabschnittes mit Fangzäunen.

Die Abschränkungen wurden im Mai/Juni 1985 errichtet und bis Ende Oktober 1987 ohne Unterbrechung im Freiland belassen. Es wurde ein grünes Kunststoffgeflecht mit einer Maschenweite von 5 mm verwendet. Insgesamt wurden 55 Eimer an den Innen- und Außenseiten der Fangzäune bis zur Oberkante eingegraben, was einen ungefähren Abstand von 9 m zwischen zwei Eimern bedeutete.

Die Kontrolle der Fanganlage erfolgte in der Regel täglich, zumeist in den Morgenstunden. In den Wintermonaten erfolgten wöchentliche Kontrollen. Am Anfang und Ende dieses Untersuchungsabschnittes waren Driftnetze ausgelegt, um vor allem die Larvendrift beim Feuersalamander zu untersuchen (zur Methodik siehe THIESMEIER & SCHUHMACHER 1990). Auf diese Weise konnten ebenso Froschlurche registriert werden, die sich aktiv oder auch passiv in dem Bachlauf bewegten. Die Ergebnisse der Driftnetze lassen somit Rückschlüsse zu über die Bevorzugung der beiden Arten für den unmittelbaren Bachrandbereich, die amphibische Zone längs der Fließgewässer.

Die adulten Froschlurche wurden vornehmlich in den außen gelegenen Fangeimern registriert. In den Sommermonaten wurden die Tiere wieder nach außen entlassen. Im Herbst, Winter und Frühjahr, zu möglichen Wanderungszeiten, wurden die adulten Tiere in Wanderrichtung hinter die Netze gesetzt, um besonders den Grasfröschen Gelegenheit zu geben, sich im Wasser einen Überwinterungsplatz zu suchen. Für beide Arten wurden die Funde in drei Alters- bzw. Größenklassen aufgeteilt. Da keine Messungen durchgeführt wurden, gibt es keine scharfe Trennung zwischen juvenilen und subadulten Tieren auf der einen und subadulten und adulten Tieren auf der anderen Seite. Besonders die Klasse der juvenilen Tiere, unter der hier die in einem Jahr metamorphosierten Individuen verstanden werden, wird auf die Fänge junger Exemplare in den darauffolgenden Frühjahrsmonaten ausgedehnt. Dadurch können auch kleine, aber schon ältere Tiere ebenfalls in diese Kategorie geraten. Diese Überschneidungen dürften aber quantitativ gesehen zu vernachlässigen sein.

5. Ergebnisse

5.1. Jahresaktivität der Erdkröten an den Fangzäunen

Abb. 4 zeigt die Jahresaktivität der adulten und subadulten Tiere und Abb. 5 die Aktivität der Jungtiere über den gesamten Untersuchungszeitraum.

Insgesamt wurden 506 adulte Erdkröten in den 27 Monaten gezählt. Davon waren 192 Männchen und 314 Weibchen, was einem Geschlechterverhältnis von 1:1,6 entspricht (siehe hierzu auch Kapitel 5.2.). Hinzu kamen 55 subadulte Tiere und 935 juvenile Exemplare.

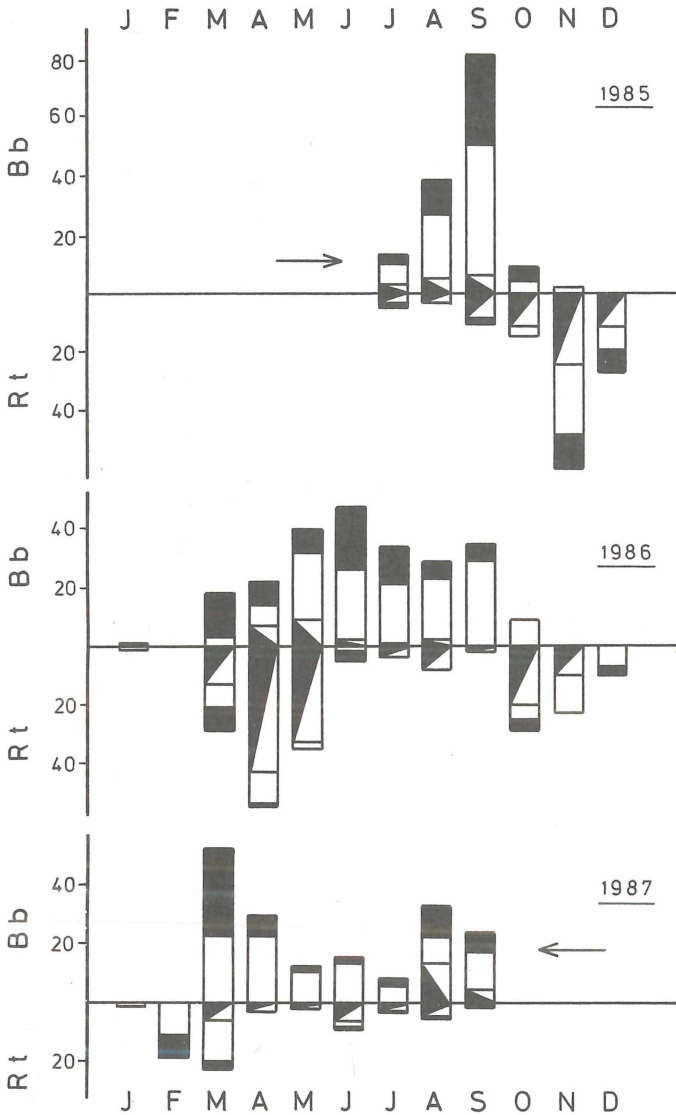


Abbildung 4. Fangzahlen adulter und subadulter Erdkröten (Bb) und Grasfrösche (Rt) in den Landfallen von Juni 1985 bis September 1987. Die Pfeile kennzeichnen den Beginn und das Ende des Untersuchungszeitraumes.

schwarz: Männchen weiß: Weibchen schwarz/weiß: subadulte Tiere

Im Jahresverlauf wird deutlich, daß die adulten Erdkröten vor allem in den Sommer- und Herbstmonaten im Wald und an den Bachrandbereichen beobachtet werden können. Sie zeigen im Untersuchungsabschnitt nur relativ geringe Frühjahrsaktivitäten, die auf eine Laichplatzwanderung hindeuten. 1986 konnten im März und April nur wenige Tiere registriert werden (insgesamt nur 33 adulte Individuen). Vorangegangen war im Herbst 1985 eine starke Wanderung im September, als 76 Erdkröten gezählt wurden. Hier ist zu vermuten, daß ein großer Teil der Tiere, die im Untersuchungsabschnitt das Frühjahr und den Sommer verbringen, schon wieder Richtung Laichgewässer wanderten. Im Herbst 1986 fiel

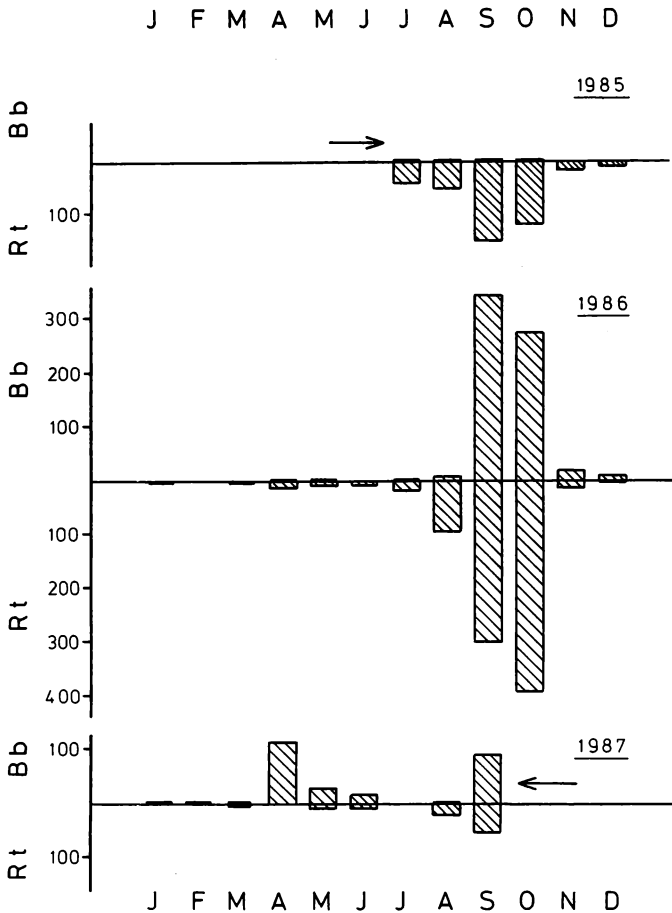


Abbildung 5. Fangzahlen juveniler Erdkröten (Bb) und Grasfrösche (Rt) in den Landfallen von Juni 1985 bis September 1987. Die Pfeile kennzeichnen den Beginn und das Ende des Untersuchungszeitraumes.

diese Wanderung wesentlich geringer aus und entsprechend höher war die Frühjahrsmigration. In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, daß 1985 schon 65,9% der Tiere im Herbst Richtung Laichplatz wanderten und 1986 nur 28,4%.

Klimatische Gründe dürften für dieses unterschiedliche Verhalten der Tiere nicht ausschlaggebend sein. Der September 1985 war insgesamt wärmer als 1986 und die Niederschläge erreichten eine ähnliche Höhe (siehe Abb. 2).

Die Aktivität adulter Erdkröten im Juli 1986, in Abhängigkeit von Niederschlägen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit, zeigt Abb. 6. Hier wird deutlich, daß die Aktivität der Tiere eng mit starken Niederschlägen verbunden ist. Bis zum 5. Juli fiel über eine längere Periode kein Regen. In der Nacht zum 6. Juli kam es dann zu starken Regenschauern, und es wurden in einer Nacht 17 Tiere in den Landfallen gezählt. Mit nachlassenden Niederschlägen und zurückgehenden Temperaturen ließ auch die Aktivität der Tiere in den folgenden Nächten nach. Eine Abhängigkeit von der Lufttemperatur, wie es weiter unten bei den juvenilen Tieren gezeigt wird, besteht bei den adulten Tieren nicht. Trotz mehrmaligen Anstiegs der Temperaturen während dieser Periode, wurden keine Tiere mehr gefunden. Erst wieder in Verbindung mit Regenfällen (18. und 19. sowie zwischen dem 23. und 26. Juli) konnten Erdkröten außerhalb ihrer Verstecke registriert werden. Insgesamt wurden 85% aller Tiere nur in Verbindung mit Regen in den Landfallen gefunden.

Auffallend bei den Jungtieren ist, daß 1985 praktisch keine metamorphosierten Tiere im Bachbereich beobachtet wurden, ganz im Gegensatz zu 1986, wo über 600 Tiere gezählt werden konnten (Abb. 5). 1987 wanderten ebenfalls Jungkröten an, doch lassen die Septemberdaten auf geringere Werte als 1986 schließen. Von den zahlreichen Jungkröten im Herbst 1986, konnten einzelne Tiere, bei geeigneten Temperaturen, über den gesamten Winter festgestellt werden. Vermehrt traten die Jungtiere allerdings erst im April wieder auf. Von den über 600 gezählten Jungkröten, konnten nur 26% nach der Winterruhe wieder im Untersuchungsabschnitt registriert werden. Diese Zahlen deuten auf hohe Verluste während der Wintermonate hin. Die Aktivität (und wohl auch die Anzahl) der nun einjährigen Kröten verringerte sich zunehmend im Laufe der nächsten Monate. Im August und September wurden dann noch einmal vermehrt subadulte Tiere, die jetzt deutlich von den frisch metamorphosierten zu unterscheiden waren, registriert (Abb. 4). Die Anzahl hatte sich gegenüber dem Frühjahr noch einmal um 88% reduziert, so daß von den Jungkröten des Jahres 1986 nach einem Jahr nur noch 0,3% im Untersuchungsabschnitt anzutreffen waren.

Die Aktivitäten juveniler Erdkröten im September sind zusammen mit den Grasfroschdaten in Abb. 8 aufgetragen. Sie werden in Kapitel 5.3 diskutiert.

5.2. Wiederfang markierter Erdkröten

Zwischen dem 4. Juli und dem 14. September 1986 wurden insgesamt 29 adulte Weibchen und 15 adulte Männchen mit Hilfe der Zehenamputation markiert.

Von den 29 markierten Weibchen wurden 14 Tiere (48,3%) noch mindestens ein weiteres Mal 1986 am Fangzaun registriert. Im einzelnen ergaben sich folgende Wiederfänge: 7 Tiere 1 Wiederfang, 5 Tiere 2 Wiederfänge, 1 Tier 3 Wiederfänge und 1 Tier 4 Wiederfänge. 1987 wurden von den 29 markierten Weibchen nur noch 7 Exemplare (24,1%) erneut gefunden.

Von den 15 markierten Männchen wurden 5 Tiere (33,3%) noch mindestens ein weiteres Mal 1986 gefunden (4 Tiere 1 Wiederfang, 1 Tier 2 Wiederfänge). 1987 wurde keines der markierten Tiere aus dem Vorjahr wiedergefunden.

Die Markierung der Erdkröten sollte vor allem Aufschluß darüber geben, wie häufig im Durchschnitt Wiederfänge im Untersuchungsgebiet erfolgen, um damit indirekt auf die absolute Zahl der Tiere, die ihren Aktionsradius in diesem Waldabschnitt besitzen, schließen zu können. Für weibliche Erdkröten ergeben sich bei 67 Registrierungen 29 Tiere (43,3%) und für männliche Erdkröten bei 21 Registrierungen 15 Individuen (71,4%).

Dies würde bedeuten, daß die 192 Registrierungen männlicher Erdkröten 137 verschiedenen Individuen entsprechen und den 314 Registrierungen weiblicher Tiere insgesamt 136 verschiedene Exemplare. Das Geschlechterverhältnis würde dementsprechend fast genau 1:1 betragen. Die häufige Beobachtung weiblicher Tiere (siehe oben) ist daher nur ein Resultat ihrer größeren Aktivität im Vergleich zu den Männchen.

5.3. Jahresaktivität der Grasfrösche an den Fangzäunen

Die Jahresaktivitäten der adulten, subadulten und juvenilen Grasfrösche sind, um einen direkten Vergleich zu ermöglichen, zusammen mit den Daten der Erdkröten aufgetragen worden (siehe Abb. 4 und 5).

Insgesamt wurden 56 Männchen, 109 Weibchen, 225 subadulte und 1307 juvenile Tiere registriert.

Im Gegensatz zu den Erdkröten hielten sich adulte Tiere außerhalb der saisonalen Wanderungszeiten kaum an den Bachrandbereichen auf. In der Abb. 4 sind deutliche Aktivitätsmaxima nur in den Monaten September bis Dezember und dann wieder von Februar bis April festzustellen. Diese Funde dürften in direktem Kontakt zu den Herbst-, Winter- und Frühjahrswanderungen in Richtung Laichplatz stehen. In der zeitlichen Trennung dieser Migrationen wird deutlich, daß ein Teil der adulten Grasfrösche bereits im Herbst und Winter an den Bach anwandert, um dort einige Zeit im Wasser zu verbringen und ein zweiter Teil erst im ausgehenden Winter und Frühjahr zur Paarungszeit anwandert. Von diesen Tieren ist anzunehmen, daß sie an Land überwintert haben und erst mit näherrückender Paarungszeit den Bachlauf als Wanderweg nutzen, um an das Laichgewässer zu

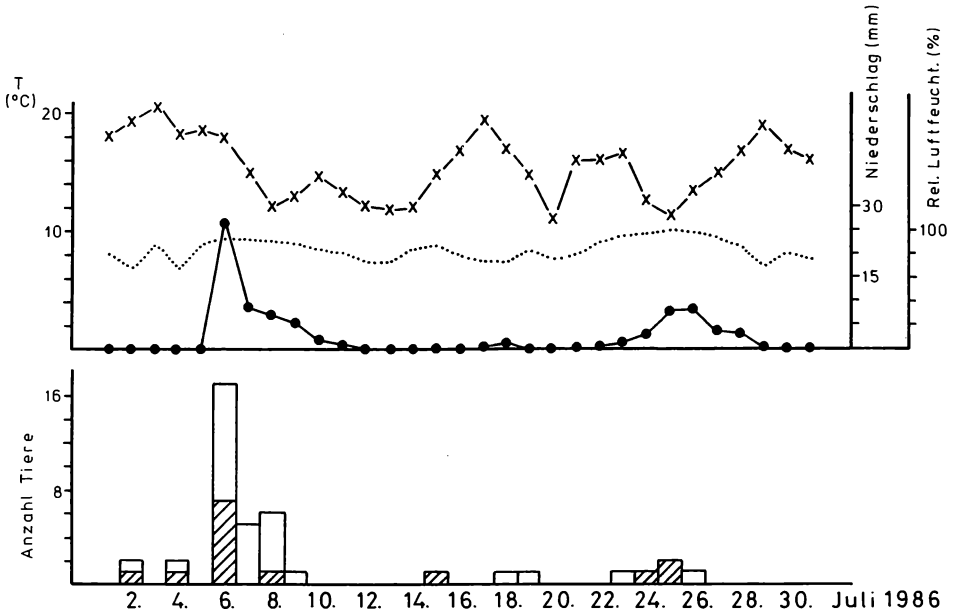


Abbildung 6. Fangzahlen adulter Erdkröten in den Landfallen im Juli 1986 in Abhängigkeit von wichtigen abiotischen Faktoren.

schraffiert: Männchen weiß: Weibchen

x—x Lufttemperatur
 ●—● Niederschlag
 Relative Luftfeuchtigkeit

gelangen. Abb. 7 zeigt die Anwanderung adulter Grasfrösche im November 1985 in Abhängigkeit wichtiger abiotischer Parameter. Anfang November wurden die ersten stärkeren Nachfröste registriert (bis -2°C) und anschließend erfolgte mit einsetzenden Niederschlägen eine sprunghafte Temperaturerhöhung um 8°C . Daraufhin wurden in zwei Nächten 21 adulte Tiere in den Landfallen gefunden. In der Abb. 7 ist deutlich zu sehen, daß in erster Linie die sprunghafte Temperaturerhöhung nach den ersten Nachtfrösten die Migration der Tiere auslöste und weniger der einsetzende Regen. In der Nacht vom 5. auf den 6. November fielen fast 20 mm mehr Niederschlag als in der vorherigen Nacht, doch die wieder stark zurückgehenden Nachttemperaturen wirkten sich negativ auf das Wanderverhalten der Grasfrösche aus. Im Herbst 1986 wurden die ersten Nachtfröste erst Anfang Dezember registriert. In diesem Jahr kam es nicht zu der kurzfristigen und massiven Anwanderung adulter Tiere wie 1985.

Auffallend bei den Grasfröschen, im Gegensatz zu den Erdkröten, ist der hohe Anteil subadulter Tiere, der fast ganzjährig an den Bachrandbereichen beobachtet werden konnte.

Die Anzahl der juvenilen Grasfrösche deutet, ähnlich wie bei den Erdkröten, auf große Schwankungen in der Individuenzahl hin, die ihre Ursache sowohl im Laichgewässer als auch im terrestrischen Bereich (Wanderungsrichtung und -geschwindigkeit) haben können. Im Herbst 1986 wurden ungefähr doppelt so viele Jungtiere gezählt wie 1985. 1987 schien die Anzahl dagegen noch niedriger als 1985 auszufallen. Überraschend ist, daß von der hohen Anzahl junger Grasfrösche des Herbstes 1986 nur sehr wenige Tiere im Frühjahr 1987 wiedergefunden wurden. Auch wenn man einen Teil der subadulten Tiere hinzurechnet, liegt die Wiederfundquote unter 0,5% und damit deutlich niedriger als bei der Erdkröte.

In der Abb. 8 sind die Aktivitäten juveniler Grasfrösche und Erdkröten in Abhängigkeit vom Niederschlag sowie von der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit aufgetragen

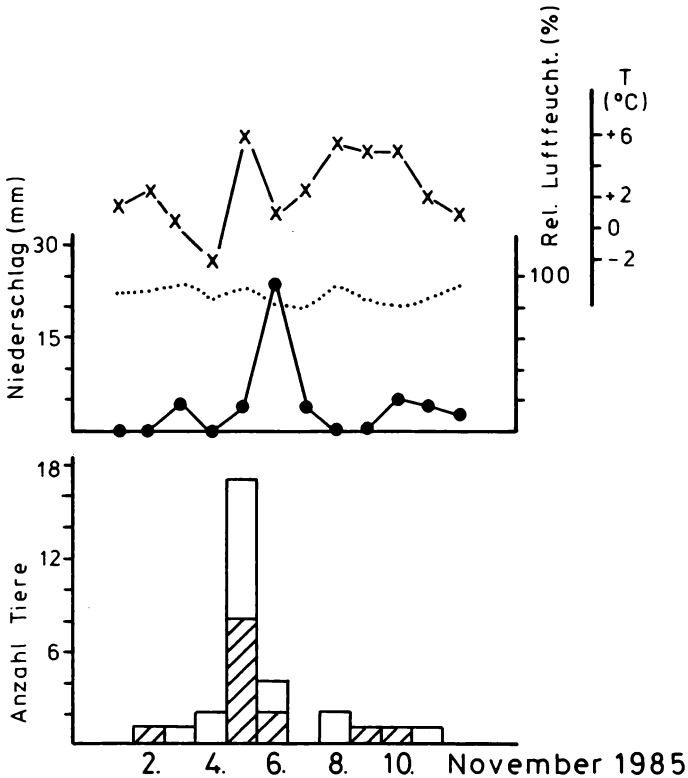


Abbildung 7. Fangzahlen adulter Grasfrösche in den Landfallen im November 1985 in Abhängigkeit von wichtigen abiotischen Faktoren.

schraffiert: Männchen weiß: Weibchen

Weitere Erläuterungen siehe Abb. 6.

worden. Der Beobachtungszeitraum erstreckt sich vom 1. September bis zum 3. Oktober 1986. Hohe Individuenzahlen wurden vor allem während relativ warmer Nächte gefunden. Dabei spielte es keine Rolle, ob zusätzlich Niederschläge auftraten. Insgesamt können drei Aktivitätsmaxima unterschieden werden. Das erste beginnt mit dem 14. September, das zweite liegt zwischen dem 23. und 25. September und das dritte beginnt mit dem 30. September. In allen drei Fällen lagen die nächtlichen Maximaltemperaturen zwischen 11°C und 14°C. Die nächtliche relative Luftfeuchtigkeit sank während des gesamten Zeitraumes nicht unter 80% und dürfte demnach in Waldgebieten kaum ein begrenzender Faktor für die Aktivität der Tiere sein. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, daß die Jungtiere während der Herbstaktivität weit weniger auf Niederschläge angewiesen sind, als es zum Beispiel bei den adulten Erdkröten im Sommer zu beobachten ist (siehe Abb. 6).

5.4. Driftnetze

In den Tab. 2 und 3 sind alle in den Driftnetzen registrierten Grasfrösche und Erdkröten aufgelistet worden. Es ist zu berücksichtigen, daß es sich um die Summe beider Netze handelt. Im Winter wurde meist über einen Zeitraum von mehreren Wochen nur ein Driftnetz zur Kontrolle im Bach belassen. Einflüsse auf die Fangzahlen in den Driftnetzen hatten Hochwasserereignisse. Besonders zwischen Dezember und März wurden die Netze, verursacht durch Schneeschmelze und starke Regenfälle, häufiger überspült. Auf diese Weise ist

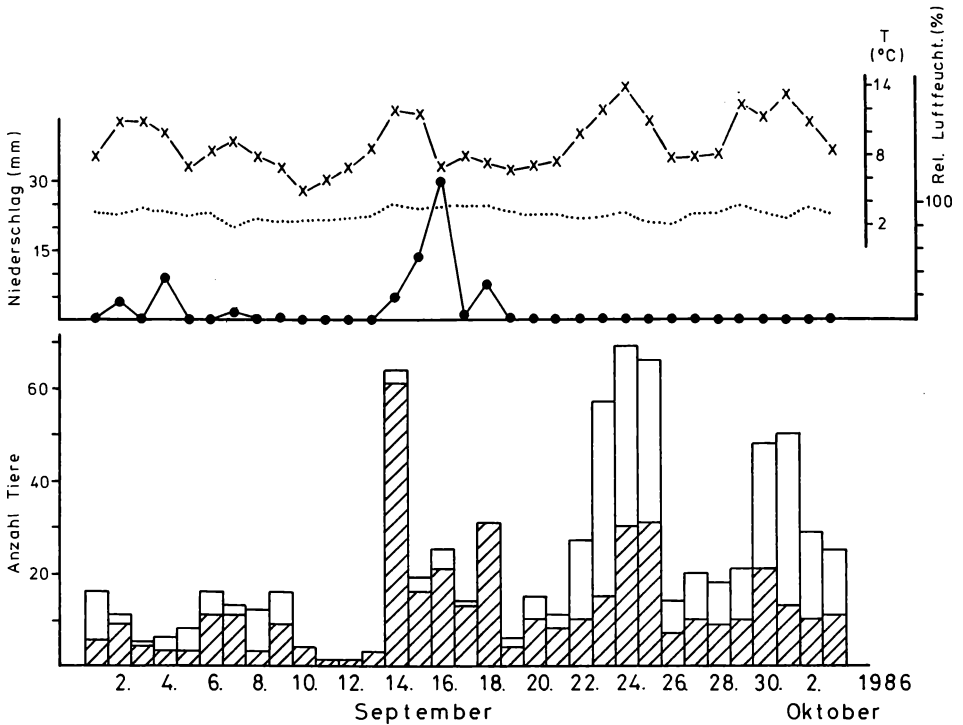


Abbildung 8. Fangzahlen juveniler Erdkröten und Grasfrösche in den Landfallen im September/Oktober 1986 in Abhängigkeit von wichtigen abiotischen Faktoren.

schraffiert: juvenile Erdkröten weiß: juvenile Grasfrösche

Weitere Erläuterungen siehe Abb. 6.

anzunehmen, daß besonders im Bachlauf überwinternde Grasfrösche nicht quantitativ erfaßt werden konnten.

5.4.1. Erdkröten

Nach den Zahlen in Tab. 2 spielt für die Erdkröte der Bachlauf als Lebensraum oder auch als Verdriftungselement keine größere Rolle. Im gesamten Untersuchungszeitraum wurden insgesamt nur 28 adulte Tiere in den Driftnetzen gefangen. Die überwiegende Anzahl wurde im Zuge der Migrationen Richtung Laichplatz oder Sommerquartier beim Überqueren des Bachlaufes in den Netzen beobachtet. In den Sommer-, Herbst- und Wintermonaten konnten keine adulten Erdkröten im Wasser gefunden werden.

Fließgewässer stellen demnach für diese Tiere keine Überwinterungsorte dar. Auch subadulte und juvenile Tiere wurden nur vereinzelt in den Driftnetzen gefunden. Lediglich im April und Mai 1987 wurden vermehrt einjährige Erdkröten registriert, was gut mit den Ergebnissen der Landfallen übereinstimmt.

5.4.2. Grasfrösche

Im Vergleich zu den Erdkröten sind vornehmlich adulte Grasfrösche häufig in den Driftnetzen gefunden worden. Insgesamt konnten 270 Tiere (150 Männchen und 120 Weibchen, Tab. 3) im Untersuchungszeitraum registriert werden. Ein kleinerer Teil wurde bereits im Herbst in den Netzen gefunden, wenn zur Überwinterung angewanderte Tiere durch Hoch-

Tabelle 2. Anzahl der Erdkrötenfunde in den Driftnetzen in der Zeit von April 1985 bis Oktober 1987.

ad. M. = adulte Männchen
 ad. W. = adulte Weibchen
 subad. = subadulte Tiere
 juv. = juvenile Tiere

ERDKRÖTE (BUFO BUFO)												
1985												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ad. M.				5	-	-	-	-	-	-	-	-
ad. W.				3	1	2	-	-	-	-	-	-
subad.				1	-	-	1	-	-	-	-	-
juv.				8	10	1	3	-	-	-	-	-
1986												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ad. M.	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
ad. W.	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-
subad.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
juv.	-	-	-	2	3	-	-	-	6	1	1	-
1987												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ad. M.	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-		
ad. W.	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-		
subad.	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-		
juv.	-	-	-	3	61	42	10	-	-	5		

wasser wieder abgespült wurden. Die Hauptmasse der Tiere wurde allerdings erst während der Frühjahrswanderung Richtung Laichgewässer in den Netzen gefunden. Die Tiere wandern in Fließrichtung, um an das Laichgewässer zu gelangen. Zahlreiche nächtliche Beobachtungen belegen diese Strategie der Grasfrösche im Untersuchungsgebiet. Die Männchen sitzen häufig mit hochgerecktem Vorderkörper, aufgestützt auf die Vorderextremitäten im Wasser und halten Ausschau nach wandernden Weibchen, die in dieser Phase auch geklammert werden. Verpaarte Grasfrösche wurden auch mehrfach in den Driftnetzen gefunden.

Der Laichplatz der im Untersuchungsabschnitt registrierten Grasfrösche dürfte vornehmlich Gewässer 3 sein (siehe Abb. 1). Von jeweils 10 Männchen und Weibchen aus dem unteren Driftnetz, die im März 1987 markiert wurden, konnten alle Tiere in den nächsten Tagen im Gewässer 2 wiedergefunden werden.

Die unmittlerbaren Bachrandbereiche besitzen besonders für subadulte Grasfrösche eine herausragende Bedeutung als ständiger Aufenthaltsort, ganz im Gegensatz zu altersgleichen Erdkröten, die nur in wenigen Exemplaren in den Driftnetzen gefunden wurden (siehe Tab. 2 und 3). Insgesamt wurden 118 Grasfrösche und nur 6 Erdkröten gezählt. Halbwüchsige Grasfrösche scheinen auch im Bach zu überwintern, wie zeitgleiche Funde mit adulten Indi-

Tabelle 3. Anzahl der Grasfroschfunde in den Driftnetzen in der Zeit von April 1985 bis Oktober 1987.

Weitere Erläuterungen siehe Tab. 2.

GRASFROSCH (RANA TEMPORARIA)												
1985												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ad. M.				7	-	-	-	1	1	-	1	14
ad. W.				-	-	-	-	-	-	-	2	10
subad.				7	4	-	-	-	-	-	3	5
juv.				16	35	6	-	2	1	1	1	3
1986												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ad. M.	-	-	45	4	-	-	-	-	-	10	1	-
ad. W.	-	-	16	2	-	-	-	-	-	11	1	-
subad.	3	-	3	59	8	-	-	-	-	-	-	-
juv.	-	-	1	53	4	-	-	-	2	17	5	-
1987												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ad. M.	-	10	55	-	1	-	-	-	-	-		
ad. W.	-	10	66	2	-	2	-	-	-	-		
subad.	-	1	2	6	3	14	-	-	-	-		
juv.	-	-	3	25	38	8	-	-		6		

viduen belegen. Allerdings scheint das Fließgewässer als Überwinterungsplatz nicht die bedeutende Funktion wie bei den geschlechtsreifen Tieren zu besitzen; noch weniger gilt dies für juvenile Grasfrösche. Demnach scheint ein altersabhängiger Gradient in der Wahl des Überwinterungsortes zu bestehen, der sich von der Überwinterung auf dem Land mit zunehmenden Alter auf eine Überwinterung im Wasser hin verändert.

Der Anteil der adulten Tiere der untersuchten Teilpopulation, der im Fließgewässer überwintert, kann an Hand der im Herbst/Winter sowie der im Frühjahr zur Laichzeit anwandernden Tiere nur grob abgeschätzt werden, da nur ein Teil, der zu dem Gewässer 3 gehörenden Grasfrösche an dem untersuchten Bachabschnitt seinen Lebensraum hat. Vergleicht man die Zahlen der im Herbst und Winter anwandernden Tiere mit denen während der Laichwanderung (siehe Abb. 4) und geht man davon aus, daß die erste Gruppe zumindest eine gewisse Zeit im Bach verbringt, so beträgt der Anteil der Überwinterer im Wasser zwischen 48% und 65% der ortsansässigen geschlechtsreifen Tiere.

Uneinheitlich ist das Bild des Geschlechterverhältnisses im Vergleich der Ergebnisse der Landfallen zu denen der Driftnetze. An den Fangzäunen wurden fast doppelt so viele Weibchen wie Männchen gezählt (1:1,9) und in den Driftnetzen deutlich mehr Männchen (1:0,8). Da keine Markierungen der Grasfrösche aus den Landfallen vorgenommen wurden, muß offenbleiben ob es, ähnlich wie bei der Erdkröte, Aktivitätsunterschiede zwischen den

Geschlechtern gibt, die zu diesen Fangergebnissen führen könnten. Dagegen spricht, daß die adulten Grasfrösche nach ihrem Fund und der Registrierung in den Außenfallen hinter das Netz an den Bach gesetzt wurden, um sich dort im Wasser einen Überwinterungsplatz zu suchen oder den Bachlauf als Leitlinie auf dem Weg zum Laichgewässer zu benutzen (die adulten Erdkröten wurden während der Sommermonate nicht auf die Bachseite der Fangzäune gesetzt).

6. Diskussion

Welche Parameter die Besiedlung verschiedener terrestrischer Bereiche durch die Erdkröte und den Grasfrosch bestimmen, auch im Hinblick auf die unterschiedlichen Entwicklungsphasen, ist bisher nur in Ansätzen untersucht worden.

In der allgemeinen Literatur finden sich immer wieder die Hinweise, daß Erdkröten im Vergleich zu Grasfröschen anpassungsfähiger und weniger wählerisch im Hinblick auf ihren Aufenthaltsort sind, wobei *Rana temporaria* mehr feuchte und kühlere Bereiche bevorzugt (z. B. MERTENS 1975, ENGELMANN et al. 1986). Genauere Untersuchungen ergaben aus verschiedenen Regionen unterschiedliche Ergebnisse. So berichtet HEUSSER (1968), daß Erdkröten nahe Zürich (Schweiz) als Sommerquartier den Wald bevorzugen, was STRIJBOSCH (1980) für Tiere aus der Nähe von Nijmegen (Holland) nicht bestätigen konnte. LOMAN (1978) berichtet aus Südschweden, daß Grasfrösche im Vergleich zu Moorfröschen häufiger in Wäldern zu finden sind als in den umliegenden Wiesen.

In einer Untersuchung von PINTAR (1984a) wird deutlich, daß Erdkröten das breite Spektrum verschiedener Waldgesellschaften in den Donau-Auen bei Wien nutzen können, wohingegen der Grasfrosch überwiegend auf die feuchteren Anfangs- und Folgegesellschaften, die auch häufiger überschwemmt werden, beschränkt bleibt. Die Breite der Akzeptanz der beiden Froschlurche für Flächen, die in den Bereich ihrer Toleranzgrenzen fallen, kann sehr gut im besiedelten Bereich studiert werden. Untersuchungen im mittleren und östlichen Ruhrgebiet zeigten die Unterschiede der beiden Arten im Hinblick auf die Besiedlung sekundärer Standorte (z. B. Bergsenkungen, Halden, Industriebrachen), die sich besonders durch kleinklimatische Differenzen im terrestrischen Bereich gegenüber der freien Landschaft unterscheiden (KORDGES et al. 1989). Die Erdkröte kann im Vergleich zum Grasfrosch im urbanen Bereich ein größeres Spektrum an Flächen erfolgreich besiedeln, was sich auch in einem größeren Urbanisationsindex ausdrückt (THIESMEIER & KORDGES 1990). Wie bereits oben beschrieben bietet die umliegende Landschaft im Bereich der Fangzäune den beiden Arten abwechslungsreiche und mikroklimatisch differenzierte Aufenthaltsmöglichkeiten.

Die vorliegenden Ergebnisse belegen, daß adulte Erdkröten im Sommer deutlich häufiger im Wald zu finden sind im Gegensatz zu adulten Grasfröschen, die diesen Lebensraum im Untersuchungsabschnitt fast völlig meiden. Diese Beobachtung ändert sich allerdings grundlegend, wenn die subadulten Tiere beider Arten miteinander verglichen werden. Die Anzahl noch nicht geschlechtsreifer Grasfrösche, die über den gesamten Untersuchungszeitraum in den Landfallen gezählt wurden war viermal so hoch wie die Anzahl der Erdkröten (Abb. 4). Für die halbwüchsigen Grasfrösche scheint besonders der amphibische Bereich des Bachlaufes von großer Bedeutung zu sein, wie die häufigen Funde dieser Tiere in den Driftnetzen belegen (Tab. 3). Subadulte Erdkröten meiden dagegen diesen Lebensraum. Die juvenilen Tiere beider Arten sind ungefähr gleich häufig im Wald zu finden, doch ergeben sich kleinräumige Unterschiede in den Aufenthaltsorten, wie die häufigeren Funde juveniler Grasfrösche in den Driftnetzen im Gegensatz zu juvenilen Erdkröten zeigen.

Die unterschiedlichen absoluten Fangzahlen in den einzelnen Jahren unterliegen zum Teil erheblichen Schwankungen. Bei der Erdkröte fällt auf, daß in der Nachlaichzeit 1987 (Mai bis Juli) wesentlich weniger adulte Tiere in den Landfallen gefunden wurden als 1986 (Abb. 4). Die Anzahl adulter Grasfrösche, die zwischen Herbst und Frühjahr an den Fangzäunen gezählt wurden, blieb dagegen im Vergleich 1985/86 und 1986/87 relativ konstant. Mehrjährige Untersuchungen über die Abundanzschwankungen geschlechtsreifer Erdkröten und Grasfrösche am Laichgewässer belegen erhebliche Unterschiede und zum Teil hohe individuelle Austauschraten innerhalb einer Population (HEUSSER 1970, FILODA 1983,

HINTERMANN 1984, GITTINS 1983, HODROVA 1985, RYSER 1985, KORDGES 1987 u. a.). LOMAN (1984) ermittelte in einer fünfjährigen Studie für den Grasfrosch im Monat August Abundanzschwankungen zwischen 50 und 530 adulten Tieren pro ha. Nach HEUSSER (1970) beträgt die turn-over-Rate einer Grasfroschpopulation, einschließlich der juvenilenphase, 8 Jahre.

Die eigenen Markierungsversuche an den Erdkröten erlauben wegen der geringen Stichprobe keine weitergehenden Aussagen, doch deuten sie zumindest auch im terrestrischen Bereich auf eine hohe Austauschrate der Individuen hin, die einmal durch Mortalität oder zum anderen durch einen Lebensraumwechsel zu erklären ist. Von 29 markierten Weibchen wurden im darauffolgenden Jahr 24,1% der Tiere wiedergefunden, von 15 markierten Männchen dagegen kein einziges Exemplar.

Die Aktivität der unterschiedlichen Entwicklungsphasen beider Froschlurch-Arten wird von verschiedenen Parametern beeinflusst. Adulte Erdkröten benötigen ausgiebige Regenfälle, um während der Nacht über einen größeren Radius aktiv zu werden. Diese Befunde bestätigen die Ergebnisse von HEUSSER (1968). PINTAR (1984b) erwähnt auch die starke Abhängigkeit der Wetterlage auf Fänge von *Bufo bufo* in Landfallen. Auch während der Sommerphase anderer Amphibien, wie zum Beispiel beim Feuersalamander, wird die nächtliche Aktivität im wesentlichen durch Niederschläge ausgelöst und weniger durch Schwankungen der Temperatur oder der Luftfeuchtigkeit (THIESMEIER 1990).

Dieses Aktivitätsmuster ändert sich grundlegend, wenn man die juvenilen Individuen beider Arten betrachtet. Hier spielen Niederschläge nur eine untergeordnete Rolle (für junge Erdkröten etwas mehr als für junge Grasfrösche). In erster Linie werden hohe Fangzahlen dieser Tiere im Spätsommer und Herbst in Nächten erreicht, die zwischen 11°C und 14°C warm sind. Liegen die Temperaturen darunter, findet nur eine eingeschränkte Bewegung der Tiere statt. Unter 8°C werden nur wenige Individuen gefunden.

Die Anwanderung adulter Grasfrösche an den Bachlauf, um dort zu überwintern, scheint durch bestimmte Temperaturbedingungen begünstigt zu werden. Die ersten stärkeren Bodenfröste im Herbst mit nachfolgender Temperaturerhöhung und Niederschlägen fördern die Bereitschaft der Tiere ihre Überwinterungsquartiere aufzusuchen.

Auffallend sind die hohen Abundanzschwankungen bei den juvenilen Tieren. Besonders die Beobachtung, daß 1985 im Spätsommer/Herbst praktisch keine jungen Erdkröten im Untersuchungsabschnitt auftauchten, wohingegen 1986 mehrere hundert Exemplare gezählt wurden, deuten auf erhebliche Emergenzunterschiede in den Laichgewässern hin (der Begriff Emergenz wird hier für den Anteil der Tiere gebraucht, der erfolgreich die Metamorphose beendet hat) oder auf klimatisch bedingte Änderung in der Ausbreitungsrichtung und -geschwindigkeit der Jungtiere. Auch die Anzahl juveniler Grasfrösche belegt erhebliche Individuenschwankungen in den einzelnen Jahren.

Verschiedene Beobachtungen deuten darauf hin, daß die Abwanderung und auch die Wanderungsgeschwindigkeit der frisch metamorphosierten Tiere durch klimatische Gegebenheiten beeinflusst werden können (BUSCHINGER et al. 1970, FELDMANN 1987, MÜLLER & STEINWARZ 1987). Regenfälle sind dabei die entscheidenden Auslösefaktoren für die Wanderung. Weiterhin wird die Ausbreitungsgeschwindigkeit von der Vegetationsstruktur beeinflusst (GELDER et al. 1986).

Da keine Jungtiermarkierungen an den Laichgewässern vorgenommen wurden, können auch keine eindeutigen Aussagen über die Wanderstrecke und über die Wandergeschwindigkeit der Tiere gemacht werden. Das bevorzugte Laichgewässer der im Untersuchungsabschnitt lebenden Grasfrösche ist Gewässer 3, wie Markierungen an adulten Grasfröschen ergeben haben. Es befindet sich ca. 300 m bis 400 m von den Fangzäunen entfernt (Abb. 1). Der kleine Tümpel liegt im Nebenschluß zu dem untersuchten Bachlauf und seine Temperatur liegt nur wenig über der des Baches. Diese beträgt im Durchschnitt zwischen März und September ungefähr 10°C. Nimmt man für den Tümpel eine zwei bis drei Grad höhere Durchschnittstemperatur an, so dürfte die Dauer der Larvalentwicklung (einschließlich der Embryonalentwicklung) zwischen 12 und 14 Wochen betragen, wie Vergleiche mit Literaturdaten ergeben (ANGELIER & ANGELIER 1968, BRAND & GROSSENBACHER 1979). 1986 wurden die ersten Laichballen Ende März abgelegt. Die Metamorphose der Jungtiere begann demnach Ende Juni bis Mitte Juli. An den Fangzäunen wurden junge Grasfrösche

vermehrt erst Anfang August gefunden, vor allem aber dann in den darauffolgenden zwei Monaten September und Oktober. Diese Beobachtungen machen deutlich, daß sich die Jungtiere nur sehr langsam vom Laichplatz entfernen und für die 300 m bis 400 m lange Strecke bis zu den Fangzäunen mindestens vier bis sechs Wochen benötigen. Ähnliches dürfte auch für die jungen Erdkröten gelten.

Über die Winteraktivität von *Bufo bufo* und *Rana temporaria* liegen aus Mitteleuropa kaum systematische Beobachtungen vor, wenn man von einzelnen mehr kursorischen Notizen absieht. Aus den Abb. 4 und 5 wird deutlich, daß Einzeltiere beider Arten auch während der Wintermonate aktiv sind. Nur bei Dauerfrost, wie im Februar 1986, können verständlicherweise keine Individuen außerhalb ihrer Winterverstecke gefunden werden.

Besonders auffallend sind die Migrationen der geschlechtsreifen Grasfrösche, die sich bis weit in den Dezember hineinziehen, um dann nach kurzer Unterbrechung, bei günstiger Witterung schon in der zweiten Februarhälfte, erneut zu beginnen. Die kleineren Fließgewässer werden demnach bei entsprechenden Temperaturen über die gesamten Herbst- und Wintermonate aufgesucht, um dort eine Zeitlang zu verbringen oder direkt auf diesem Weg den Laichplatz aufzusuchen. Es läßt sich unter diesen Bedingungen keine eindeutige Trennung zwischen einer Herbst- und Frühjahrswanderung ziehen. Die Bedeutung kleinerer Fließgewässer im Lebenszyklus der beiden untersuchten Froschlurch-Arten muß nach verschiedenen Kriterien hin betrachtet werden. Einmal in ihrer Funktion als Aufenthaltsorte während der Sommermonate, also während der mehr oder weniger stationären Phase von Erdkröte und Grasfrosch und zum anderen als relativ sicherer Überwinterungsort, der gleichzeitig die Richtung zum Laichgewässer vorgeben kann. Die zweite Funktion hat nur für die Grasfrösche eine Bedeutung (über einzelne hibernierende Erdkröten in einem langsam fließenden Gewässer in Polen berichten JUSZCZYK et al. 1984).

Daß *Rana temporaria* häufig im Wasser überwintert, wurde schon von DÜRIGEN (1897) festgestellt und in der Folgezeit von vielen Autoren bestätigt (z. B. WOLTERSTORFF 1905, MERTENS 1947, SAVAGE 1961, BLAB 1982, HINTERMANN 1984, VERRELL & HALLIDAY 1985, RYSER 1986). Allerdings beschränken sich die meisten Angaben auf die Beobachtung überwinternder Tiere in mehr oder weniger stehenden Gewässern. Nur wenige Autoren erwähnen dagegen Fließgewässer als Überwinterungsort von Grasfröschen (KOZŁOWSKA 1971, KOSKELA & PASANEN 1974, KOWALEWSKI 1974, SCHLÜPMANN 1981, JUSZCZYK et al. 1984, THIESMEIER 1984). Die vorliegenden Untersuchungen belegen zumindest für den Bereich des Niederbergischen Hügellandes, daß kleinere Fließgewässer eine bisher weit unterschätzte Bedeutung für Grasfrösche haben. Grob geschätzt dürfte mehr als 50% der im Untersuchungsabschnitt lebenden Teilpopulation im Bachlauf überwintern. Hinzu kommt noch eine beträchtliche Anzahl subadulter Tiere, die den Quellbach ebenfalls als Überwinterungsort nutzen. Zahlen über den Anteil hibernierender Grasfrösche in Stillgewässern finden sich bei BLAB (1982) und RYSER (1986). Der erstgenannte Autor gibt Schwankungen zwischen 20% und 47% der Gesamtpopulation an und der zweite zwischen 9,5% und 13,7%. BLAB (1982) weist darauf hin, daß die Anzahl der im Wasser überwinterten Männchen deutlich höher liegt, als die Anzahl der Weibchen. In den vorliegenden Untersuchungen kann das Geschlechtsverhältnis der überwinternden Tiere nicht eindeutig angegeben werden. In den Landfallen wurden zwar in den Herbstmonaten deutlich mehr Weibchen als Männchen gezählt, doch in den Driftnetzen war während dieser Zeit das Verhältnis weitgehend ausgeglichen. Über den gesamten Untersuchungszeitraum ergab sich in den Driftnetzen ein Männchen-Weibchen Verhältnis von 1:0,8. Bei den Zahlen aus den Landfallen ist zu berücksichtigen, daß die Männchen aufgrund ihres deutlich geringeren Gewichtes in der Lage sind, die Fangzäune häufiger zu überwinden oder wieder aus den Fangeimern zu entkommen und an den Zäunen entlangzuwandern (siehe hierzu auch HINTERMANN 1984 über die Geschlechterdifferenzen bei an- und abwandernden Tieren an einem Laichgewässer). Die Zahlen aus den Driftnetzen dürften aber dem realen Geschlechtsverhältnis sehr nahe kommen.

Die Wassertemperaturen des untersuchten Baches gewährleisteten auch bei stärksten Frostperioden (wie z.B. im Winter 1985/1986) eine relativ sichere Überwinterung, solange eine ausreichende Wasserführung vorhanden ist. Die Tiere kriechen unter die Ufer-

böschungen, wo sie sich zwischen Steinen und Fallaub verbergen und auch vor mittleren Hochwässern geschützt sind. Während der gesamten Untersuchungszeit konnte nur ein sub-adulter Grasfrosch gefunden werden, der offenbar in einer Uferauhöhlung erfroren war. Bei Störungen reagieren die Grasfrösche, auch bei Wassertemperaturen um den Gefrierpunkt, mit Fluchtreaktionen, die dann allerdings sehr träge und langsam ausgeführt werden. Bei der Schneeschmelze im zeitigen Frühjahr werden sie aus den Verstecken getrieben und lassen sich mit der fließenden Welle bachabwärts transportieren, um ihre Laichgewässer zu erreichen. Typische Laichgewässer des Grasfrosches im Mittelgebirge, die von Natur aus arm an Stillgewässern sind, liegen in Überschwemmungstümpeln der Bachauen oder in anderen schwach fließenden Gräben und Wegerinnen, die häufig mit einem Fließgewässer in weiterer Verbindung stehen. Nicht selten kommt es auch zu direkter Laichablage in Mäandern oder Auskolkungen von Bachläufen (SAVAGE 1961, SCHLÜPMANN 1981). Hier besteht eine direkte Beziehung zwischen dem Laichgewässer und dem Überwinterungsort.

Eine interessante Beobachtung über wandernde Grasfrösche in Bulgarien teilen BESHKOV & ANGELOVA (1981) mit: *Rana temporaria* wandert innerhalb von 3 bis 5 Tagen 8 bis 10,5 km weit, um aus den Gebirgsregionen die bis zu 900 m tiefer gelegenen Laichgewässer zu erreichen. Die Tiere wandern in Bachläufen und können auf diese Weise mit Unterstützung der fließenden Welle innerhalb weniger Tage die weiten Entfernungen überbrücken. Obwohl in der Arbeit keine Angaben darüber gemacht werden, ist anzunehmen, daß zumindest ein Teil der Grasfrösche in dem Fließgewässer überwintert hat.

Fließgewässer werden auch von anderen Froschlurcharten als Überwinterungsort aufgesucht. CUNJAK (1986) berichtet über *Rana pipiens*, der in Canada in Flüssen überwintert, die über 5 m breit und mehr als 1 m tief sind. Allerdings wurden nur relativ wenige Exemplare gefunden, die vorwiegend an den tiefsten Stellen zwischen Steinbrocken verborgen die Wintermonate verbringen. Auch *Rana temporaria* kann in größeren Fließgewässern während der Wintermonate gefunden werden. Der Felderbach, in den der untersuchte Künningbach mündet, ist ungefähr 3 bis 5 m breit und erreicht in Auskolkungen bei durchschnittlicher Wasserführung eine Tiefe von über 1 m. Er ist ein typischer Gebirgsbach der Forellenregion mit Fischen wie *Salmo trutta fario*, *Cottus gobio* und *Lampetra planeri*. Hier konnten wiederholt Frösche auch an schnellfließenden Bachabschnitten auf dem Bodengrund beobachtet werden. In diesen von größeren Fischen besetzten Winterquartieren können sich allerdings für die Grasfrösche erhöhte Mortalitätsraten ergeben. KABISCH & WEISS (1968) führen *Rana temporaria* als Winternahrung der Bachforelle an.

Bei Überwinterung in stehenden Gewässern, vor allem in kleineren Tümpeln und Teichen, kommt es nach eigenen Studien immer wieder zu größeren Verlusten unter hibernierenden Grasfröschen, die entweder bei starkem Frost im Bodengrund einfrieren oder durch Sauerstoffmangel zu Grunde gehen können (siehe auch KORDGES 1987). Hier fehlt noch eine eingehende Ursachenforschung auch im Hinblick auf die Überwinterung von Grasfröschen in Folienteichen. Untersuchungen von BRADFORD (1983) an *Rana muscosa* zeigen, daß Sauerstoffmangel bei überwinterten adulten Tieren in manchen Jahren zu Totalverlusten führen kann. Larven können dagegen noch unter nahezu sauerstoff-freien Bedingungen existieren.

Bei Abwägung der Vor- und Nachteile einer Überwinterung im Still- oder Fließgewässer scheinen Bäche oder auch kleinere Flüsse ideale Orte für hibernierende Grasfrösche zu sein. Vor allem in der Verbindung mit bachabwärts gelegenen Laichgewässern stellen sie hervorragende Leitsysteme dar. Schon im zeitigen Frühjahr können sie als Wanderstrecke benutzt werden, wenn noch der umgebende terrestrische Bereich unter einer Schneedecke liegt. Hinzu kommt, daß Bachläufe von den verschiedenen Entwicklungsstadien zu unterschiedlichen Jahreszeiten genutzt werden können.

Literatur

- ANGELIER E. & ANGELIER, M.-L. (1968): Observations sur le développement embryonnaire et larvaire de *Rana temporaria* L. — Ann. Limnol. 4, 113–131.
- BESHKOV, V. A. & ANGELOVA, B. A. (1981): An unusual reproductive migration of the Common frog (*Rana temporaria* L.). — Ecology (Sofia) 8, 34–42.

- BLAB, J. (1982): Zur Wanderdynamik der Frösche des Kottenforstes bei Bonn – Bilanzen der jahreszeitlichen Einbindung. – *Salamandra* (Frankfurt/M.) **18**, 9–28.
- (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. – Greven (Kilda).
- BRADFORD, D. F. (1983): Winterkill, oxygen relations, and energy metabolism of a submerged dormant amphibian, *Rana muscosa*. – *Ecology* **64**, 1171–1183.
- BRAND, M. & GROSSENBACHER, K. (1979): Untersuchungen zur Entwicklungsgeschwindigkeit der Larven von *Triturus a. alpestris* (LAURENTI 1768), *Bufo b. bufo* (LINNAEUS 1758) und *Rana t. temporaria* (LINNAEUS 1758) aus Populationen verschiedener Höhenstufen in den Schweizer Alpen. – Diss. Univ. Bern.
- BUSCHINGER, A., GRUBER, U. F. MITZE, U. & VERBEEK, B. (1970): Vorläufige Untersuchungen über Aktivität und Wanderverhalten junger Erdkröten (*Bufo bufo*). – *Salamandra* (Frankfurt/M.) **6**, 115–119.
- CUNJAK, R. A. (1986): Winter habitat of northern leopard frogs, *Rana pipiens*, in a southern Ontario stream. – *Can. J. Zool.* **64**, 255–257.
- DÜRIGEN, B. (1897): Deutschlands Amphibien und Reptilien. – Magdeburg (Creutz'sche Verlagsbuchhandlung).
- ENGELMANN, W.-E., FRITZSCHE, J., GÜNTHER, R. & OBST, J. F. (1986): Lurche und Kriechtiere Europas. – München (dtv).
- FELDMANN, R. (1987): Wanderdynamik und Gewichtsentwicklung junger Grasfrösche (*Rana temporaria*). – *Natur u. Heimat* (Münster) **47**, 45–52.
- FILODA, H. (1983): Über Geschlechterverhältnis und Populationsdynamik der Erdkröte (*Bufo bufo*) und des Grasfrosches (*Rana temporaria*). Untersuchungen im Gartower Forst (Kreis Lüchow-Danzenberg). – *Abh. naturwiss. Ver. Hamburg* (NF) **25**, 303–310.
- GELDER, J. J. van, AARTS, H. M. J. & STAAL, H.-J. W. M. (1986): Routes and speed of migrating toads (*Bufo bufo* L.): a telemetric study. – *Herpetol. J.* (London) **1**, 111–114.
- GITTINS, S. P. (1983): Population dynamics of the common toad (*Bufo bufo*) at a lake in mid-Wales. – *J. Anim. Ecol.* (Oxford) **52**, 981–988.
- GROSSENBACHER, K. (1980): Beitrag zur Populationsdynamik des Grasfrosches *Rana temporaria*, nebst Bemerkungen zur Erdkröte *Bufo bufo* (Amphibia, Anura). – *Jahrb. nat. hist. Museum Bern* **7**, 177–193.
- HEUSSER, H. (1958): Über die Beziehungen der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz I. – *Behaviour* (Leiden) **12**, 208–232.
- (1960): Über die Beziehungen der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz II. – *Behaviour* (Leiden) **16**, 93–109.
- (1968): Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.): Wanderungen und Sommerquartiere. – *Revue suisse Zool.* (Genève) **75**, 927–982.
- (1970): Ansiedlung, Ortstreue und Populationsdynamik des Grasfrosches (*Rana temporaria*) an einem Gartenweiher. – *Salamandra* (Frankfurt/M.) **6**, 80–87.
- HINTERMANN, U. (1984): Populationsdynamische Untersuchungen am Grasfrosch *Rana temporaria* LINNAEUS, 1758. – *Salamandra* (Bonn) **20**, 143–166.
- HODROVA, M. (1983): Beitrag zur Populationsdynamik der Erdkröte, *Bufo bufo*. – *Folia Zool.* **34**, 150–170.
- JUSZCZYK, W., KRAWCZYK, S., ZAKRZEWSKI, M., ZAMACHOWSKI, W. & ZYSK, A. (1984): Morphometric structure of population of *Rana temporaria* (L.), hibernating together with other amphibians in aquatic environment. – *Acta Biol. Cracov.* **26**, 39–50.
- KABISCH, K. & WEISS, J. (1968): *Rana temporaria* L. als Winternahrung von *Salmo trutta fario* (L.). – *Zool. Abh. Mus. Tierkde. Dresden* **29**, 289–291.
- KORDGES, T. (1987): Amphibien und Reptilien in Ballungsräumen, dargestellt am Beispiel der Städte Essen und Hattingen. – *Dipl.-Arbeit Universität GH Essen*.
- KORDGES, T., THIESMEIER, B., MÜNCH, D. & BREGULLA, D. (1989): Die Amphibien und Reptilien des mittleren und östlichen Ruhrgebietes. Bestand, Gefährdung und Schutz der Herpetofauna im Ballungsraum. – *Dortmunder Beiträge Landeskde., naturw. Mitt., Beiheft* **1**, 112 S.
- KOSKELA, P. & PASANEN, S. (1974): The wintering of the common frog, *Rana temporaria* L., in northern Finland. – *Aquilo Ser. Zool.* **15**, 1–17.
- KOWALEWSKI, L. (1974): Observations on the phenology and ecology of Amphibia in the region of Czechochowa. – *Acta Zool. Cracov.* **19**, 391–458.
- KOZŁOWSKA, M. (1971): Differences in the reproductive biology of mountain and lowland common frogs, *Rana temporaria* L. – *Acta Biol. Cracov.* **14**, 17–32.
- LOMAN, J. (1978): Macro- a microhabitat distribution in *Rana arvalis* and *R. temporaria* (Amphibia, Anura, Ranidae) during summer. – *J. Herpetol.* (London) **12**, 29–33.
- (1984): Density and survival of *Rana arvalis* and *Rana temporaria*. – *Alytes* **3**: 125–134.

- MERTENS, R. (1947): Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes. – Frankfurt/M. (Kramer).
 – (1975): Kriechtiere und Lurche. – Stuttgart (Franckh).
- MÜLLER, H. & STEINWARZ, D. (1987): Landschaftsökologische Aspekte der Jungkrötenwanderung – Untersuchungen an einer Erdkröten-Population (*Bufo bufo* L.) im Siebengebirge. – Natur Land-schaft (Bonn) **62**, 473–476.
- PINTAR, M. (1984a): Der Einfluß von Hochwässern auf die Anurenbesiedlung von Lebensräumen der Donau-Auen bei Wien. – Salamandra (Bonn) **20**, 229–232.
- PINTAR, M. (1984b): Der Einfluß verschiedener Wetterlagen auf Anurenfänge in den Donau-Auen oberhalb Wiens (Stockerau). – Folia Zool. **33**, 159–166.
- READING, C. J. (1988): Growth and age at sexual maturity in common toads (*Bufo bufo*) from two sites in Southern England. – Amphibia-Reptilia (Leiden) **9**, 277–288.
- RYSER, J. (1986): Altersstruktur, Geschlechtsverhältnis und Dynamik einer Grasfrosch-Population (*Rana temporaria* L.) aus der Schweiz. – Zool. Anz. (Jena) **217**, 234–251.
- SAVAGE, R. M. (1961): The ecology and life history of the common frog (*Rana temporaria temporaria*). – London (Pitman).
- SCHLÜPMANN, M. (1981): Grasfrosch – *Rana t. temporaria* LINNAEUS, 1758. In: FELDMANN, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. – Abh. Landesmus. Naturkde. Münster **43**, 103–112.
- STRIJBOSCH, H. (1980): Habitat selection by amphibians during their terrestrial phase. – Br. J. Herpetol. (London) **6**, 93–98.
- THIESMEIER, B. (1984): Die Amphibien und ihre Lebensräume in Bochum. Beitrag zum Amphibien-schutz in der Großstadt. – Dortmunder Beitr. Landeskd., naturwiss. Mitt. **18**: 17–46.
- (1990): Untersuchungen zur Phänologie und Populationsdynamik des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra terrestris*), im Niederbergischen Land. – Zool. Jb. Syst. (Jena) **117**: 331–353.
- THIESMEIER, B. & SCHUHMACHER, H. (1990): Versuch einer ökologischen Klassifizierung der Amphibien- und Reptilienfauna des mittleren und östlichen Ruhrgebietes. – Decheniana (Bonn) **143**, 222–231.
- THIESMEIER, B. & KORDGES, T. (1990): Causes of larval drift of the fire salamander, *Salamandra sala-mandra terrestris*, and its effects on population dynamics. – Oecologia (Berlin) **82**, 259–263.
- VERRELL, P. A. & T. R. HALLIDAY (1985): Autumnal migration and aquatic overwintering in the common frog, *Rana temporaria* (Short note). – Br. J. Herpetol. (London) **6**, 433–434.
- WOLTERSTORFF, W. (1905): Zur Biologie der *Rana temporaria*. – Zool. Anz. (Jena) **28**, 536–538.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Dr. Burkhard Thiesmeier, Universität GH Essen, Institut für Ökologie, Abteilung Hydrobiologie, Universitätsstraße 5, D-4300 Essen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [145](#)

Autor(en)/Author(s): Thiesmeier Burkhard

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Jahresaktivität der Erdkröte \(*Bufo bufo* Linnaeus, 1758\) und des Grasfrosches \(*Rana temporaria* Linnaeus, 1758\) im Niederbergischen Land 146-164](#)