

Telemetrische Untersuchungen an der Erdkröte (*Bufo bufo*) im Lennebergwald

von Martina Lorenz und Alfred Seitz

Abstract

A telemetric study on the common toad (*Bufo bufo*) in the 'Lennebergwald'.

To study the migration of toads from their spawning sites to the summer habitats, miniature transmitters were implanted into 24 males. The individuals were located daily from March 16 to August 17, 1991.

The migrations took place from the beginning of the spawning period in March until end of April. Most of the individuals reached their summer habitat after one to two nights of migration. The migrations were interrupted by longer periods during which the shelter was not changed. Though most of the migration distances during the off migration were longer than the distances between shelters in summer habitat, some had only a length of a few meters.

The summer habitats of male toads had a distance of 50 to 400 m from the spawning site. Different shelters were occupied. Some were used for several weeks. Changes of shelters occurred during or after showers of rain. After prolonged periods of dryness, even very low precipitation could trigger the change of a shelter. On the other hand, even high precipitation could not trigger the migration of all individuals.

1. Einleitung

Zu den charakteristischen Verhaltensweisen vieler Amphibienarten gehörten Wanderungen, durch die verschiedene Teillebensräume miteinander verbunden werden (eine ausführliche Übersicht gibt GLANDT 1986). Von den Wanderungen der Erdkröte ist die Laichwanderung im Frühjahr am besten untersucht (z. B. HEUSSER 1958, JUNGFER 1943, KLEINSTEUBER 1964, MOORE 1954). Wesentlich weniger Untersuchungen beschäftigen sich mit der Abwanderung in den Sommerlebensraum und den dort erfolgenden Migrationen (z. B. GELDER 1986, HEUSSER 1968a, PARKER & GITTINS 1979, SINSCH 1987).

Das Hauptproblem hierbei besteht darin, eine Methode zu finden, welche das Auffinden und Identifizieren einzelner Tiere erlaubt. Dies wurde durch die Entwicklung kleiner Sender ermöglicht (NULAND & CLAUS 1981). Mit Sendern versehene Tiere können jederzeit mittels eines entsprechenden Empfängers telemetriert werden («radio-tracking»). Das bedeutet, daß Tiere aufgespürt werden können, auch wenn sie sich in Verstecken aufhalten, und daß weiterhin ein Abstand zum betreffenden Tier eingehalten werden kann. Die Sender wurden zunächst in einer Art Rucksack auf dem Rücken der Tiere befestigt. Oftmals waren Erdkröten aber in der Lage, diesen wieder abzustreifen (VAN GELDER et al. 1986). Bei Implantation der Sender in die Bauchhöhle der Tiere wird dieses Problem umgangen. Diese Methode wurde schon von SINSCH (1988) an Kreuzkröten (*Bufo calamita*) und von DOEPNER (1990) an Grasfröschen (*Rana temporaria*) erfolgreich angewandt.

Die hier an Erdkröten beschriebene Untersuchung hatte zum Ziel, ein Spektrum an individuellem Migrationsverhalten, sowohl bei der Abwanderung vom Laichgewässer, als auch im Sommerlebensraum, mit der Methode der Telemetrie zu erfassen.

2. Material und Methode

Während Frühjahr und Sommer 1991 wurden 24 Erdkröten schwache Sender in die Bauchhöhle implantiert. Zur besseren Vergleichbarkeit der Tiere untereinander und weil Weibchen durch das Laichgeschehen entkräftet sind und daher geschont werden sollten, wurden nur männliche Tiere untersucht. Verwendet wurden Geräte der Firma Custom Electronics of Urbana (Portable Radiotelemetry Receiver Model CE 12; One Stage Transmitter, 1,5 Volt). Das implantierte Senderpaket hatte ein Gesamtgewicht von 3,5 g, eine Länge von 2,6 cm und eine Breite von 1,3 cm. Die Reichweite der Sender betrug maximal 100 Meter. Zur Implantation ausgewählte Erdkröten besaßen ein Gewicht zwischen 28,4 und 33,7 g. Im Durchschnitt betrug das Gewicht des Senders 11% vom Körpergewicht der Tiere.

Die Implantation erfolgte unter Narkose. Hierzu wurden die Tiere unter Verwendung einer 0,02% Lösung MS 222 der Firma Sandoz ca. 15 Minuten in ein Tauchbad gesetzt. Durch einen ca. 1,5 cm langen, lateral an der Bauchseite durchgeführten Schnitt wurde das Senderpaket in die Bauchhöhle geschoben. Die Öffnung wurde anschließend mit fünf Stichen vernäht. Etwa zwei Stunden später waren die Tiere vollständig aus der Narkose erwacht. Nach eintägiger Beobachtungszeit wurden die Tiere am Fangplatz ausgesetzt. Gegen Ende der Batterielebensdauer erfolgte die Explantation der Sender. Bei einem Tier wurde exemplarisch im Anschluß an die Explantation des ersten Senders ein zweiter Sender implantiert. Mit Hilfe von Receiver und Richtantenne konnten die Tiere geortet und anhand unterschiedlicher Frequenzen individuell unterschieden werden.

Täglich, im Laufe des Vormittages, wurden die Aufenthaltsorte der Tiere festgestellt. Diese wurden in eine Karte, Maßstab 1:5000, eingetragen. Die Entfernung der Quartiere zueinander, sowie die Dauer ihrer Benutzung wurden protokolliert. Ergänzend wurden nächtliche Beobachtungen durchgeführt. Nach einem Vergleich mit vor Ort gemessenen Wetterdaten wurden die Daten für Temperatur und Niederschlag vom Institut für Physik der Atmosphäre der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz übernommen.

3. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet Lennebergwald liegt am nördlichsten Rand des Ostrheinhehessischen Kalkplateaus des Rheinhehessischen Tafel- und Hügellandes. Bedingt durch die im Norden und Westen angrenzenden Mittelgebirgszüge, Taunus und Hunsrück und die geringe Höhe Rheinhehessens ergibt sich eine klimatisch besondere Lage, welche sich durch hohe Jahresmitteltemperaturen und geringe Jahresniederschläge (500-550 mm) auszeichnet (AMBOS & KANDLER 1987). Die Mittelgebirgszüge wirken dabei als Regenscheiden. Die absinkende Bewölkung lockert sich wegen ihrer Erwärmung auf und führt zu einer hohen durchschnittlichen Sonnenscheindauer.

Der 714 ha große Lennebergwald wächst auf einer im Würmglazial aus Flugsanden des Rheines entstandenen Dünenlandschaft. Diese besteht aus Mittel- und Feinsanden, woraus sich eine geringe wasserhaltende Kraft ergibt. Vorherrschende Bestandsart ist die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*). Das Laichgewässer befindet sich im westlichen Teil des Waldes.

4. Ergebnisse

4.1 Abwanderung vom Laichgewässer

Der überwiegende Teil der Tiere wurde während der Monate März und April 1991 am Laichgewässer gefangen und dort im Anschluß an die Implantation der Sender wieder ausgesetzt. Die Abwanderung dieser Tiere in den Sommerlebensraum erfolgte in mehreren Schüben. Schon zu Beginn des Laichgeschehens wanderten die ersten Männchen ab. Ein Teil der Tiere wanderte nach dem Aussetzen noch in der gleichen Nacht ab, obwohl das Laichgeschehen gerade erst angefangen hatte. Durch Nachtfrost wurden die Abwanderschübe unterbrochen. Beim nächsten Anstieg der nächtlichen Temperaturen wanderten weitere Tiere ab, auch wenn keine Niederschläge zu verzeichnen waren. In der Nacht des 30. 04. verließen die letzten Tiere den Gewässerbereich.

Im Durchschnitt betrug der Abstand vom Laichgewässer zum ersten Quartier 84 Meter. Während starken Regens erhöhten sich die Abwanderstrecken auf durchschnittlich 125 Meter pro Tag. Während der Zeit der Abwanderung konnten oft auch geringe Quartierabstände (< 5 m) festgestellt werden. Die Mehrzahl der Tiere hatte nach ein bis zwei »Wandernächten« ihre Sommerquartiere erreicht. Diese Wanderungen wurden während kühler und trockener Perioden unterbrochen.

4.2 Vergleich der Migrationen während der Monate April, Mai und Juni

Bei der Verwendung der Begriffe Wanderung oder Migration ist im folgenden ausschließlich der direkte Abstand an aufeinanderfolgenden Tagen protokollierter Quartiere gemeint. Die direkt gelaufenen Wege sind damit nicht identisch.

Ein Vergleich der Quartierabstände zeigt den Unterschied zwischen Wanderstrecken und Sommermigrationen auf. Während Wanderstrecken von mehr als 70 Metern pro Tag nur bis zum April vorkamen, wurden in den Monaten Mai und Juni besonders häufig geringe Quartierabstände verzeichnet. In Abbildung 1 sind die Quartierabstände in Klassen unterteilt und für die genannten Monate aufgetragen. Deutlich ist zu erkennen, daß auch während des Aprils geringe Quartierabstände vorkommen. Diese finden sich auch zwischen größeren Wanderstrecken eingeschoben.

Abbildungen 2 a, b und c zeigen an, wieviel Prozent der »Sendertiere« während o. g. Monate pro Tag ihre Quartiere wechselten. Im direkten Vergleich dazu sind die Wetterverhältnisse dargestellt. Während des Monats April finden Wanderspitzen auch in Nächten ohne Niederschläge statt. Im weiteren Verlauf erhöhte sich die Anzahl quartierwechselnder Tiere besonders in Regennächten. Die vorangegangene Wetterlage schien jedoch größten Einfluß zu besitzen. Nach längeren Trockenperioden reagierten die Tiere schon auf geringfügige Niederschläge mit Aktivität, sofern der Regen während der Nacht fiel. Die Anzahl der Tiere war bei gleicher Niederschlagsrate deutlich geringer, wenn diese im Anschluß an Tage mit längeren Regenschauern auftraten.

4.3 Entfernung der Sommerlebensräume vom Laichgewässer und ihre Ausdehnung

Die Entfernungen der Sommerlebensräume vom Laichgewässer lagen im Bereich zwischen 50 und 400 Meter. Die unmittelbare Umgebung des Laichgewässers wurde davon ausgenommen. Nur ein Tier wählte seinen Sommerlebensraum nicht innerhalb des Waldes, sondern in

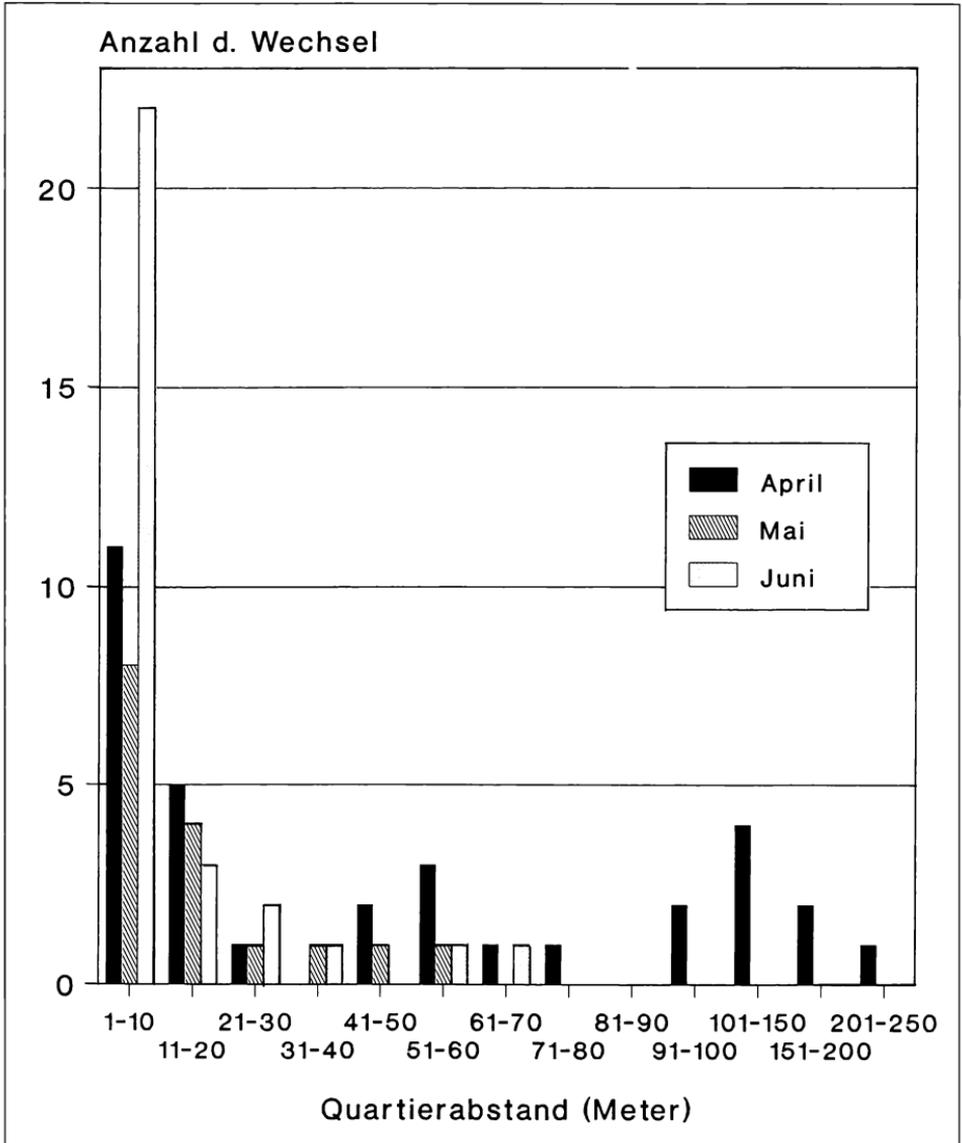


Abb. 1: Abstände zwischen terrestrischen Quartieren in den Monaten April, Mai und Juni 1991.
Distances between shelters from April to June 1991.

einem Bereich, welcher sich vom Waldrand über eine kraut- und gebüschreiche Zone, bis hin zu mit Obstplantagen durchsetzte Kleingärten erstreckt.

Die Quartiere innerhalb der Sommerlebensräume lagen oft nur wenige Meter auseinander. Stichprobenartige nächtliche Beobachtungen zeigten jedoch, daß sich die Tiere auf Jagdausflügen weiter entfernten. Die Abstände, in denen die Beobachtungen durchgeführt wurden, erlaubten

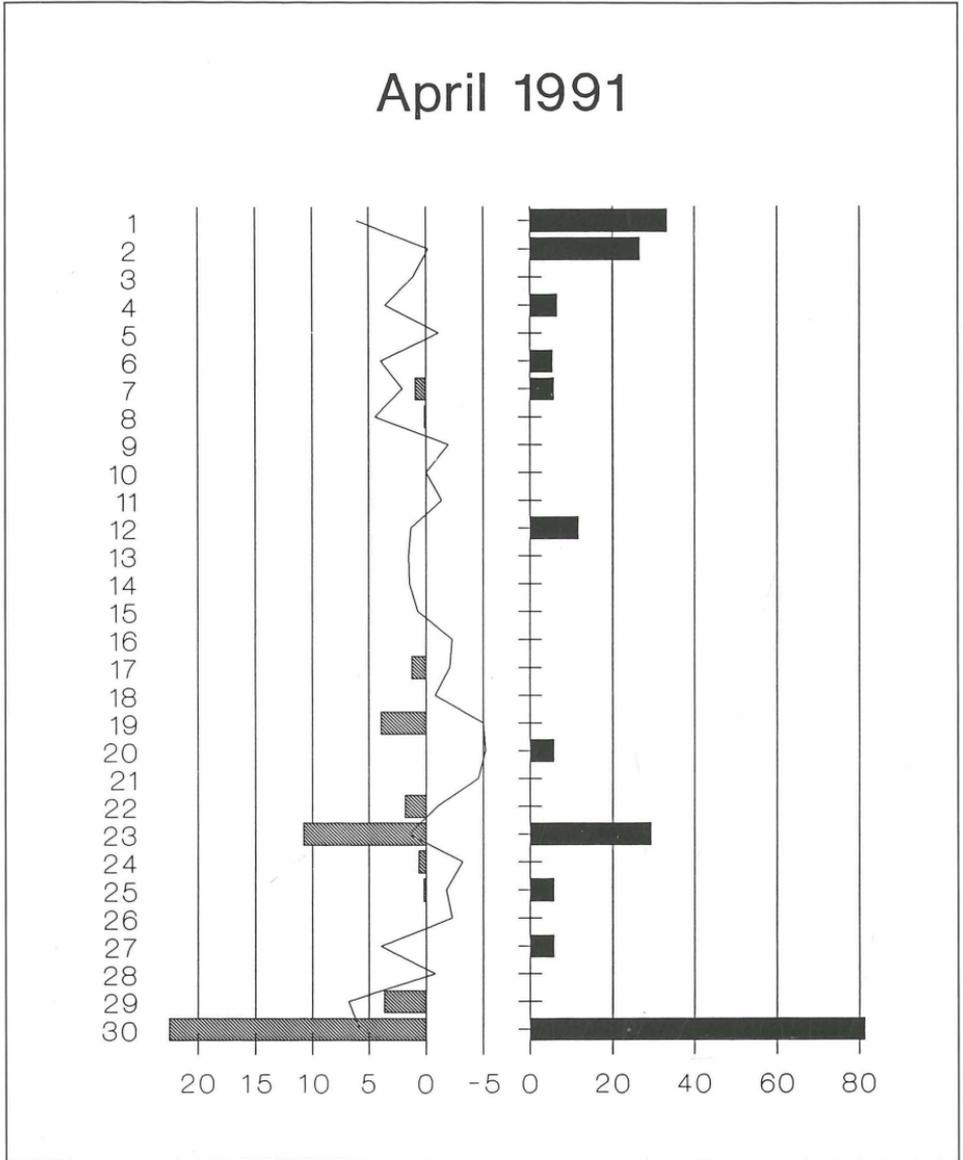


Abb. 2a: Minimale Temperatur, Niederschlag und Anteil quartierwechselnder Erdkrötenmännchen im April 1991;

Linke X-Achse: schwarze Balken = Niederschlag (mm), durchgezogene Kurve = minimale Tagestemperatur (°C); Rechte X-Achse: schraffierte Balken = % Quartierwechselnder Erdkrötenmännchen; Y-Achse = Zeitachse verläuft von oben nach unten).

Minimal temperature, precipitation and fraction of male toads with changed their shelters in April 1991.

Left X-axis: black bars = precipitation (mm), solid line = minimal temperature (°C); right X-axis: hatched bars = % of males which changed their shelters; Y-axis = time.

Mai 1991

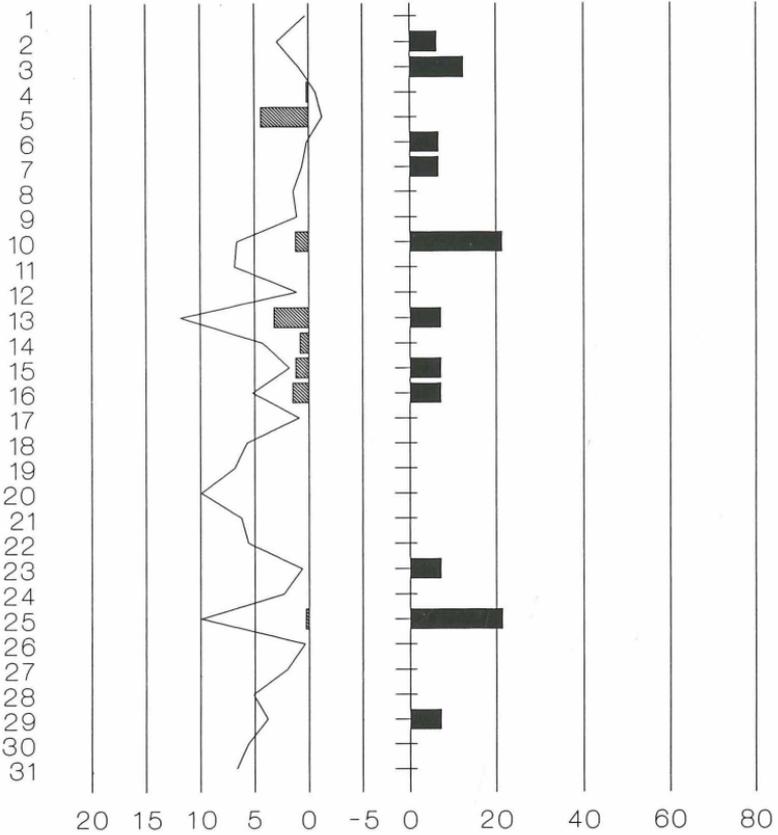


Abb. 2b: Minimale Temperatur, Niederschlag und Anteil quartierwechselnder Erdkrötenmännchen im Mai 1991 (Erläuterungen siehe Abb. 2a)

Minimal temperature, precipitation and fraction of male toads which changed their shelters in Mai 1991; explanations see Fig. 1a.

jedoch nicht, die Exkursionen der Tiere nachzuzeichnen. Mit »Ausdehnung« ist deshalb nur der Bereich gemeint, innerhalb dessen sich die Quartiere befanden. Dieser betrug im Durchschnitt von zehn Tieren 40 Meter. Die Spanne dieser Ausdehnung reichte von zehn Meter bis

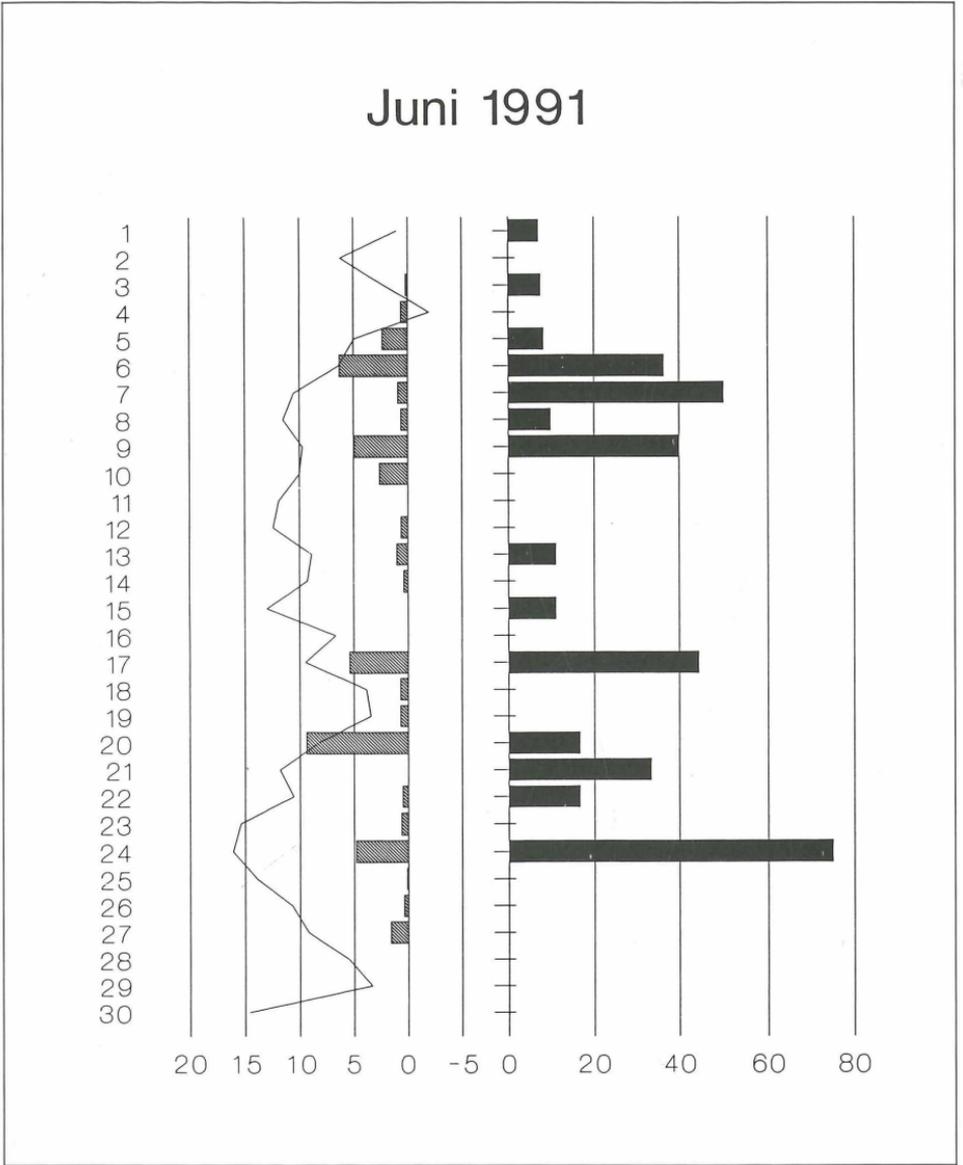


Abb. 2c: Minimale Temperatur, Niederschlag und Anteil quartierwechselnder Erdkrötenmännchen im Juni 1991 (Erläuterungen siehe Abb. 2a).

Minimal temperature, precipitation and fraction of male toads which changed their shelters in June 1991; explanations see Fig. 2a.

100 Meter. Die Ausdehnung von 100 Meter stammten von einem Tier, welches bis Mitte August beobachtet wurde. Das Tier mit der geringsten Ausdehnung wurde dagegen nur bis Ende Juni beobachtet.

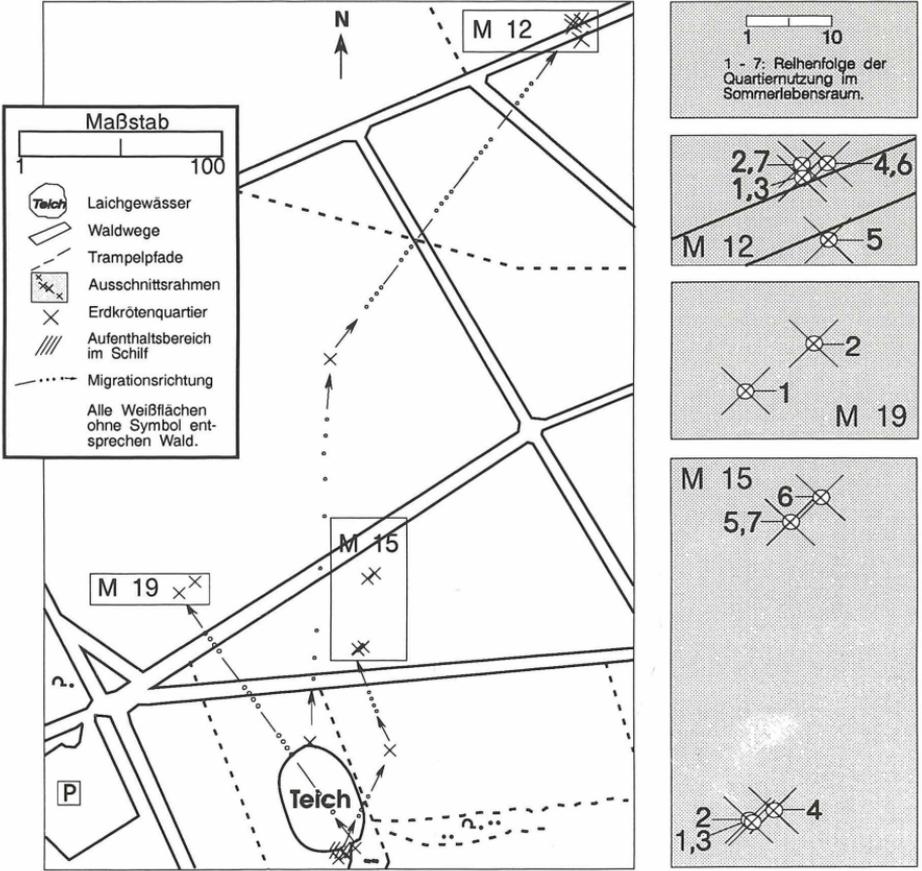


Abb. 3: Quartiere der Erdkrötenmännchen M12, M15 und M19 während der Abwanderung und im Sommerlebensraum; die Sommerlebensräume wurden in Ausschnittsrahmen vergrößert dargestellt.

Location of the shelters of the males M12, M15 and M19 during migration and during the stay in the summer habitats; the summer habitats are shown in the enlarged windows.

Zum Vergleich der individuellen Unterschiede wurden die Quartiere verschiedener Erdkrötenmännchen während der Abwanderung vom Laichgewässer und im Sommerlebensraum in Abbildung 3 zusammengestellt.

4.4 Zeitdauer der Quartiernutzung

Abbildung 4 zeigt für einzelne Erdkrötenmännchen die Dauer der Quartiernutzung im Beobachtungszeitraum, sowie die Verhältnisse von minimaler Temperatur und Niederschlag. Deutlich ist zu erkennen, daß Quartierwechsel bevorzugt an Regentagen stattfanden. Gleichzeitig

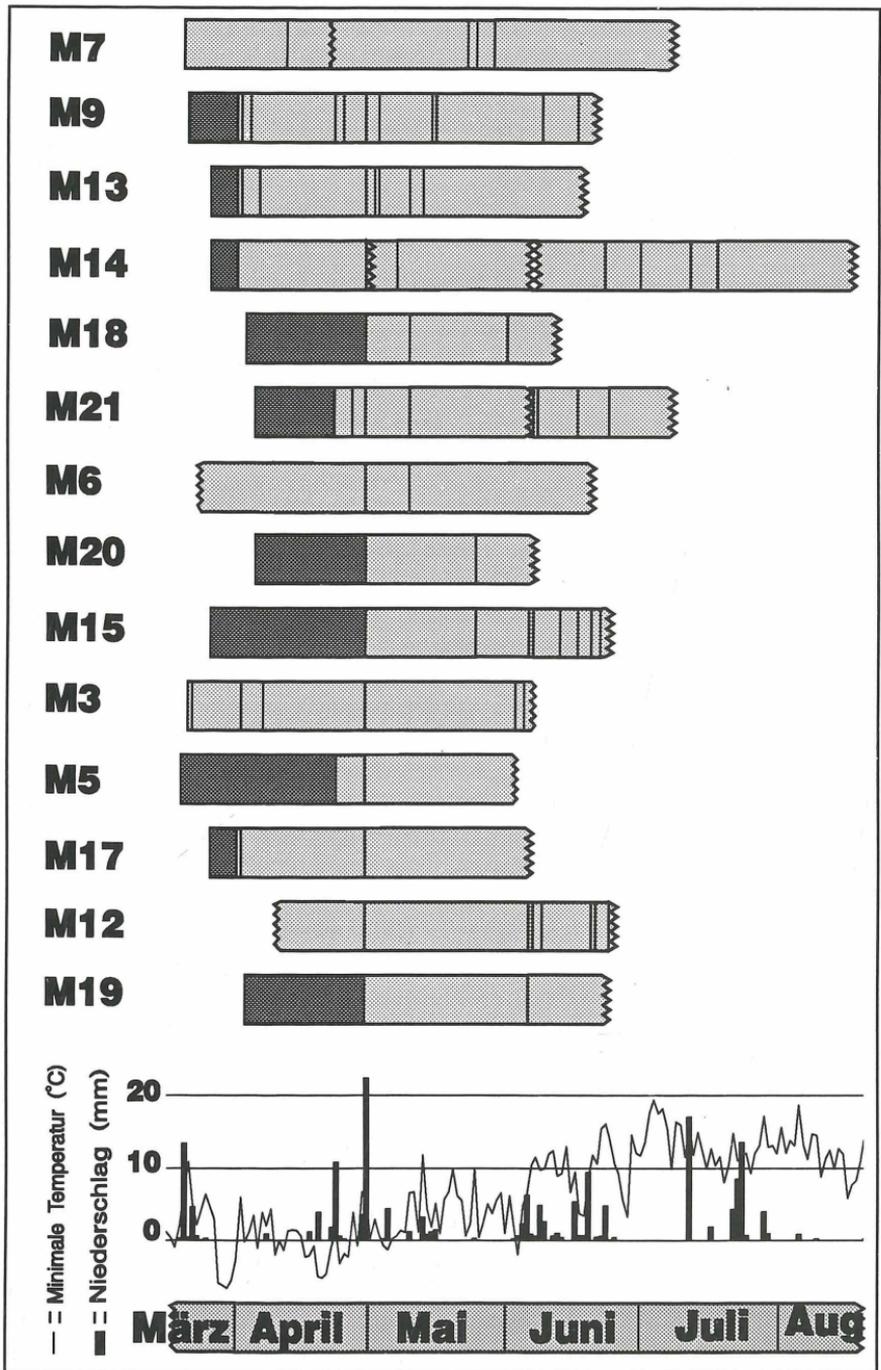


Abb. 4: (Abbildungslegende: nächste Seite)

sank die Rate der Quartierwechsel mit der Abnahme von Temperatur und/oder Niederschlag. Insgesamt war die Quartiertreue während aller Beobachtungszeiten hoch. In Zeiten extremer Trockenheit, wie z.B. die zweite Hälfte des Monats Mai, lösten bei einigen Tieren schon geringste Niederschlagsmengen (0,3 mm pro Tag) einen Quartierwechsel aus.

Im Sommerlebensraum kam es vor, daß Tiere für einige Tage neue Schlupfwinkel benutzten, dann aber wieder in alte Quartiere zurückkehrten. Der längste protokollierte Zeitraum der Quartiernutzung betrug 48 Tage.

5. Diskussion

Von den drei saisonalen Wanderungen adulter Erdkröten (Anwanderung zum Laichgewässer im Frühjahr, Abwanderung in den Sommerlebensraum, Herbstwanderung in Richtung Laichgewässer oder Überwinterungsplatz) lag der Schwerpunkt der Untersuchung auf der Abwanderung. Weiterhin wurde die Aktivität im Sommerlebensraum protokolliert. Der Eingriff der Senderimplantation schien keinen Einfluß auf Wandermotivation und Agilität der untersuchten Erdkrötenmännchen zu haben. Ein während der Frühjahrswanderung beobachtetes Tier setzte die Wanderung nach der Implantation fort, andere Tiere durchquerten bei der Abwanderung ohne weiteres etliche engmaschige Zäune.

Die Abwanderung vom Laichgewässer erfolgte in mehreren Schüben, beginnend vom ersten Tag des Laichgeschehens und endete Anfang Mai. Dies stimmt mit den Angaben von HEUSSER (1968 a) überein, wonach sich die Männchen individuell unterschiedlich verhalten und einzelne bis zum Mai am Gewässer verbleiben.

Nach HEUSSER (1968 a) kommt es im Anschluß an eine zügige Abwanderung bei Erreichen der Sommerquartiere zu einer bis drei Wochen andauernden Latenzperiode. Nach meinen Beobachtungen fanden inaktive Perioden dieser Größenordnung sowohl während der Abwanderung, als auch während der Sommeraktivität statt. GELDER et al. (1986) stellten ebenfalls fest, daß während der Abwanderung kurze Perioden der Migration zwischen längeren Perioden der Inaktivität zu beobachten sind. Die Tatsache, daß VAN GELDER keine Latenzperiode feststellen konnte, führt er auf klimatische Unterschiede in den Untersuchungsgebieten von ihm und HEUSSER (1968 a) zurück.

Abb. 4: Dauer der Quartiernutzung von 14 Erdkrötenmännchen; für jedes Tier ist ein »Zeitstreifen« in Abschnitte unterteilt, welche der Nutzungsdauer der Quartiere entsprechen; die Wetterdaten zu den entsprechenden Zeitpunkten können aus der unteren Graphik entnommen werden;

Gezackte Ränder am Anfang = Nutzungsdauer länger als Streifen; gezackte Ränder am Ende = Nutzung wurde durch Entnahme des Tieres abgebrochen; Zacken innerhalb der Zeitstreifen = Beeinflussung der Quartiernutzung durch äußere Umstände, z.B. Auswechseln des Senders; dunkelgrau unterlegte Rechtecke = Aufenthalt im Laichgewässer; hellgrau unterlegte Rechtecke = Benutzdauer terrestrischer Quartiere.

Duration of use of shelter by 14 male toads; the time bars are divided into periods which represent the usage of a certain shelter; weather conditions are found in the lower graph; Jagged begin of bar = usage of shelter longer than bar; jagged end of bar = animal has been removed; jagged line within the bar = influence from outside (e. g. change of the transmitter); dark shaded bars = stay in the spawning pond; grey shaded bars = stay in a terrestrial shelter.

Wie HEUSSER (1968 a) durch Wiederfänge markierter Kröten zeigte, etablieren Erdkröten während des Sommers sogenannte »home ranges« (siehe auch SINSCH 1987). Nach SINSCH (1988) beträgt die Entfernung der home ranges vom Laichgewässer zwischen 55 und 1600 Metern. Die Sendertiere im Lennebergwald entfernten sich zwischen 50 und 400 Meter vom Laichgewässer. Bei diesen handelte es sich jedoch nur um männliche Tiere, welche nach HEUSSER (1968 a) ihre home ranges in geringeren Entfernungen haben. Innerhalb der home ranges nutzten die Kröten über längere Zeiträume hinweg ein Quartier, in welches sie nach Jagdausflügen wieder zurückkehrten. Auch nach Quartierwechsel kehrten die Kröten manchmal wieder in vorher genutzte Quartiere zurück. Diese Befunde stimmen mit denen von PINSTON & GUYETANT (1987) überein. In einem Versuchsgelände aufgestellte Unterschlupfmöglichkeiten wurden ca. einen Monat lang benutzt, danach fand ein Quartierwechsel statt. Im Lennebergwald lagen die Quartiere im Sommerlebensraum maximal 100 Meter voneinander entfernt. Dies stimmt mit den Entfernungsangaben zwischen Wiederfängen von PARKER & GITTINS (1979) überein, wohingegen die Wiederfänge von HAAPANEN (1974) unterhalb 30 Meter lagen. Unterschiede hierbei sind wahrscheinlich methodisch bedingt, da mit Hilfe der Telemetrie die Tiere in allen Schlupfwinkeln auffindbar sind.

6. Zusammenfassung

Zu Klärung der Migration von Erdkröten aus ihrem Laichgewässer in den Sommerlebensraum wurden 24 männlichen Individuen Sender implantiert. Die Tiere wurden täglich vom 16. 03. bis 17. 08. 91 geortet.

Die Abwanderung vom Laichgewässer fand vom Beginn der Laichperiode Mitte März bis zum Ende des Monats April statt. Die meisten Tiere erreichten den Sommerlebensraum nach ein bis zwei Wandernächten. Zwischen den Wanderungen kam es zu länger andauernden Phasen, während denen keine neuen Quartiere aufgesucht wurden. Obwohl die Abwanderstrecken meist größer waren als die Entfernungen verschiedener Quartiere im Sommerlebensraum voneinander, kam es auch während der Abwanderung zu Ortsveränderungen von nur wenigen Metern.

Die Sommerlebensräume der Erdkrötenmännchen lagen zwischen 50 und 400 Meter vom Laichgewässer entfernt. Hier wurden verschiedene Quartiere etabliert, wobei ein Quartier oft mehrere Wochen lang benutzt wurde. Quartierwechsel fanden gehäuft während oder kurz nach Regenschauern statt. Nach längeren Trockenperioden konnten schon geringste Niederschläge Quartierwechsel auslösen. Umgekehrt löste nicht jeder Regenschauer bei einem Tier Quartierwechsel aus, auch wenn es sich um starke Regenfälle handelte.

7. Literatur

- AMBOS, R. & O. KANDLER (1987): Einführung in die Naturlandschaft — Mainzer Sand. — Mainzer Naturwiss. Arch. **25**: 1-28.
- DOEPNER, U. (1990): Migration beim Grasfrosch (*Rana temporaria* L.). Untersuchung an zwei Populationen in der Saarpfälzischen Moorniederung. — unveröff. Staatsexamensarbeit, Mainz, 127 S.
- GELDER, VAN J. J., AARTS, H. M. & H. J. W. M. STAAL (1986): Routes and speed of migrating toads (*Bufo bufo* L.): a telemetric study. — Herpetol. J. **1**: 111-114.

- HAAPANEN, A. (1974): Site tenacy of the common toad *Bufo bufo* (L.). — Ann. Zool. Fenn. **11**: 251-252.
- HEUSSER, H. (1958): Über die Beziehungen der Erdkröte (*Bufo bufo*) zu ihrem Laichplatz I. — Behaviour **12**: 208-232.
- HEUSSER, H. (1968 a): Die Lebensweise der Erdkröte. Wanderungen und Sommerquartiere. — Rev. Suisse. Zool. **75**: 927-982.
- HEUSSER, H. (1968 b): Die Lebensweise der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.); Laichzeit: Umstimmung, Ovulation und Verhalten. — Vierteljahresschr. Naturforsch. Ges. Zürich **113** (3): 257-289.
- JUNGFER, W. (1943): Beiträge zur Biologie der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) mit besonderer Berücksichtigung der Wanderung zu den Laichgewässern. — Z. Morphol. Ökol. Tiere **40**: 117-157.
- KLEINSTEUBER, H. (1964): Untersuchungen zur Laichwanderung der einheimischen Erdkröte *Bufo bufo* L.. — Dissertation, Göttingen, 54 S.
- MOORE, H. J. (1954): Some observations on the migration of toad (*Bufo bufo*). — Brit. J. Herpetol. **1**: 194-224.
- NULAND, G. J. VAN & P. F. H. CLAUS (1981): The development of a radio tracking system for anuran species. — Amph.-Rept. **2**: 107-116.
- PARKER, A. G. & S. P. GITTINS (1979): A note on home range in the common toad in Mid-Wales and a method for tracking toads for behavioural observation. — Brit. J. Herpetol. **6**: 7-8.
- PINSTON, H. u. & R. GUYETANT (1987): Home fidelity in the common toad *Bufo bufo* L., Amphibia, Anura. — In: GELDER, J. J. VAN, STRIJBOSCH, H. & P. J. M. BERGERS (Hrsg.), Proc. Fourth Ord. Gen. Meet. S. E. H., Nijmegen, S. 317-320.
- SINSCH, U. (1987): Migratory behaviour of the toad *Bufo bufo* within its home range and after displacement. — In: GELDER, J. J. VAN, STRIJBOSCH, H. & P. J. M. BERGERS (Hrsg.), Proc. Fourth Ord. Gen. Meet. S. E. H., Nijmegen, S. 361-364.
- SINSCH, U. (1988): Seasonal changes in the migratory behaviour of the toad *Bufo bufo*: direction and magnitude of movements. — Oecologia **76**: 390-398.

Anschriften der Verfasser:

Diplom-Biologin MARTINA LORENZ, Wilhelmsstraße 45, D(W)-6500 Mainz
 Prof. Dr. ALFRED SEITZ, Institut für Zoologie, Universität Mainz, Saarstraße 21,
 D(W)-6500 Mainz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Lorenz Martina

Artikel/Article: [Telemetrische Untersuchungen an der Erdkröte \(Bufo bufo\) im Lennebergwald 105-116](#)