Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **32** (1991), S. 161-187

Untersuchung zur Laichwanderung einer Erdkrötenpopulation (*Bufo bufo* L.) bei Heinsen, Landkreis Holzminden

Andreas LANGE, Holzminden

Mit 11 Abbildungen und 1 Tabelle

Inhalt Seite

1. Einleitung 162
2. Angaben zur Population 163
   2.1. Sommerlebensraum 163
   2.2. Laichgewässer 164
3. Daten zur Laichwanderung 1988 166
4. Untersuchungen zur Laichwanderung 1989 167
   4.1. Material und Methode 167
   4.2. Lage des Fangzaunes 167
   4.3. Fehlerquellen 169
5. Ergebnisse 171
   5.1. Fangzahlen und Geschlechtsverhältnis 171
   5.2. Zeitlicher Verlauf der Wanderung 173
   5.3. Witterungsabhängiger Verlauf der Wanderung 173
   5.4. Räumliche Verteilung der Wanderungsschwerpunkte 174
6. Diskussion 177
   6.1. Räumliche Einbindung der Wanderung 177
   6.2. Zeitliche Einbindung der Wanderung 178
   6.3. Vorhersage der Wanderungsintensität 179
   6.4. Größe und Vitalität der Population 180
7. Vorschlag für den Schutz der Population 182
8. Dank 185
9. Zusammenfassung 185
10. Literatur 186

Verfasser: Andreas Lange, Eckenbrecherstr. 11, 3450 Holzminden

1. Einleitung

Diese Untersuchung befaßt sich mit einer Erdkrötenpopulation bei Heinsen, Landkreis Holzminden, Land Niedersachsen, deren Laichgewässer vom Sommerlebensraum durch die Bundesstraße 83 getrennt ist. Bei der Wanderung zum Laichgewässer im Frühjahr und bei der Rückwanderung zum Sommerquartier müssen die Amphibien die vielbefahrene Bundesstraße überqueren, dabei werden zahlreiche Kröten überfahren. Dies ist seit über zehn Jahren verschiedenen Naturschützern aufgefallen, die versucht haben, die Tiere vor dem Straßentod zu retten. Seit 1979 betreut der Deutsche Bund für Vogelschutz, Kreisgruppe Holzminden, einen Fangzaun (vgl. Übersicht für Niedersachsen in STOLZ & PODLUCKY 1983). Die Ergebnisse einer Untersuchung aus dem Jahr 1989 sowie die Folgerungen für den Arten- und Biotopschutz sollen in dieser Arbeit vorgestellt werden. Ziel der Erhebungen am Fangzaun war es, die räumlichen Schwerpunkte der Wanderung zu ermitteln und den zeitlichen bzw. witterungsabhängigen Verlauf der Wanderung darzustellen. Zum Vergleich wird der Wanderungsverlauf und die Witterungsverhältnisse 1988 gezeigt. Aus den gewonnenen Daten soll ein Vorschlag für den dauerhaften Schutz der Population erarbeitet werden.

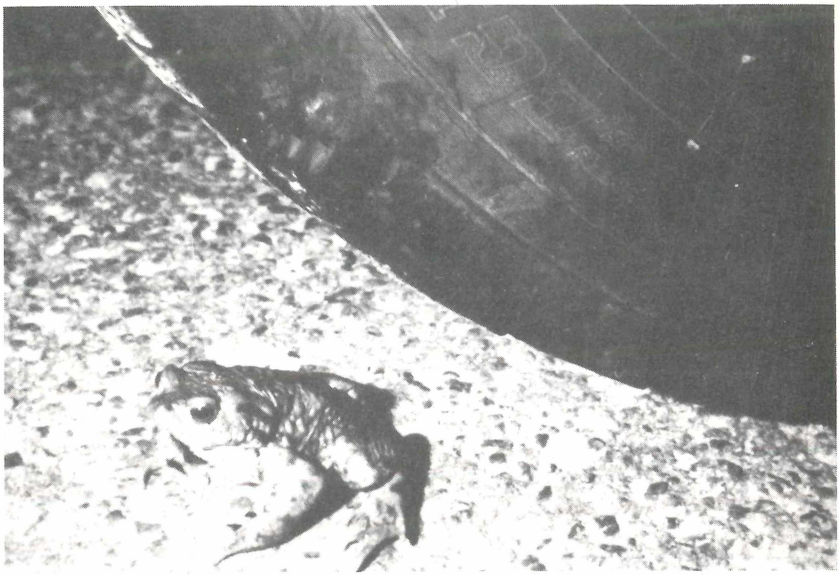


Abb. 1: Erdkröte auf der Straße.

Die Amphibienfauna des Gebietes um die als Laichgewässer dienenden Kiesteiche besteht im wesentlichen aus Erdkröten, in den vergangenen Jahren wurden am Schutzzaun nur einmal ein Molch und ein Grasfrosch beobachtet.

Die Problemstellung unterscheidet sich von anderen Fällen insofern, als die Kiesteiche erst in neuerer Zeit entstanden sind und die Bundesstraße als Verkehrsweg seit langer Zeit besteht. Anzunehmen ist, daß die Kiesteiche als Ersatz für früher in der Weseraue vorhandene Gewässer angenommen wurden. Die Population der Teiche hat demzufolge schon lange die Verluste auf der Straße ausgleichen müssen.

2. Angaben zur Population

2.1. Sommerlebensraum

Erdkröten besitzen im Gegensatz zu anderen einheimischen Amphibienarten eine ausgesprochen breite ökologische Amplitude und stellen nur wenige Bedingungen an einen Sommerlebensraum (BLAB 1986). Ursprünglicher Lebensraum ist der Wald, aber in der Kulturlandschaft siedeln Erdkröten auch in Gärten, Parks, Obstbaumbeständen und Heckenlandschaften. Sie besitzen eine deutliche Präferenz für Wälder und Hecken, können aber von dort aus auch in offene Landschaften eindringen.

Die Winterquartiere liegen meist zwischen den Sommerlebensräumen und dem Laichgebiet (HEUSSER 1968a), im Herbst finden Wanderungen in Richtung auf die Laichgewässer statt. Daher kann das Laichgewässer als zentraler Punkt im jahreszeitlichen Aktionssystem der Tiere angesehen werden. Die Abgrenzung des Sommerlebensraumes einer Erdkrötenpopulation ist durch die Untersuchungen von BLAB (1986) möglich, wonach 95% aller Individuen einer Population innerhalb eines Radius' von 2200 m um das Laichgewässer leben.

Potentieller Sommerlebensraum der Tiere bei Heinsen ist der Kandel, ein Bergzug mit ausgedehnten Buchen- und Buchenmischwäldern auf Kalk, mit dem Ibenberg und dem Ahlsberg als höchste Erhebungen. Im Westen des Gebietes liegt der Kandelgrund, ein Tal mit Wiesen, Staudenfluren und Wald, im Nordwesten schließt sich das Appental mit einer abwechslungsreichen Landschaft aus Grünland, Hecken, Obstbaumbeständen und Wald an. Nach Nordosten bildet der Weserbogen eine natürliche Barriere. Der Auenbereich der Weser wird als Acker- und Weidefläche genutzt und ist frei von Gehölzen.

Insgesamt ist die von der Weser und dem Radius um die Laichgewässer begrenzte Fläche etwa 7 km^2 groß. Von dieser Fläche sind 40 % mit Laubwäldern bewachsen, 23 % werden als Wiesen und Weiden und 20 % als Acker genutzt (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Flächenanteile unterschiedlicher Strukturen im Sommerlebensraum.

Struktur	Fläche in ha	%
Hecken	9,9	1,4
Feuchte Bachränder	14,0	2,0
Laubwälder	278,6	39,8
Obstbaumbestände	31,6	4,5
Steinbrüche	2,9	0,4
Nadelwälder	48,3	6,9
Weihnachtsbaumkulturen	7,8	1,1
Wiesen,Weiden	165,3	23,6
Ackerflächen	141,7	20,3
Gesamtfläche	700,1	100,0

Ob die gesamte Fläche auch tatsächlich von Erdkröten besiedelt wird, kann in diesem Zusammenhang nicht geklärt werden, bekannt ist jedoch, daß die Besiedlungsdichte distal vom Laichgewässer abnimmt (HEUSSER 1968a). Die gewässernahen Flächen haben daher eine höhere Bedeutung als Lebensraum.

Innerhalb des maximal von den Erdkröten erreichbaren Radius überwiegen die bevorzugten Biotope. Der zur Verfügung stehende Sommerlebensraum ist für eine stabile Population daher sicher ausreichend.

2.2. Laichgewässer

Ursprünglich müssen Tümpel in der Weserniederung als Laichgewässer gedient haben, die durch Verschütten oder die Anlage der Kieslöcher selbst zerstört wurden. Möglicherweise hat die Population aber vor der Entstehung der Teiche nicht existiert. Heute sind die Kiesteiche die einzigen offenen Gewässer in diesem Gebiet.

Die vier Kiesteiche werden nicht mehr ausgebeutet, der jüngste Grundwasseraufschluß (Kiesteich III) ist etwa 10 Jahre alt und liegt mehrere Meter tiefer als die umgebenden Äcker. Alle Teiche sind vergleichsweise strukturarm. Die Ufer der Kiesgruben fallen überwiegend steil ab, dadurch sind nur wenige Flachwasserbereiche vorhanden.

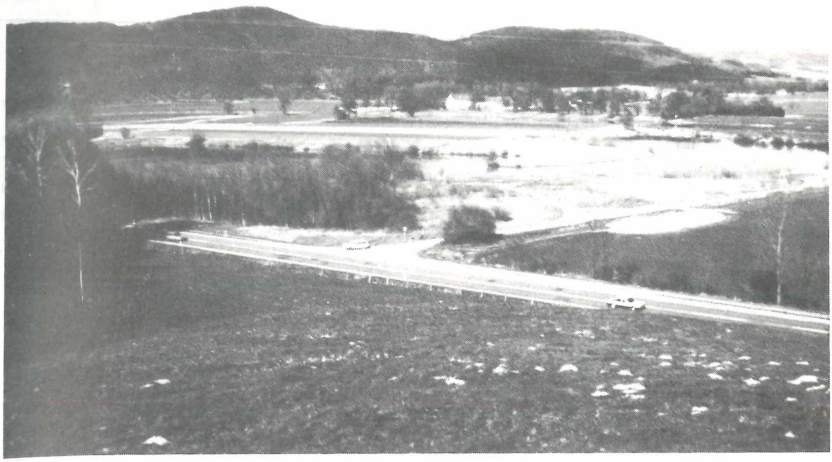


Abb. 2: Blick über die Kiesteiche.

Der Bewuchs am Rand besteht aus Gräsern sowie einzelnen Weidengebüschen. Wasserstandsschwankungen und Betreten der Uferfläche verhindern stellenweise höhere Vegetation. Nur an einigen Stellen sind geschlossene Weidengebüsche oder Bruchwälder entstanden. Alle Kiesteiche werden von Anglern genutzt.

Nach HEUSSER (1960) sind folgende vier Faktoren für einen Erdkröten-Laichplatz entscheidend:

1. Bestimmter Ort;
2. Offene Wasserfläche;
3. Stengelartige Strukturen im Wasser;
4. Wassertiefe von 40 bis 70 cm.

Nach BLAB wird eine Wassertiefe von 15-35 cm bevorzugt. Am Boden liegender Laich entwickelt sich meist nicht, sondern verfault (HEUSSER 1960), bei fehlender Struktur am Laichplatz "desintegriert der Laichplatz und die Tiere laichen örtlich und zeitlich diffus ab" (BLAB 1986).

Die vorhandenen Kiesteiche sind daher als Laichplatz für Erdkröten nur bedingt geeignet. Wassertiefen von 15 bis 35 cm sind nur kleinflächig vorhanden, diese Flächen sind dicht mit Weidengebüsch bewachsen. Strukturen zum Anheften der Laichschnüre sind in allen Kiesteichen selten, der Laich treibt am Ufer lose umher. Im Untersu-

chungsjahr fiel der Laich durch Wasserstandsschwankungen zum Teil trocken. Laichschnüre konnten 1989 trotz intensiver Suche nur in geringer Zahl in den Kiesteichen I und III beobachtet werden.

3. Daten zur Laichwanderung 1988

1988 wurde vom Deutschen Bund für Vogelschutz ein 300 m langer Zaun aus Maschendraht (Maschenweite 30 mm, sog. "Hühnerdraht", senkrechte Aufstellung mittels in den Boden gerammter Baustahl-Stäbe) aufgebaut und im Zeitraum vom 21. März bis 21. April in den Abendstunden von freiwilligen Helfern abgesucht. Die aufgesammelten Tiere wurden auf der gegenüberliegenden Straßenseite freigelassen.

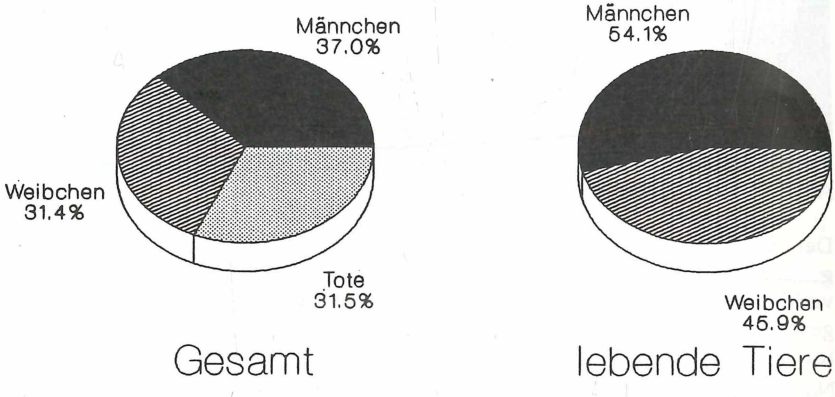


Abb. 3: Geschlechtsverhältnis 1988, Anteil männlicher, weiblicher und getöteter Tiere.

Im Verlauf der Wanderungsperiode 1988 wurden insgesamt 1005 Erdkröten beobachtet, darunter etwa 317 Überfahrene. Von den 688 lebend gefangenen Tieren waren 316 Weibchen, das entspricht einem Verhältnis von 54 % Männchen zu 46 % Weibchen (1,2:1). Die Witterungsdaten in Abb. 4 stammen aus Hehlen (10 km Luftline entfernt, ca. 100 Meter höher gelegen als Heinsen). Die Wanderungsphase erstreckte sich von Ende März bis Ende April, am 7. April wurde mit 200 Tieren ein Maximum erreicht, in dieser Nacht wurde auch der Medianwert überschritten, d. h. die Hälfte der Tiere war am Zaun angekommen. Innerhalb der 30 Tage dauernden Wanderungsperiode traten an 9 Tagen starke Wanderungsbewegungen (über 5 % aller Tiere) auf.

4. Untersuchungen zur Laichwanderung 1989

4.1. Material und Methode

Im Jahr 1989 wurde zusätzlich zu dem Zaun aus Maschendraht ein neuer, von der Straßenmeisterei Eschershausen zur Verfügung gestellter Zaun aus Kunststoffgeflecht mit einer Maschenweite von 5 mm und einer Länge von 600 m eingesetzt. Der Zaun wurde mittels Spanndraht an den Enden abgespannt, im Abstand von durchschnittlich 20 m wurden Eimer ebenerdig und bündig zum Zaun als Fallen eingegraben. Die Eimer waren mit Fähnchen numeriert. Den Aufbau des neuen Zaunes haben Mitarbeiter des Landkreises Holzminden übernommen.

Zaun und Eimer wurden abends zwischen 20.00 und 23.00 Uhr sowie morgens zwischen 6.00 und 9.00 Uhr von Mitgliedern und Helfern des DBV kontrolliert. Die Erdkröten wurden unmittelbar am Zaun und aus den Eimern aufgenommen und über die Straße getragen. Am Abend wurden die Tiere nach Geschlecht getrennt ausgezählt, morgens wurde die Anzahl und das Geschlecht der Tiere für jeden Eimer getrennt notiert. An einigen Abenden mit starker Wanderung wurden die Erdkröten auch am Abend nach Eimern getrennt erfaßt. Auf der Straße überfahrene Tiere wurden, soweit sichtbar, gezählt, in Nächten mit starker Wanderung konnte die Zahl der getöteten Tiere nur geschätzt werden.

Insgesamt waren über 25 Personen mit mehr als 100 Arbeitsstunden ehrenamtlich tätig. Zusätzlich wurde die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit in 10 cm über dem Boden in einer Gebüschgruppe in der Nähe (siehe Abb. 6) gemessen. Als Zeitpunkt wurde der Eintritt der Dunkelheit gewählt, da aus der Literatur (z.B. EIBL-EIBESFELD 1950, JUNGFER 1946, KLEINSTEUBER 1964) bekannt ist, daß die Tiere erst bei einem bestimmten Dämmerungsgrad wandern, bzw. nach HEUSSER (1968a) bei Einbruch der Dunkelheit die Umstimmung zur Wanderung erfahren.

Insgesamt wurden 1989 2613 Tiere erfaßt, davon 577 tote. Nach Eimern getrennt konnten 1505 Tiere, davon 197 auf der Straße in Höhe eines Eimers überfahrene Exemplare, ausgezählt werden. Nach dem Geschlecht konnten 2036 Tiere unterschieden werden.

4.2. Lage des Fangzaunes

Der zusammen 900 m lange Fangzaun wurde entsprechend den Erfahrungen aus vorangegangenen Jahren in zwei Abschnitten aufgestellt. Der erste Abschnitt verlief auf der Höhe des ersten und zweiten Kiesteiches, der zweite ungefähr gegenüber des dritten Kiesteiches (Vgl. Abb. 6).

Abb. 4: Verlauf der Krötenwanderung 1988 und Witterung, aus Angaben des Deutschen Bundes für Vogelschutz, Kreisgruppe Holzminden, zusammengestellt. Bei Feuchtigkeit bedeuten: Hohe Säule = Regen; mittlere Säule = feucht, Nieselregen; keine Säule = trocken.)

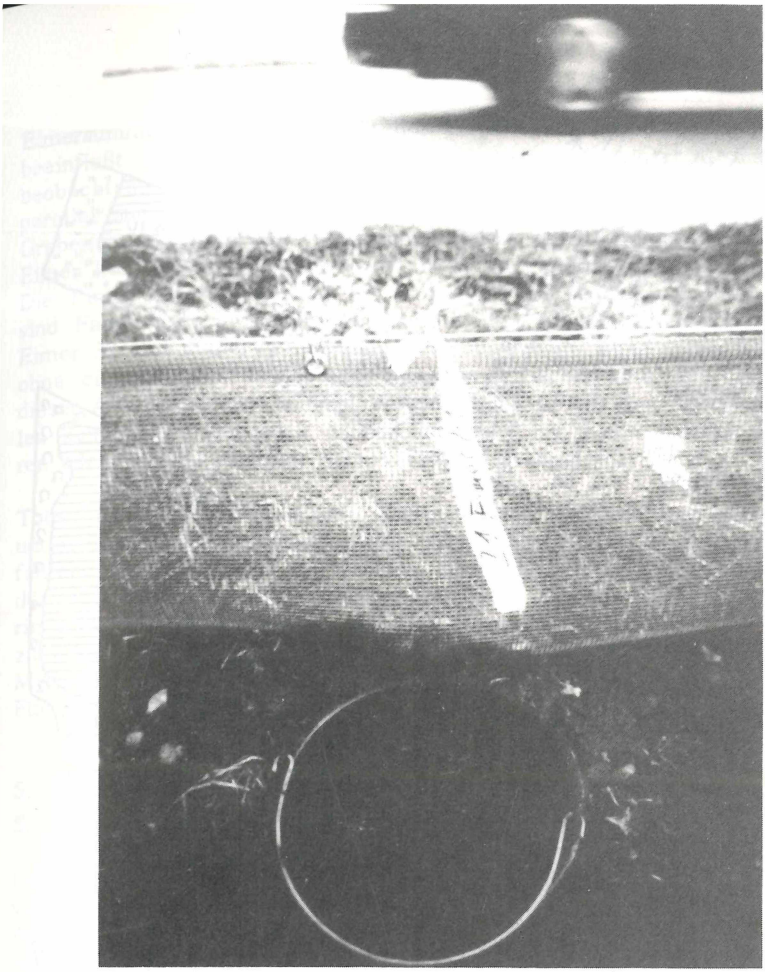


Abb. 5: Zaunmaterial aus Kunststoffgeflecht mit Eimerfalle.

Einzelne Unterbrechungen des Zaunes waren im Bereich von Ausfahrten notwendig. Die hier überfahrenen und lebend geborgenen Tiere wurden bei den entsprechenden Eimern gezählt.

4.3. Fehlerquellen

Geschlechtsverhältnis: Die Unterscheidung zwischen Weibchen und Männchen war nicht allen Helfern möglich, daher ist die Gesamtsumme höher als die Summe der getrennt nach Geschlechtern gezählten Tiere. Von einigen Sammlern sind Tiere unter 9 cm als Männchen, alle darüber als Weibchen gezählt worden. Da aber Tiere über 9 cm sicher Weibchen sind (STRESEMANN 1987), wurde dadurch nur der Anteil der Männchen überbewertet (Vgl. Abb. 7).

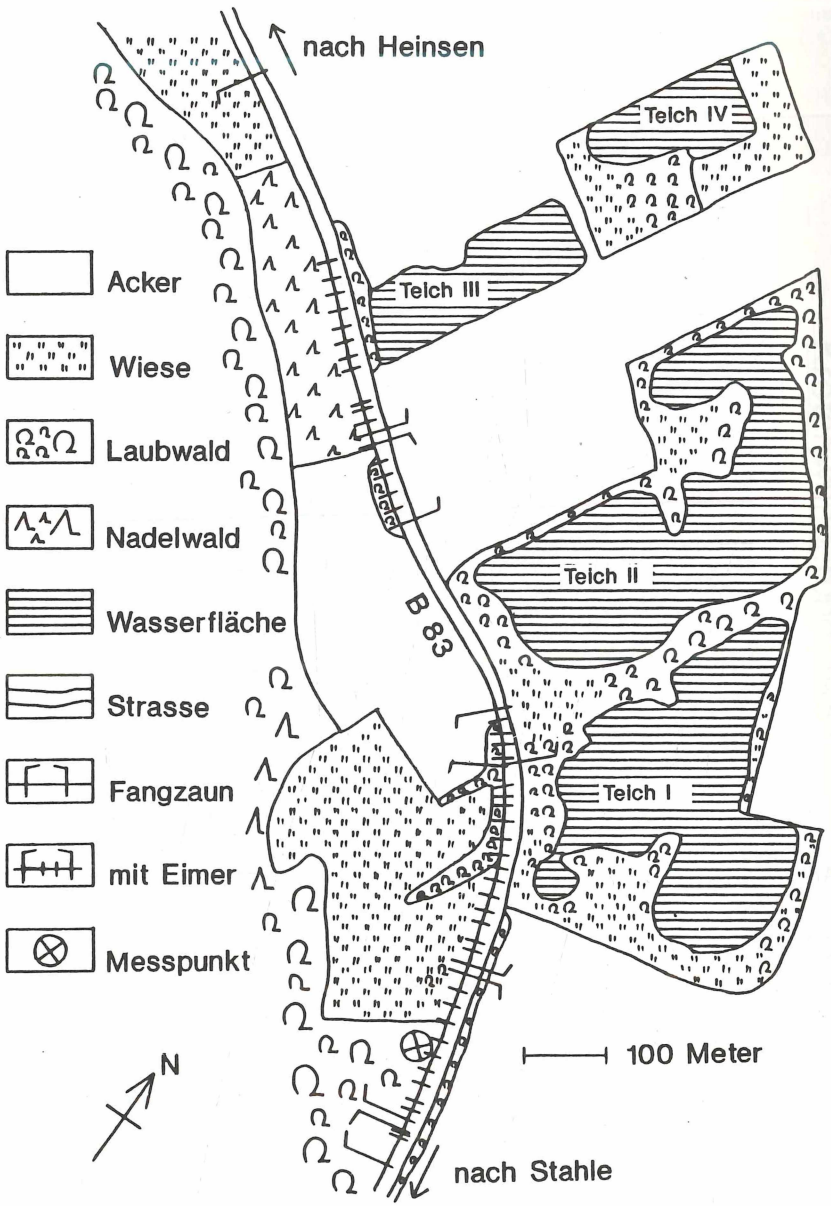


Abb. 6: Lage des Fangzaunes 1989.

Eimersummen: Die Fangzahlen der Eimer sind durch das Kleinrelief beeinflußt. Z. B. war im Bereich der Eimer Nummer 10 bis 13 zu beobachten, daß die Tiere zuerst in der Betonrinne der Grabensohle parallel zur Straße wanderten und erst nach einigen Metern aus dem Graben in Richtung des Fangzaunes liefen. Die Summen benachbarter Eimer können aus diesem Grund nicht unmittelbar verglichen werden. Die Eimer Nummer 3 und 50 sind zeitweise entfernt worden, daher sind Fangzahlen hier niedriger als in den benachbarten Eimern. Als Eimer 33 und Eimer 51 werden zwei Abschnitte ohne Zaun (33) bzw. ohne eingegrabene Eimer (51) bezeichnet, daher sind die Fangzahlen dieser Abschnitte nur bedingt vergleichbar, da bei den Morgenkontrollen keine Tiere gefunden werden konnten, sie waren bereits überfahren oder auf der anderen Straßenseite angekommen.

Tote Tiere: Die überfahrenen Tiere wurden morgens und abends von unterschiedlichen Personen erfaßt. Dabei sind u. U. am Abend überfahrene Tiere morgens ein zweites Mal registriert worden. Insgesamt dürfte die Zahl der überfahrenen Tiere also eher zu hoch als zu niedrig sein, obwohl die Kröten auf der Fahrbahn nachts nicht immer gut zu erkennen sind und der überwiegende Teil der toten Tiere bei der Morgenkontrolle schon von aasfressenden Tieren (Elstern, Krähen, Füchse usw.) entfernt worden ist.

5. Ergebnisse

5.1. Fangzahlen und Geschlechtsverhältnis

Durch den längeren Zaun, das bessere Zaunmaterial und die intensivere Betreuung wurden 1989 1608 Tiere mehr registriert als 1988. Der Anteil der getöteten Tiere sank von 31 % auf 22 %. Da der alte Zaun aus Maschendraht, der von vielen Tieren überklettert wird, leider im Bereich der stärksten Wanderungsintensität aufgestellt war, fällt die Reduzierung der getöteten Tiere nicht so stark aus wie zu erwarten wäre.

Ein noch längerer Zaun wird die Zahl der gefangenen Tiere nur unwesentlich erhöhen, wie sich an den Fangzahlen der Eimer an den Zaunenden ablesen läßt. Lediglich im oberen Ende des Zaunes in Richtung Heinsen wurden nicht alle Tiere durch den Zaun geschützt, vor allem, weil hier keine Eimer eingegraben waren. Die Erdkröten überkletterten hier in großer Zahl den Zaun, da sie nicht in Eimern gefangen wurden, sondern so lange entlang des Zaunes liefen, bis sie ihn überwinden konnten.

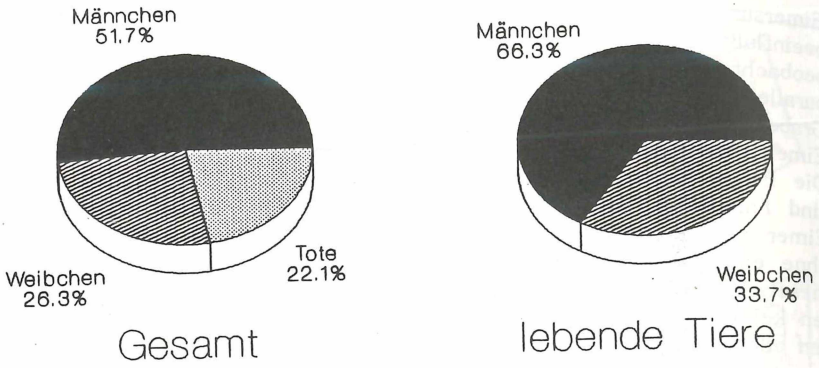


Abb. 7: Geschlechtsverhältnis 1989, Anteil männlicher, weiblicher und getöteter Tiere.

Bei den 2036 lebenden Tieren kamen auf jedes gefangene Weibchen zwei Männchen (33,7 % zu 66,3 %). Das Geschlechtsverhältnis ist demnach im Vergleich zu 1988 zugunsten der Männchen verschoben.

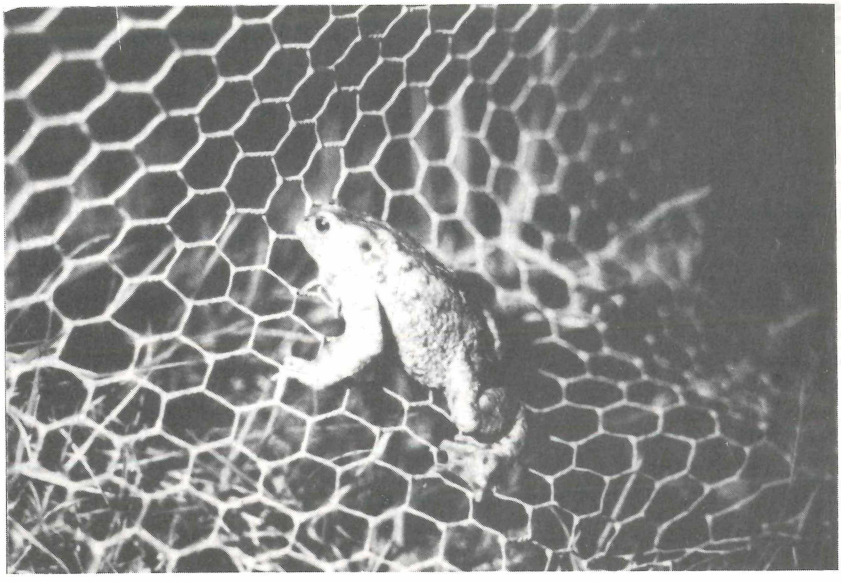


Abb. 8: Ein Erdkrötenmännchen überklettert den Zaun.

5.2. Zeitlicher Verlauf der Wanderung

Im frühwarmen Jahr 1989 setzte die Wanderung etwa 14 Tage eher ein als 1988. Bereits in der Zeit vom 2. bis 4. Februar wurden einzelne Tiere beobachtet. Anfang März begann dann eine starke Wanderungstätigkeit, schon am 6. März wurden 259 Tiere, vor allem Männchen, registriert. Da der Zaun noch nicht vollständig aufgebaut war, wurden ungefähr 75 Tiere überfahren. In den darauffolgenden Tagen nahm die Intensität dann wieder ab, um den 17. März kam die Wanderung bei einen Temperatureinbruch völlig zum Erliegen. Ab dem 17. März bis zum 21. März wanderten fast keine Tiere. Die Hälfte der beobachteten Tiere hatte am 22. März den Zaun erreicht (Medianwert). Da die Wanderung der Tiere auch in meterologischen Ausnahmejahren kalenderfixiert ist (HEUSSER 1968a), bleibt der Medianwert im langjährigen Mittel konstant und erlaubt den Vergleich verschiedener Populationen in unterschiedlichen Höhenstufen (z.B. Übersicht für Nordrhein-Westfalen in FELDMANN & GEIGER 1987).

Das Maximum der Wanderung wurde am 28.3. mit 414 Tieren erreicht. Im April wurden nur wenige Tiere beobachtet, lediglich am 10. und 11. April wanderten noch einmal 156 Kröten. Die gesamte Wanderung erstreckte sich vom 6. März bis zum 11. April, das sind 37 Tage. Innerhalb dieses Zeitraumes traten an 9 Tagen deutliche Wanderungsbewegungen (über 5 % aller gewanderten Tiere) auf.

5.3. Witterungsabhängiger Verlauf der Wanderung

Obwohl die Wanderung der Erdkröten kalenderfixiert ist, die Tiere also auf einen bestimmten Termin ausgerichtet sind (HEUSSER & OTT 1969), war die aktuelle Wanderungsintensität am Zaun deutlich von der Witterung beeinflußt. Nach den Untersuchungen von KLEINSTEUBER (1964) wird der Wanderungsbeginn durch das Eindringen der Wärme in den Boden ausgelöst, in dem die Tiere überwintern. Diese Erscheinung kann im Zusammenhang mit dieser Untersuchung nicht beobachtet werden, da die Bodentemperatur erst mit Beginn der Wanderung gemessen wurde. Die Bodentemperatur vom 4. März bis 6. April läßt die allmähliche Erwärmung des Bodens im Frühjahr erkennen, sie schwankt bei Temperatureinbrüchen verzögert und gedämpft mit.

Vor der ersten starken Wanderung am 6. März war die Lufttemperatur innerhalb von zwei Tagen von 5°C auf 9° C gestiegen, die Luftfeuchte betrug an diesem Tag 80 %. Am 10. März herrschte zwar eine Temperatur von fast 10°C, aber die relative Luftfeuchte lag unter 70 %. Dagegen wurde am 11. März bei Temperaturen um 8°C, aber einer relativen Luftfeuchte von nahezu 100 % eine starke Wanderungstätigkeit beobachtet. Der Vergleich der Anzahl von wandernden Tieren

zwischen dem 15. und 16. März zeigt ein ähnliches Verhalten: Bei gleicher Temperatur waren am 15. nur einzelne Tiere gesehen worden, am 16. wanderten weit über 100 Tiere. Die Luftfeuchte betrug am 15. etwa 75 %, am 16. dagegen über 90 %. Am 19. März waren bei vergleichsweise hoher Temperatur, aber geringer Luftfeuchte (8°C, 65 % relative Feuchte), am 20. März umgekehrt bei niedriger Temperatur (unter 2°C) und nahezu mit Wasserdampf gesättigter Luft (um 100 % relative Feuchte) fast keine Tiere gewandert.

In den folgenden Tagen ist keine so eindeutige Korrelation der aktuellen Temperaturen und der herrschenden relativen Feuchte mit der Wanderungsintensität zu erkennen: Am 23. März wandern bei Temperaturen unter 3°C über 100 Tiere, am 28. des Monats tritt sogar die maximale Zahl bei einer Luftfeuchte von nur 70 % auf. Der 31. März war sowohl ein warmer Tag (Temperatur um 10°C) als auch mit 85 % relative Sättigung ein feuchter Abend. An diesem Tag wurden 232 Tiere registriert, im April traten nur am 10. und 11. überhaupt noch nennenswerte Bewegungen auf.

5.4. Räumliche Verteilung der Wanderungsschwerpunkte

Die Wanderungsdichte wird nicht nach der absoluten Zahl der Tiere pro Eimer bewertet, da die Eimer unterschiedlich weit voneinander entfernt sind. Als Maß für die relative Dichte soll die Zahl der Tiere während der gesamten Wanderungsperiode geteilt durch den halben Abstand eines Eimers zu seinen beiden Nachbarn dienen. Damit werden Abweichungen durch den ungleichmäßigen Abstand der Eimer weitgehend vermieden. Nicht berücksichtigt wird bei diesem Vorgehen, daß bei schräger Anwanderungsrichtung der Einzugsbereich eines Eimers asymmetrisch ist. Die Wanderungsdichten entlang des Zaunes sind sehr unterschiedlich, es treten klare Differenzen zwischen den verschiedenen Abschnitten hervor. Der Wert für die Zahl der Tiere pro Eimerfalle und pro Meter Einzugsbereich während der gesamten Wanderungsperiode 1989 schwankt zwischen 0 und 6,2 Tiere pro Meter, der Durchschnitt liegt bei 1,48 Tiere pro Meter.

Im Bereich der Eimer 1 bis 6 wurden nur sehr wenige Tiere gefangen, bis Eimer Nummer 10 steigt die Wanderungsdichte leicht an, entlang der angrenzenden Wiese schwankt die Wanderungsdichte unregelmäßig und zufällig um einen gleichmäßig niedrigen Wert. Der Anstieg und die Schwankungen sind möglicherweise eine Verschiebung durch das Kleinrelief (Vgl. Fehlerquellen). Ab Eimer 21 steigt die Dichte deutlich an, bei Eimer 25 ist sie niedrig, bei Eimer 26 wird das Maximum für den Bereich gegenüber Kiesteich I erreicht. Hier endet auch die an den Acker grenzende Hecke, die im oberen Teil Richtung Stahle an den Wald anbindet. Bis zum Eimer 39 bleibt die Wanderungsdichte

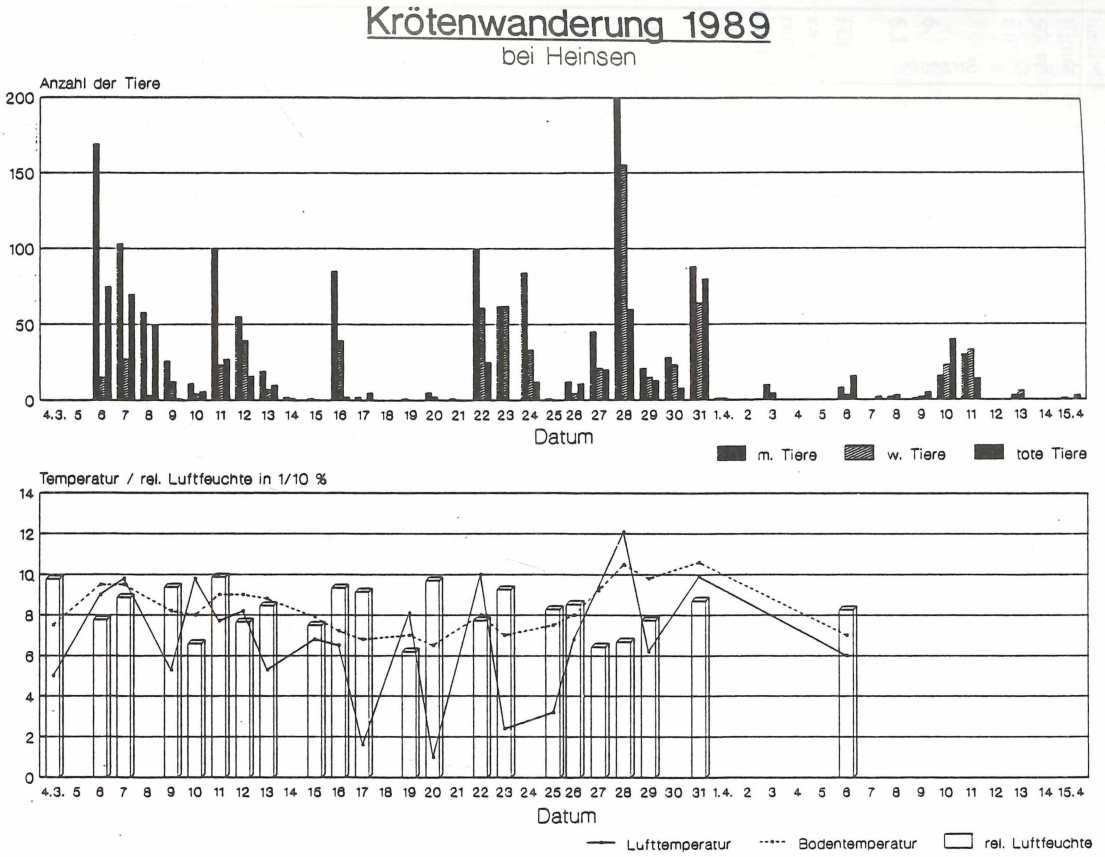


Abb. 9: Verlauf der Krötenwanderung 1989 und Witterung.

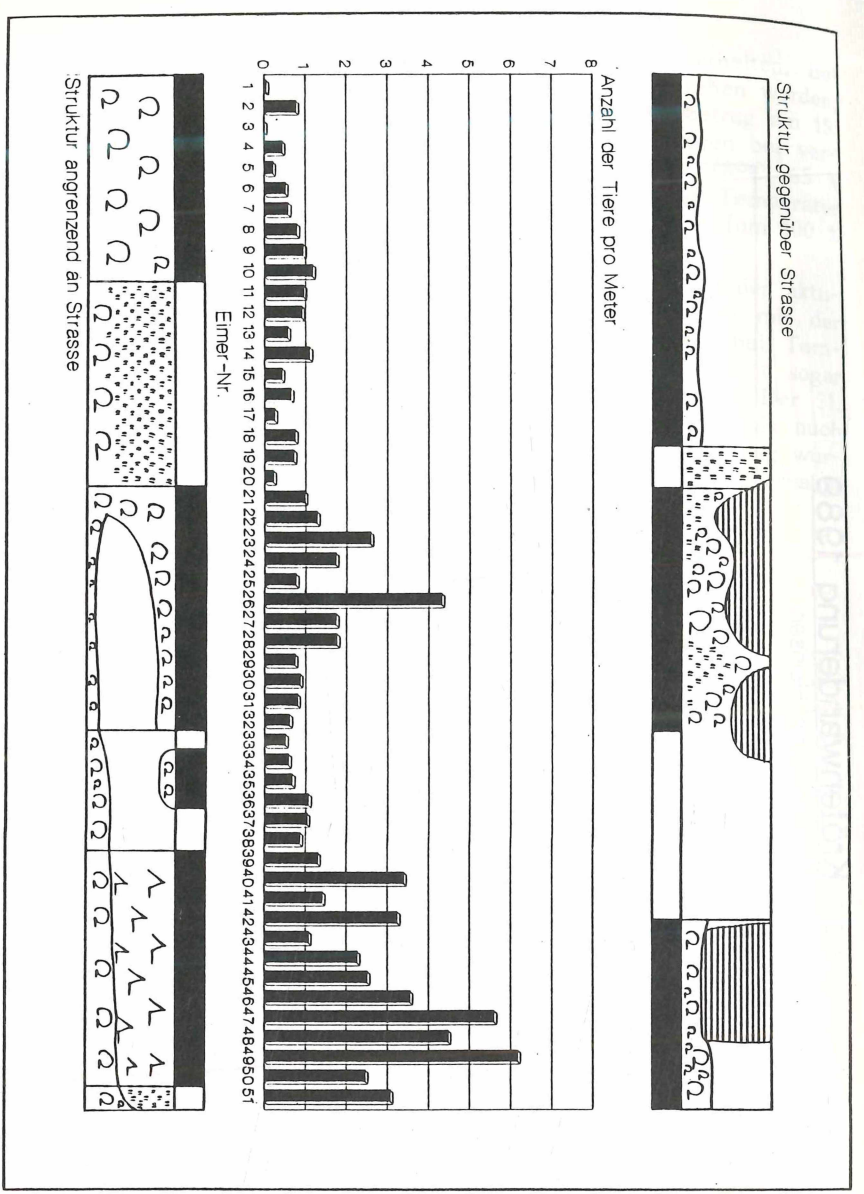


Abb. 10: Räumliche Verteilung der Krötenwanderung, Legende siehe Abb. 6; Eimer 33 entspricht der Strecke zwischen beiden Zaunabschnitten, Eimer 51 entspricht dem Zaun oberhalb Eimer 50; Struktur: schwarzer Balken = hohe Struktur (Silhouette), weißer Balken = niedrige Struktur (Silhouette).

entlang des Ackers ungefähr gleich gering, dann sind bei den Eimern 40, 42 ,44 und folgende die Fangzahlen pro Meter vergleichsweise hoch. Die Eimer 41 und 43 fallen, möglicherweise durch das Relief bedingt, heraus. Das absolute Maximum wird bei Eimer 49 erreicht. Eimer Nummer 50 und 51 sind leider nur teilweise vergleichbar (Eimer 50 wurde zeitweise entfernt, Eimer 51 entspricht einem Zaunteil ohne Eimer; Vgl. Fehlerabschätzung).

6. Diskussion

6.1. Räumliche Einbindung der Wanderung

Für die Erklärung der räumlichen Differenzierung der Wanderung ist es entscheidend, zu wissen, wie sich die Tiere im Gelände orientieren. Neuere Experimente (SINSCH 1990) belegen, daß die Tiere magnetische, olfaktorische und visuelle Hinweise zur Orientierung benutzen können. Das Zusammenspiel dieser einzelnen Komponenten ist nach wie vor unbekannt.

Optische Orientierung:

Nach HEUSSER (1968a) wagen sich die Erdkröten als Waldtiere bei Beginn der Wanderungsdisposition nicht sofort aus dem Wald, sondern der Wanderungstrieb muß sich erst aufstauen, bevor die Tiere in offene Landschaften herauswandern. Während dieser Zeit wandern die Tiere entlang des Waldrandes in Richtung des Laichgewässers. Im Wald sind die Tiere besser vor plötzlich einbrechenden Nachtfrösten geschützt (HEUSSER 1968a). Dadurch wandern die Tiere scheinbar entlang von "Leitstrukturen" wie Waldränder und Hecken auf das Laichgewässer zu und schlagen auf offener Fläche den kürzesten Weg ein. Belege hierfür sind die geringen Wanderungsdichten bei angrenzendem Acker oder Wiesen (niedrige Struktur, Eimer 11 bis 20, Eimer 33 bis 39). Bei der Weihnachtsbaumkultur in Höhe der Eimer 39 bis 50 ist die geringste Entfernung zwischen Waldrand und Straße, hier treten die stärksten Wanderungsdichten auf. Die Leitstrukturen der Hecken bei den Eimerfallen 21 bis 32 stellen eine Anbindung an den Waldrand oberhalb dar, auch hier waren starke Wanderungen zu verzeichnen. Der Effekt der Silhouette gegenüber dem Austrittspunkt vom Wald oder Gebüsch auf die Straße kann nicht von den anderen Faktoren getrennt werden. Den Eimern 1 bis 20 steht eine gleichmäßig hohe Hecke gegenüber, trotzdem sind hier deutliche Differenzen in der Wanderungsdichte, bei Eimer 40 und 42 befindet sich direkt gegenüber keine Hecke (dafür aber seitlich versetzt), trotzdem wandern dort viele Tiere. Auch oberhalb von Eimer 50 findet noch eine starke Wanderung statt, dort liegt aber gegenüber ein Acker, also eine niedrige und damit von Erdkröten gemiedene Struktur.

Magnetische und/oder olfaktorische Orientierung:

Für eine direkte Wanderung zu den Laichgewässern (unbedingter Richtungssinn wie magnetische und geruchliche Orientierung, HEUSSER 1969) spricht die Wanderung in gerader Linie auf die Kiesteiche zu. Gegenüber der Kiesteiche I und III treten deutliche Maxima auf. Als Gegenargument läßt sich anführen, daß gegenüber Teich II keine deutliche Wanderung stattfindet und die Kröten nicht auf breiter Front (was bei direkter Richtung zu erwarten wäre, da die Tiere nahezu gleichmäßig im Sommerlebensraum verteilt sind), zum Gewässer gelangen, sondern auf einzelnen "Zugstraßen". In Teich II konnte aber 1989 auch kein Laich gefunden werden.

Insgesamt betrachtet erfolgt die Wanderung also in direkter Richtung zum Laichgewässer, wird aber durch Leitstrukturen, wie Hecken, niedrige Gebüsche oder Weihnachtsbaumkulturen abgelenkt, da die Kröten als Waldtiere offene Flächen meiden. Die Höhe der Struktur gegenüber dem Austritt auf freie Fläche scheint nur von untergeordneter Bedeutung zu sein.

6.2. Zeitliche Einbindung der Wanderung

Beginn und Dauer der Wanderungsperiode entsprechen den in bisher beschriebenen Populationen beobachteten Werte (z.B. KLEINSTEUBER 1964). Die Tage mit starker Wanderung stimmen genau mit den bei SCHLUPP, PODLUCKY, KIETZ & STOLZ (1990) für Braken, Landkreis Stade, 1989 genannten Tagen überein. Der Wanderungsbeginn am 6. März lag bedingt durch die Witterung sehr früh, es ist kaum wahrscheinlich, daß ein Beginn der Wanderung in den kommenden Jahren noch viel früher stattfindet. Daher ist es ausreichend, wenn der Krötenzaun in Zukunft Ende Februar aufgestellt ist, sofern kein Bodenfrost herrscht.

Erdkröten suchen bei der Laichwanderung das Gewässer ihrer Entstehung auf. Sie nehmen im allgemeinen ein anderes Gewässer nicht als Laichplatz an, sondern sind lebenslang auf einen bestimmten Ort innerhalb des eigentlichen Laichgewässers geprägt (HEUSSER 1958, 1960, BLAB 1986). Einzelne Populationen sind daher durch den Ort des Laichgeschehens von den Nachbarpopulationen relativ deutlich getrennt. Auch eng benachbarte Populationen mit mikroklimatisch identischen Laichgewässern unterscheiden sich in der zeitlichen Verteilung der Wanderung (HEUSSER 1968a und HEUSSER & OTT 1968).

Da die Tiere bei Heinsen in mindestens zwei Kiesteichen ablaichen, ist es wahrscheinlich, daß die am Zaun beobachteten Tiere zu zwei (oder mehr) Populationen gehören. Daher wäre zu erwarten, da die Tiere der einzelnen Populationen mit einer zeitlichen Differenz am Zaun eintreffen. Abb. 11 zeigt die Verteilung der wandernden Tiere nach Datum für die Abschnitte gegenüber den Teichen I und II (Ei-

merfallen 1 bis 32, n=434) und gegenüber Teich III (Eimerfallen 34 bis 50, n=620). Ein erkennbarer Unterschied in den Maxima der Wanderung zwischen den Tieren, die in Richtung des Teiches I und denen, die auf Teich III zuwandern, ist nicht erkennbar, nur die Anzahl der erfaßten Tiere ist im Abschnitt von Eimer 1 bis 32 geringer. Die beiden (Teil-)Populationen lassen sich also am Zaun in ihrem Wanderungsverhalten nicht unterscheiden.

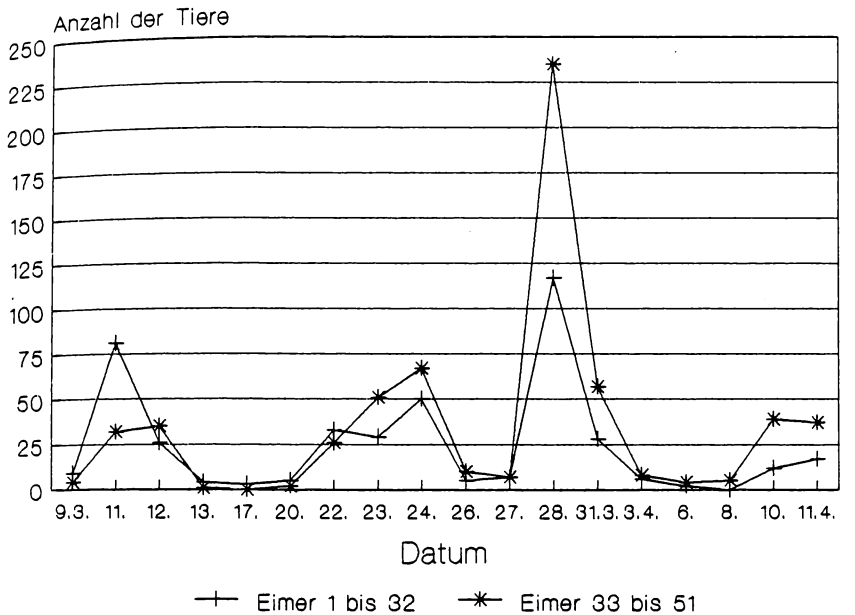


Abb. 11: Pro Datum gefangene Tiere nach Abschnitten am Zaun (Eimergruppen)

6.3. Vorhersage der Wanderungsintensität

Eine grobe Vorhersage der Wanderungsstärke kann für den Einsatz der Helfer am Krötenzaun nützlich sein. Die Steuerung der Wanderung erfolgt nach der Theorie von HEUSSER & OTT (1968) durch eine aus Dämmerungsgrad, Temperatur, Luftfeuchte und Kalenderdatum zusammengesetzte Reizsumme, die Überschritten werden muß, um bei einem Individuum Aktivität auszulösen. Je höher die Summe der Einzelfaktoren ist, desto mehr Tiere begeben sich auf den Weg zum Laichgewässer.

Zu Beginn der Zugperiode 1988 und 1989 konnte unter 5°C keine Wanderung beobachtet werden, erst ein Ansteigen der Temperaturen und der Luftfeuchtigkeit konnte die Tiere zur Wanderung bewegen. Dabei war zu erkennen, daß warme Witterung (um 10°C) eine geringe Luftfeuchte (unter 75 %) kompensieren kann, nicht aber umgekehrt. Am 9. April 1988 und am 23. März 1989 konnten trotz niedriger Temperaturen (um 2°C und unter 3°C) zahlreiche Tiere am Zaun gefangen werden. Die Kröten sind also auch bei niedrigen Temperaturen zur Bewegung fähig. Ob diese Tiere "Nachzügler" der starken Wanderung am Vortag sind, oder ob bei späterem Datum der innere Wandertrieb groß genug ist, kann nicht beurteilt werden.

Als Faustregel wird folgendes Schema vorgeschlagen: Mit Beginn der Wanderung ist in frühwarmen Jahren ab Anfang März, in meterologisch durchschnittlichen Jahren ab Mitte März zu rechnen, unter 5°C sind keine Tiere zu erwarten, höhere Temperatur und Regen lösen eine starke Wanderung aus, später ist bei warmen Wetter möglicherweise, bei warmem und feuchtem Wetter sicher mit vielen Tieren zu rechnen. Gegen Ende der Wanderungsperiode (zu ermitteln über einen Vergleich der zu erwartenden Tiere (2500-3000) mit der Anzahl der bereits am Zaun gesichteten Tiere) ist das Wetter von geringer Bedeutung, es kann fast immer zu starken Wanderungsbewegungen kommen, sofern viele Kröten noch nicht gewandert sind.

6.4. Größe und Vitalität der Population

Die derzeitige Größe der Population läßt sich aus den Fangzahlen am Zaun relativ gut abschätzen. Von den 1989 lebend am Zaun gefangenen 2036 Tieren waren 686 Weibchen. Da die Weibchen nicht in zwei aufeinander folgenden Jahren an der Laichwanderung teilnehmen (HEUSSER 1968a), leben mindestens doppelt soviele (= 1372) geschlechtsreife Weibchen in dem Gebiet. Dazu kommen die lebenden 1350 Männchen. Die Anzahl der nicht geschlechtsreifen Jungtiere, die nicht an der Laichwanderung teilnehmen, läßt sich nur schätzen: Die Turnover-Rate, d.h. der Anteil von Alttieren, die pro Jahr durch Nachwuchs ausgeglichen werden, beträgt 20-25 % (HEUSSER 1968b). Daher sind mindestens 680 Jungtiere erforderlich, wenn die Population nicht innerhalb weniger Jahre aussterben soll. Die weiblichen Jungtiere erreichen die Geschlechtsreife allerdings erst nach 3 bis 5 Jahren (HEUSSER 1968b), die Zahl ist daher als absolute Untergrenze zu betrachten, zudem sind die überfahrenen Tiere nicht in die Berechnung aufgenommen worden. Zu dieser Gesamtzahl von 3402 Tieren kommen noch die Tiere hinzu, die unmittelbar um die Laichgewässer leben und daher nicht am Zaun erscheinen. Die Populationsgröße dürfte daher zwischen 3500 und 4000 Individuen liegen.

Die Beeinträchtigung der Population durch die Verluste auf der Straße

läßt sich dagegen schwieriger beurteilen. In der Literatur sind widersprüchliche Angaben zu den Effekten des Straßentodes zu finden. Nach VAN GELDER (zitiert nach Woike & Neumann 1982) bewirkt schon eine Dichte von zehn Fahrzeugen pro Stunde eine Mortalität auf der Straße von 30 %, also einen Verlust in der Größenordnung der jährlichen Turnover-Rate. Andere Autoren (GROSSENBACHER 1981) berichten allerdings von Populationen, die trotz hoher Verlustraten stabil bleiben.

Einen Populationsrückgang durch den Straßenverkehr trotz Schutzzaun bei Molchen, Grasfröschen und Erdkröten beobachtete aber z.B. MÜNCH (1990) über 7 Jahre. Die Erdkrötenpopulation verringerte sich in diesem Zeitraum von 3415 auf 316 Tiere. Aus früheren Jahren wird auch in Heinsen von über tausend Tieren pro Wanderungsnacht berichtet.

Da die Weibchen nicht jedes Jahr an der Wanderung zum Laichgewässer teilnehmen und die Männchen auf dem Weg zum Laichgewässer auf der Suche nach paarungsbereiten Weibchen weniger zielstrebig zum Laichgewässer gelangen, ist die Wahrscheinlichkeit auf der Straße umzukommen für Männchen wesentlich höher als für die weiblichen Kröten. Eine Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses zugunsten der weiblichen Erdkröten kann daher als Hinweis auf den Einfluß der Straßenmortalität gedeutet werden.

Die bisher ermittelten Relationen von Männchen zu Weibchen liegen zwischen 10,2:1 und 1,1:1 (EIBL-EIBESFELD 1950, FELDMANN 1986, FELDMANN & GEIGER 1987, JUNGFER 1943, SCHWERDTKE 1986). Aber nur die Angaben von EIBL-EIBESFELD (1950) und JUNGFER (1943) beziehen sich auf nicht durch den Straßenverkehr beeinflußte Populationen, es wurden hier Werte von 8:1 und Werte zwischen 3,3:1 und 10,2:1 gefunden. Bei FELDMANN & GEIGER (1987) wird für den nordrhein-westfälischen Teil des Weserberglandes 1986 ein Verhältnis von 3,7:1 (n=10077 Tiere an Schutzzäunen) genannt. Bei der Population der Heinser Kiesteiche ist die Relation sehr stark zu den Weibchen verschoben, in beiden Beobachtungsjahren liegen die Zahlen im unteren Bereich der bisher beobachteten Werte (1,2:1 1988 und 2:1 1989). Die Population hat demnach die starken Verluste nicht ausgleichen können. Der Fangzaun ist also keine Garantie für den Erhalt dieser Population.

Die Auswirkungen von Fischbesatzes der Laichgewässer auf die Überlebensraten von Kaulquappen ist u. a. von JAKOBUS (1986) untersucht worden. Erdkrötenlarven werden von Fischen (untersucht an Regenbogenforellen, Flußbarschen, Karauschen, Rotaugen, Schleien, Goldfischen und Karpfen) nicht gefressen, Grasfroschlarven dagegen werden sehr stark dezimiert. Bei gemeinsamem Vorkommen von Gras- und Erdkrötenlarven werden die Grasfroschkaulquappen selektiv erkannt und gefressen. Die Ergebnisse von VIERTEL (1986) zeigen, daß die

Predation durch Molche und Insektenlarven (Gelbrandkäfer, Großlibellen u. a.) bei Erdkröten natürlicherweise eher gering ist. Da die Kiesteiche alle mit Fischen besetzt sind, könnte dies ein Grund für das völlige Fehlen von Grasfröschen im Gebiet sein, ein Einfluß auf die Erdkröten kann dagegen ausgeschlossen werden.

Die in Heinsen lebende Population von Erdkröten ist wahrscheinlich nur ein Rest früherer Bestände. Grasfrösche und Molche, die aufgrund der Qualität des Sommerlebensraumes zu erwarten wären, fehlen. Ursache hierfür könnte die Bundesstraße oder der Fischbesatz der Teiche sein. Trotz der langjährigen Schutzbemühungen ist das Überleben der Erdkrötenpopulation nicht gesichert, andere Amphibienarten fehlen weitgehend. Daher erscheint der hohe Aufwand eines Schutzzaunes nur als Übergangslösung akzeptabel, eine dauerhafte Lösung stellt er keinesfalls dar.

7. Vorschlag für den Schutz der Population

Für den dauerhaften Schutz von Amphibienpopulationen werden Straßensperrungen, Ersatzlaichgewässer, Ersatzlebensräume und sogenannte Krötentunnel empfohlen (GROSSENBACHER 1981, PODLUCKY 1990, STOLZ & PODLUCKY 1983 und TRENTINI & TRENTINI 1980). Eine Straßensperrung ist in Heinsen unmöglich, da keine Umleitungsstrecke für die Bundesstraße existiert.

Ein Ersatzlaichgewässer westlich der B 83 kommt nicht in Frage, da der Hang und der Bergrücken aus wasserdurchlässigem Kalkgestein besteht und das Gebiet natürlicherweise frei von stehenden Gewässern ist. Ein künstlich geschaffenes Gewässer wäre in diesem Gebiet ein ökologisch nicht vertretbarer Eingriff. Die Schaffung neuer Sommerlebensräume für Erdkröten im Bereich der Kiesteiche ist sehr kostenaufwendig, da die Agrarlandschaft völlig verändert werden müßte. Außerdem muß bei diesem Vorgehen in Kauf genommen werden, daß die Erdkröten in dem ursprünglichen Sommerlebensraum weitgehend aussterben.

Ein Krötentunnel dagegen ist zwar teuer, erhält aber die traditionellen Wanderwege der Tiere und wird u. U. auch von Kleinsäugern und bodenlebenden Insekten (Carabiden u.ä.) benutzt.

Die Investition in einen Krötentunnel ist aber nur sinnvoll, wenn sichergestellt ist, daß das Laichgewässer in Zukunft vorrangig Naturschutzzwecken dient. Eine Nutzung als Bade- und Surfteich schließt die Ziele des Naturschutzes weitgehend aus. Auch eine intensive Nutzung als Angelgewässer mit hohem Fischbesatz widerspricht den Erfordernissen des Amphibienschutzes, da das Gewässer dann nicht von Gras-, Grünfröschen und Molchen besiedelt wird.

Zwei bestehende Rohre zur Ableitung von Regenwasser werden von den Tieren nachweislich nicht passiert. Bei km 4,2 existiert ein Rohr mit einer Länge von 17,4 m und einem Durchmesser von 50 cm und bei km 4,8 ein Durchlaß mit einer Länge von 47,5 m, einem 55 cm tiefen und 60 cm im Quadrat breiten Fallschacht und einem Durchmesser von 55 cm. Bei beiden Röhren fällt vom Ende her kein Licht ein. Die Röhren werden von den Erdkröten nicht durchwandert, was bei dem geringen Durchmesser, der extremen Länge und den fehlenden Leiteinrichtungen nicht verwundert.

Über Erfahrungen mit Tunnelsystemen berichten u. a. PODLUCKY (1990), SCHWERDTLE (1986), STOLZ & PODLUCKY (1983), TRENTINI & TRENTINI (1980) und WOIKE & NEUMANN (1982). Ein funktionierender Tunnel muß nicht nur von den adulten Tieren auf der Wanderung zum Laichgewässer, sondern auch auf der Rückwanderung im Sommer und bei der Abwanderung der Jungtiere angenommen werden. Bisher ist der Nutzen der Amphibiendurchlässe häufig nicht ausreichend überprüft worden, an zahlreichen Orten werden die installierten Einrichtungen von den Kröten nicht angenommen (Vgl. STOLZ & PODLUCKY 1983).

Günstige Erfahrungen liegen bisher nur mit Einweg-Doppelröhren (empfohlen von STOLZ & PODLUCKY (1983)) mit abgewinkelter Leiteinrichtung vor. Dabei werden zwei Röhren mit einem Durchmesser von mind. 1 m unterhalb der Fahrbahn mit 1% Gefälle verlegt. Die Betonrohre müssen vor dem Einbau gewässert werden, da frischer Beton toxische Stoffe absondert (TRENTINI & TRENTINI 1980, GROSSENBACHER 1981). Jede Röhre besitzt auf einer Seite einen Fallschacht, auf der gegenüberliegenden Seite endet das Rohr oberhalb der Umgebung. Die Leiteinrichtungen sollten mindestens 30 cm hoch sein und oben bündig mit dem Straßendamm abschneiden. Die Tiere werden durch die Leiteinrichtung zu dem Fallschacht geführt, fallen in das Rohr, wandern bis zum Ausgang der Röhre und fallen dort heraus. Je ein Rohr ist für die Hin- und Rückwanderung vorgesehen und besitzt dementsprechend auf der anderen Seite den Fallschacht. Ob die Kröten durch die Röhre wandern, hängt nach bisheriger Erfahrung vom Durchmesser, dem Mikroklima innerhalb des Rohres und der Anwanderungsrichtung ab.

Ein neueres System sind die in die Straße eingelassenen U-Steine der Firma ACO-DRAIN, eindeutige Erfahrungen liegen allerdings bisher noch nicht vor. Vorteil sind die geringeren Kosten für die Installation und das günstige Mikroklima in den Röhren.

Einweg-Doppelröhren sind in Heinsen durch den erhöhten Straßendamm möglich, aber trichterförmige Leiteinrichtungen können nicht angebracht werden, da das Gelände zum Sommerlebensraum hin ungleichmäßig ansteigt. Da die Wanderung in Heinsen aber deutliche

Schwerpunkte hat, kann bei günstiger Plazierung der Röhren auch ein straßenparalleler Zaun die Tiere in die Fallschächte leiten. Die Abstände zwischen den Röhren sollten nicht mehr als 50 Meter betragen (WOIKE & NEUMANN 1982, TRENTINI & TRENTINI 1980). Die Leiteinrichtungen können aus alten Leitplanken, Beton-U-Steinen oder imprägniertem Holz (kein Tropenholz!) bestehen. Kunststoff- und Drahtgeflechtzäune sind nicht dauerhaft genug.

Die Röhren müssen an den Orten der stärksten Wanderungsintensität (Vgl. Abb. 10) eingebaut werden. Bei jedem Wanderungsschwerpunkt sind mindestens drei Doppelröhren notwendig, da sonst die Abstände zwischen den Durchlässen zu groß werden und die Tiere möglicherweise in die entgegengesetzte Richtung abwandern.

Vorgeschlagen wird: Ein Tunnelsystem aus Einweg-Doppelrohren oder dem System ACO, sofern der Beweis erbracht wird, daß dieses System funktioniert, an den Orten der höchsten Wanderungsintensität (gegenüber Kiesteich III, bei den Hecken gegenüber des Kiesteiches I und eventuell oberhalb Kiesteich I). Die straßenparallele Abschrankung sollte aus Leitplanken oder Holz erstellt werden. Zusätzlich sollte der Bereich um die Fallschächte und das angrenzende Gebiet mit Gebüschen bepflanzt werden, um die Wanderwege der Tiere zu den Röhren hin zu kanalisieren und Unterschlupfmöglichkeiten zu bieten.

Außerdem sollte mindestens einer der Kiesteiche in Teilbereichen amphibiengerecht (mit besonnten Flachwasserzonen, Ufergehölzen und Schilfzonen, weitere Hinweise u. a. bei BLAB (1986)) gestaltet werden. Dieser Kiesteich sollte nicht als Angelgewässer genutzt werden, damit sich andere Amphibienarten ausbreiten können. Die unmittelbare Umgebung dieses Kiesteiches sollte als Sommerlebensraum für Amphibienarten wie den Grasfrosch, Molche und Erdkröten gestaltet werden.

Ein Krötentunnel bei Heinsen ist ein vielversprechender Versuch, da die Population seit über zehn Jahren die Verluste auf der Straße überstanden hat. Es besteht im übrigen auch keine andere Möglichkeit, diese Population dauerhaft zu erhalten. Die Maßnahme legitimiert in diesem Fall nicht den Bau einer neuen Verkehrsverbindung, sondern erhält eine Krötenpopulation an einer bestehenden Straße und macht unter Umständen sogar die Neubesiedlung durch andere Amphibienarten möglich. Sinnvoll ist die Investition aber nur in Verbindung mit der Optimierung der Laichgewässer, da die langfristigen Wirkungen von Amphibiendurchlässen noch nicht ausreichend bekannt sind. Beim Bau des Tunnels müssen die bisher meist schlechten Erfahrungen mit Tierdurchlässen unbedingt berücksichtigt werden, eine Kontrolle, ob der Tunnel auch angenommen wird, ist erforderlich.

8. Dank

Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle bei den ehrenamtlichen Helfern, die am Krötenzaun gearbeitet und die Fangdaten notiert haben, insbesondere bei Herrn FRISCHGESELL und Familie JACOB vom DBV Holzminden. Außerdem danke ich allen, die mir Informationen und Daten aus vergangenen Jahren zur Verfügung gestellt haben, vor allem Herrn ALTSCHER aus Eschershausen.

9. Zusammenfassung

Die Laichwanderung einer Erdkrötenpopulation bei Heinsen, Landkreis Holzminden wird in ihrer witterungsmäßigen, räumlichen und zeitlichen Einbindung dargestellt. Aus den gewonnenen Daten werden die Konsequenzen für den dauerhaften Erhalt der Population abgeleitet.

Der **Sommerlebensraum** der Tiere liegt in einem Gebiet mit überwiegend Wald, **Laichgebiet** sind Kiesteiche in der Weseraue. Der Sommerlebensraum ist für eine stabile Population sicher ausreichend, die Laichgewässer sind nicht optimal, für Erdkröten notwendige Strukturen am Laichgewässer sind nur z. T. vorhanden.

An einem **Krötenzaun** entlang der Bundesstraße 83, die von den Tieren bei der Laichwanderung überquert werden muß, wurden 1988 1005 Tiere gezählt, 33 % davon wurden auf der Straße überfahren. Die Relation von männlichen zu weiblichen Kröten betrug 1,2:1. 1989 wurden 2613 Erdkröten beobachtet, davon kamen 22 % um. Das Geschlechtsverhältnis betrug in diesem Jahr 2:1. Die **räumliche Verteilung** am Krötenzaun zeigt, daß die Tiere entlang von "Leitstrukturen", wie Gebüsche und Waldränder in direkter Linie zum Laichgewässer wandern. Die **Größe der Population** wird anhand der Daten des Fangzaunes auf 3500 bis 4000 Tiere geschätzt, das stark zu den Weibchen verschobene Geschlechtsverhältnis deutet auf eine massive Beeinträchtigung der Population durch die hohe Mortalität auf der Straße hin.

Trotz der zehnjährigen **Rettungsaktionen** mit Hilfe eines Krötenzaunes ist das Überleben der Population nicht gesichert, dauerhaft kann die Population nur durch einen Amphibiendurchlaß erhalten werden. Der Bau eines **Krötentunnels** hat aber nur Sinn, wenn der Tunnel nachweislich von adulten Hin- und Rückwanderern und juvenilen Kröten passiert wird, außerdem ist zu fordern, daß auch das Laichgewässer in seiner Qualität verbessert wird.

10. Literatur

BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. - Schriftenreiche für Landschaftspflege und Naturschutz 18, Kilda, Greven, 3. Aufl., 150 S.

EIBL-EIBESFELD, I. (1950): Ein Beitrag zur Paarungsbiologie der Erdkröte *(Bufo bufo* L.). - Behaviour 2: S. 217-236, Leiden.

FELDMANN, R. & GEIGER, A. (1987): Amphibienschutz an Straßen in Nordrhein-Westfalen. - LÖLF-Mitt. 12: S. 8-19, Recklinghausen.

FELDMANN, R. (1986): Erdkröten-Wanderungen zu den Laichplätzen. Beobachtungen in Westfalen im Frühjahr 1985. - LÖLF-Mitt. 11: S. 38-44, Recklinghausen.

GROSSENBACHER, K. (1981): Amphibien und Verkehr. - Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz, Publikation Nr. 1, 25 S., Bern.

HEUSSER, H. & OTT, J. (1968): Wandertrieb und populationsspezifische Sollzeit der Laichwanderung bei der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.). - Revue Suisse de Zoologie, 75: S. 1005-1022.

HEUSSER, H. (1958): Über die Beziehungen der Erdkröte *(Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz I. - Behaviour 12: S. 208-232, Leiden.

HEUSSER, H. (1960): Über die Beziehungen der Erdkröte *(Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz II. - Behaviour 16: S. 93-109, Leiden.

HEUSSER, H. (1968a): Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.) - Wanderungen und Sommerquartiere. - Revue Suisse de Zoologie 75: S. 927-982.

HEUSSER, H. (1968b): Die Lebensweise der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.) - Größenfrequenzen und Populationsdynamik. - Mitt. Naturforsch. Ges. Schaffhausen 29: S. 33-61, Schaffhausen.

HEUSSER, H. (1969): Die Lebensweise der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.) - Das Orientierungsproblem. - Revue Suisse de Zoologie 76: S. 443-518.

JAKOBUS, M. (1986): Experimentelle Untersuchungen zur Amphibienmortalität durch Fischfraß. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 73: S. 21 1-214, München.

JUNGFER, W. (1943): Beiträge zur Biologie der Erdkröte *(Bufo bufo* L.) mit besonderer Berücksichtigung der Wanderungen zu den Laichgewässern. - Zschr. Morphol. Ökol. der Tiere 40: S. 117-157, Berlin.

KLEINSTEUBER, (1964): Untersuchungen zur Laichwanderung der einheimischen Erdkröte *Bufo bufo* L. - Diss. Univ. Göttingen, 51 S.

MÜNCH, D. (1990): Straßensperrungskonzept für den Natur- und Amphibienschutz in einer Großstadt. - LÖLF-Mitt. 14: S. 30-34, Recklinghausen.

PODLUCKY, R. (1990): Amphibienschutz an Straßen - Beispiele und Erfahrungen aus Niedersachsen. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 10: S. 1-11, Hannover.

SCHLUPP, I., PODLUCKY, R., KIETZ, M. & STOLZ, F.-M. (1990): Pilotprojekt Braken: Erste Ergebnisse zur Neubesiedlung eines Ersatzgewässers durch adulte Erdkröten (*Bufo bufo* L.). - Inform. d. Niedersachs. 10: S. 12-18, Hannover.

SCHWERDTLE, C. (1986): Freilanduntersuchungen über das Wanderungsverhalten von Amphibien am Gutershofer Weiher (Landkreis Biberach/Riß) und die Wirksamkeit von Amphibien-Schutzeinrichtungen. - Diss. Univ. Tübingen, 164 S.

SINSCH, U. (1990): The orientation behaviour of three toad species (genus *Bufo*) displaced from the breeding site. - Fortschritte der Zoologie 38: S. 75 -83 - Biology and Physiologie of Amphibians; Stuttgart, New York.

STOLZ, F.-M. & PODLUCKY, R. (1983): Krötentunnel als Schutzmaßnahmen für wandernde Amphibien, dargestellt am Beispiel von Niedersachsen. - Infomationsdienst Naturschutz 3: S. 1-20, Hannover.

STRESEMANN, H. (Begr.) (1987): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und BRD. - Bd. 3 Wirbeltiere, Volk und Wissen, Berlin, 10. Aufl., 370 S.

TRENTINI, B. & TRENTINI, B. (1980): Amphibienschutz an Straßen. - BUND - Inform. 9: S. 5-11, Freiburg.

VIERTEL, B. (1986): Populationsökologische Untersuchungen an Erdkrötenlarven *(Bufo bufo* L.). - Diss. Univ. Mainz, 67 S.

WOIKE, M. & NEUMANN, K. (1982): Artenschutz-Hilfsmaßnahmen für Amphibien. - LÖLF-Mitt. 5: S. 110-113, Recklinghausen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Lange Andreas

Artikel/Article: Untersuchung zur Laichwanderung einer Erdkrötenpopulation (Bufo bufo L) bei Heinsen, Landkreis Holzminden 161-187