Veröff. Naturkundemuseum Erfurt 1995 S. 24 – 36

Beobachtungen an einem Laichplatz der Erdkröte (Bufo bufo L., 1758) bei Erfurt/Thüringen

II. Längenklassen und Massenverteilung; Anomalien und Verletzungen

ULRICH SCHEIDT, Erfurt

Die Erdkröte gehört zu den am besten untersuchten Amphibien Mitteleuropas. Unter den zahlreichen Arbeiten sind insbesondere die Untersuchungen von HEUSSER (1958-1970) und die neueren Forschungen von KUHN (1994) zu Lebenslaufstrategien der Erdkrötenweibchen hervorzuheben. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen jedoch, daß bezüglich Länge und Körpermasse bei der Erdkröte erhebliche regionale Unterschiede auftreten. Da diese in dem großen Verbreitungsgebiet der Art recht ungleichmäßig dokumentiert sind, verstehen wir die zugrundeliegenden Mechanismen oft noch ungenügend. Mit der vorliegenden Untersuchung, die im Rahmen einer Diplomarbeit erfolgte (SCHEIDT 1991), soll dem Puzzle ein weiteres Mosaiksteinchen zugefügt werden, zumal aus Thüringen bisher nur wenig Daten zur Biometrie der Erdkröte vorliegen.

1. Methodik

Das Untersuchungsgebiet, der Erdfall „Teufelssumpf" im LSG Steigerwald bei Erfurt, sowie Fang- und Markierungsmethoden wurden bereits im Teil I beschrieben (SCHEIDT 1994). Die gefangenen Erdkröten wurden mit einem Anschlaglineal gemessen, wobei der Kopf am Anschlag anlag und die Länge am dorsalen Kloakenrand abgelesen werden konnte. Die Tiere wurden dabei mit beiden Daumen leicht gegen die Meßlatte gedrückt, so daß Becken, Wirbelsäule und Schädel eine Gerade bilden. Bei einiger Übung beträgt so die Meßgenauigkeit weniger als ± 1 mm, bei sehr großen laichvollen Weibchen jedoch bis zu ± 2 mm. Die von KUHN (1994) vorgestellte Methode dürfte noch genauere Ergebnisse erbringen, jedoch ist die hier angewandte für Vergleichszwecke ausreichend, zumal eigene Versuche zeigten, daß die unterschiedliche Erfahrung einzelner Helfer eine viel größere Fehlerquelle darstellt. Deswegen wurden die meisten Tiere selbst vermessen und dort, wo dies nicht möglich war, im Zweifelsfalle auf die Daten verzichtet.
Gewogen wurden die Tiere mit einer Federwaage mit ± 1 g Genauigkeit. Die Haut der Erdkröten war in der Regel mit Wasser gesättigt, da sich immer zumindest etwas Wasser in den Eimern befand.

2. Maße und Gewichte

2.1. Körperlänge

Die Abbildungen 1-3 zeigen die Häufigkeitsverteilung nach Längenklassen (Kopf Rumpf Länge) in den 3 Untersuchungsjahren jeweils für die anwandernden Tiere. Der augenfällige Längendimorphismus dieser Art wird deutlich. Die Länge schwankt bei den Männchen von

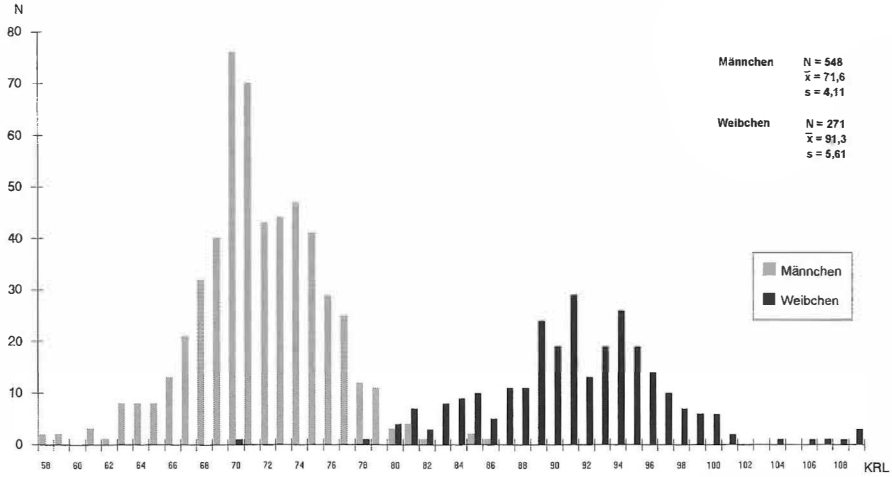


Abb. 1: Größenverteilung der im Jahre 1986 gefangenen Erdkröten

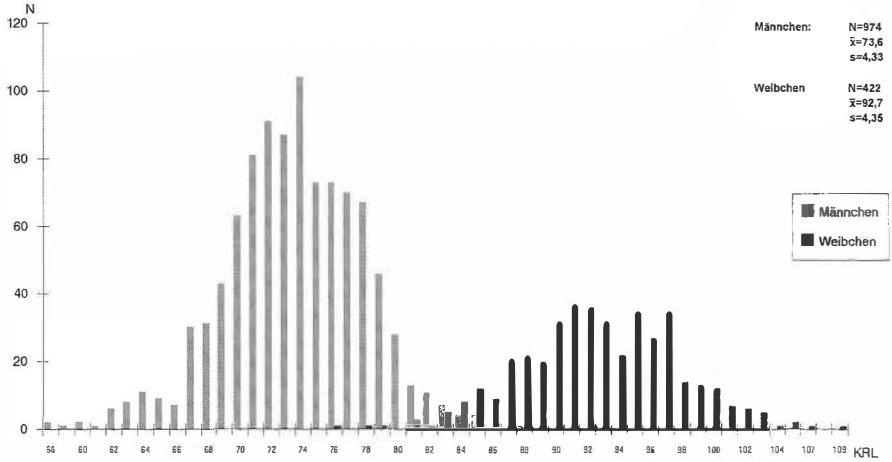


Abb. 2: Größenverteilung aller im Jahre 1987 gefangenen Erdkröten

60–88 mm. Weibchen dagegen sind minimal 80 bis maximal 112 mm lang. Nur wenige Weibchen (in den einzelnen Jahren zwischen 4,83 und 14,69 %) sind kleiner oder genauso lang wie die längsten Männchen ($p<0,0001$). Individuen unter 60 mm müssen meist als Jungtiere angesprochen werden, insofern ihnen die Daumenschwielen fehlen. Außerdem entsprechen ihre Körperproportionen mehr denen der Weibchen. Bemerkenswert ist auch, daß die Längenverteilung innerhalb der Geschlechter annähernd einer Normalverteilung entspricht. Der Schiefheitsgrad, d. h. die Abweichung von der Normalverteilung (s. WEBER 1980), beträgt für die Männchen in den einzelnen Jahren - 0,486; - 0,257 und 0,010, sowie für die Weibchen 0,118 ; -1,096 und 0,045.

Die im Jahr 1986 erfaßten und markierten Tiere hatten 1987 eine höhere Durchschnittslänge von 2,6 (♂♂) bzw. 0,9 (♀♀) mm. Dieser Wert stieg 1988 noch einmal um 2,4 (♂♂) bzw. 3,8 (♀♀) mm. Von den 1987 erstmals erfaßten Tiere wurden im darauffolgenden Jahr um 1,8 (♂♂) bzw. 3,5 (♀♀) mm höhere Durchschnittswerte ermittelt. Abb. 4 zeigt die Verschiebung der Größenklassen bei diesen Tieren. Dabei ist zu bedenken , daß die 1987 markierten Tiere zu einem höheren Grad Erstlaicher sind, als jene im ersten Untersuchungsjahr. Bemerkenswert ist das Größenspektrum der Kröten die 1988 - im 3. Untersuchungsjahr - das erste Mal am Teufelssumpf festgestellt wurden (Abb. 5).

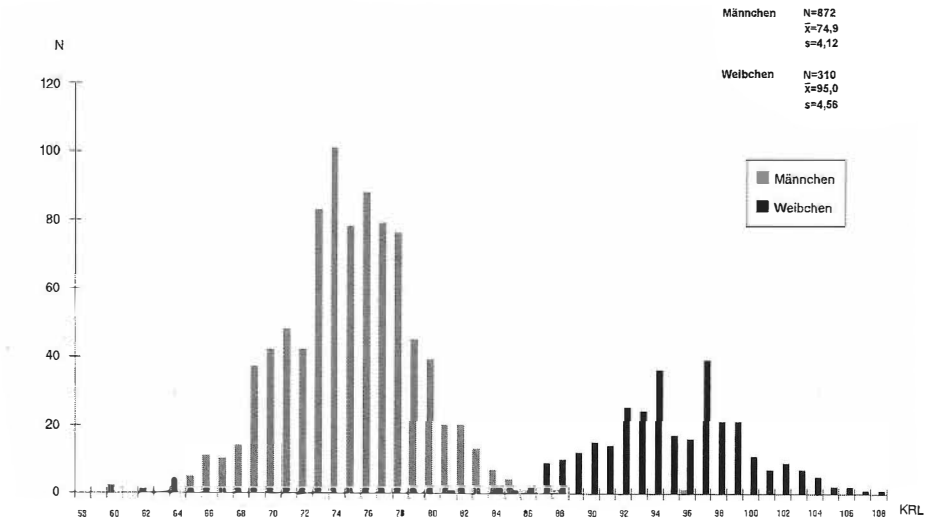


Abb. 3: Größenverteilung aller im Jahre 1988 gefangenen Erdkröten

2.2. Körpermasse und deren Häufigkeitsverteilung in den einzelnen Jahren

Die Häufigkeitsverteilung der Körpermasse folgt in etwa dem Muster der Längenverteilung, jedoch ist die Streuung bei den Weibchen mehr als doppelt so groß (vgl. Abb. 9). Die kleinsten Männchen sind 15-21 g schwer. Leichtere Tiere weisen - soweit es sich nicht um Jungtiere handelt - Körperdefekte auf oder sind deutlich abgemagert, ohne daß ein Grund dafür erkenntlich ist. Bei den Weibchen liegt das minimale Anwandergewicht bei 36-48 g. Mißbildungen und Verletzungen verteilten sich weit stärker als bei Männchen auf alle Gewichtsklassen. Auch wurde bei der Anwanderung kein abgemagertes Weibchen gefangen. Die Tiere machten - wohl auch durch den Laich bedingt - fast durchweg einen gut genährten Eindruck. Alle anwandernden Weibchen waren voll Laich.

Das schwerste Männchen wog 56 g; ein Weibchen war mit 132 g mehr als doppelt so schwer. Wie bei den Längenmaßen sind hier die ermittelten Werte annähernd normalverteilt (Schiefheitswerte für die Männchen in den einzelnen Jahren -0,62; 0,13; 0,35 und für die Weibchen: -0,95; 0,51; 0,47).

Die ermittelten Durchschnittswerte der Körpermassen anwandernder Kröten schwanken in den Jahren zwischen 31,6 g(♂♂) bzw. 75,2 g (♀♀) (1987) und 37,5 g (♂♂) bzw. 86,6 g (♀♀) (1988). Die Werte des ersten Jahres liegen dazwischen. Auch die Gewichte der 1987 markierten Erdkröten waren im Jahre 1988 deutlich höher (s. Abb. 10 und 11).

2.3. Körpermasseverluste der Weibchen während der Laichperiode

Die Verschiebung der Gewichtsklassen vor und nach dem Ablaichen verdeutlicht Abb. 9. Eine Auswertung von 42 individuell markierten Weibchen ergab einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 18,8 g (entspricht durchschnittlich 22% des ursprünglichen Körpergewichtes). Die Standardabweichung dieser Körpermasseverluste entspricht mit 11,2 in etwa der Standardabweichung der Körpermassen, dies jedoch bei außerordentlich großer Streuung. Ein Weibchen verlor 51 g (=52,6% !) Körpermasse, bei 2 Tiere konnte keine Gewichtsveränderung festgestellt werden. Letzteres bestärkt auch den Eindruck, daß einzelne Weibchen nicht oder nicht vollständig ablaichen. Eine Beziehung von Körpermassenverlust zu Ausgangsgewicht bzw. Körperlänge war nicht erkennbar.

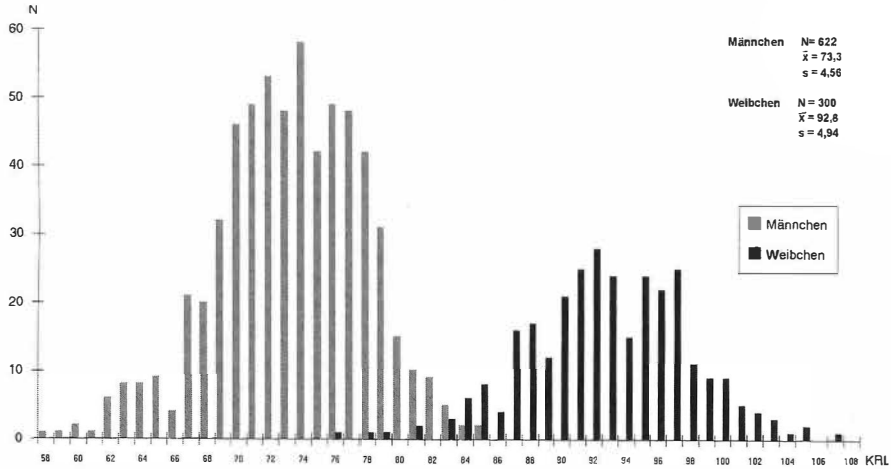


Abb. 4a: Größenverteilung der im Jahre 1987 markierten Erdkröten

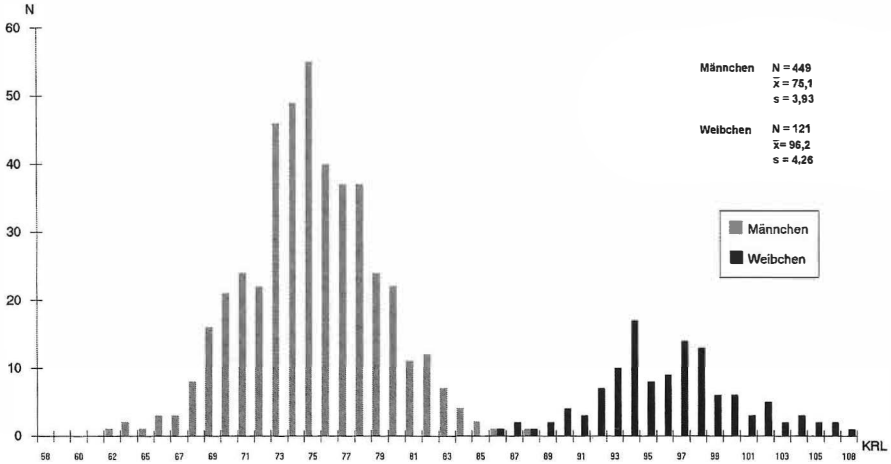


Abb. 4 b: Größenverteilung der 1987 markierten Erdkröten im Jahre 1988

2.4. Beziehung zwischen Länge und Körpermasse

Schon bei den ersten Messungen deutete sich an, daß eine relativ enge Beziehung zwischen Körperlänge und Körpermasse besteht. Eine statistische Prüfung bestätigte dies als hochsignifikant ($p < 0{,}001$). Dabei ergeben sich jedoch bei Männchen und bei zu- bzw. abwandernden Weibchen unterschiedliche Korrelationen (s. Abb. 25-27).

2.5. Diskussion

Im Vergleich zu den Angaben anderer Autoren (BENDER 1994, EIBL-EIBESFELDT 1950, GITTINS et al. 1980, HEMELAAR 1986, HODROVA 1981, JUSZCZYK 1974, KUHN 1994, WOLF 1994) sind die Tiere der hier untersuchten Population relativ groß. Dabei muß offenbleiben, inwieweit diese Angaben überhaupt vergleichbar sind (vgl. die Bemerkung bei KUHN 1994).
Über die Ursachen der zum Teil erheblichen Größenunterschiede gibt es widersprüchliche Vorstellungen. Nach HEMELAAR (1986) nimmt die Größe der Tiere mit der Meereshöhe und dem Breitengrad zu. KUHN (1994) konnte diese Feststellung nicht bestätigen. Auch die hier vorliegenden Werte passen nicht in dieses Bild. Zudem gibt es nennenswerte Größenunterschiede zwischen nahegelegenen Populationen (HEUSSER 1972, HEMELAAR 1986, READING 1988). So stellte J. HARTLEIB (mdl. Mitt.) bei der benachbarten Population am Waldhausteich deutlich geringere Körperlängen fest. Die Entfernung zwischen den beiden Laichplätzen beträgt nur 1,6 km.
Überlagert werden diese Differenzen noch durch die jährlichen Unterschiede innerhalb der Population, auf die auch andere Autoren (z.B. HEMELAAR 1986, KUHN 1994, READING 1988) verweisen.

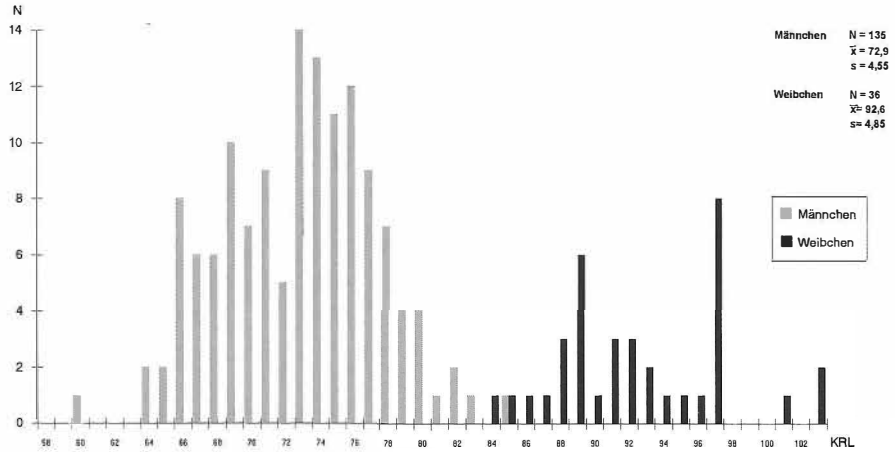


Abb. 5: Größenverteilung der 1988 erstmals Erdkröten

Bei einer Art mit relativ hoher Mortalität (vgl. GITTINS 1983, GRIFFITH et al. 1986, KUHN 1994, MÜLLER et al. 1988) sollte man erwarten, daß die meisten Tiere den Größenklassen oberhalb eines für die Erreichung der Geschlechtsreife kritischen Schwellenwertes zuzuordnen sind und von diesem Wert an eine mehr oder weniger kontinuierliche Abnahme der Individuenzahl festzustellen sei. Die hier registrierte annähernde Normalverteilung der Körperlängen innerhalb der Geschlechter entspricht aber den Befunden zahlreicher anderer Autoren. Deshalb hat schon HEUSSER (1968b) vermutet, daß die Geschlechtsreife innerhalb einer Population in den

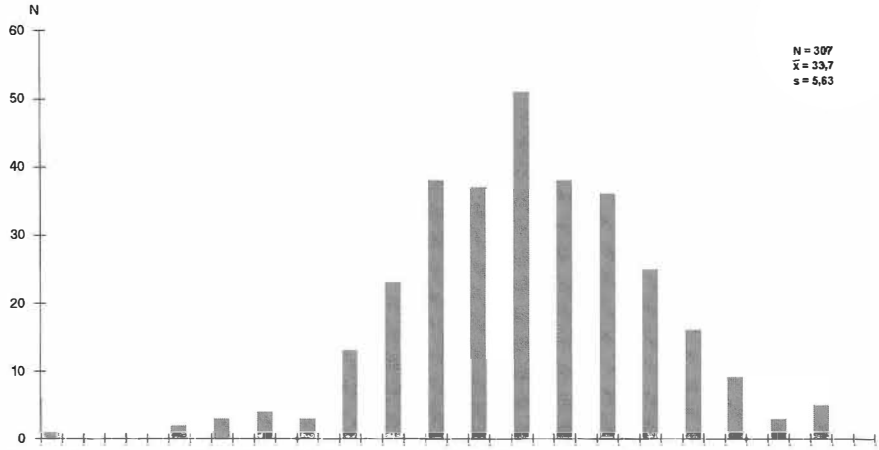


Abb. 6: Gewichtsverteilung der Erdkrötenmännchen 1986 (Anwanderung)

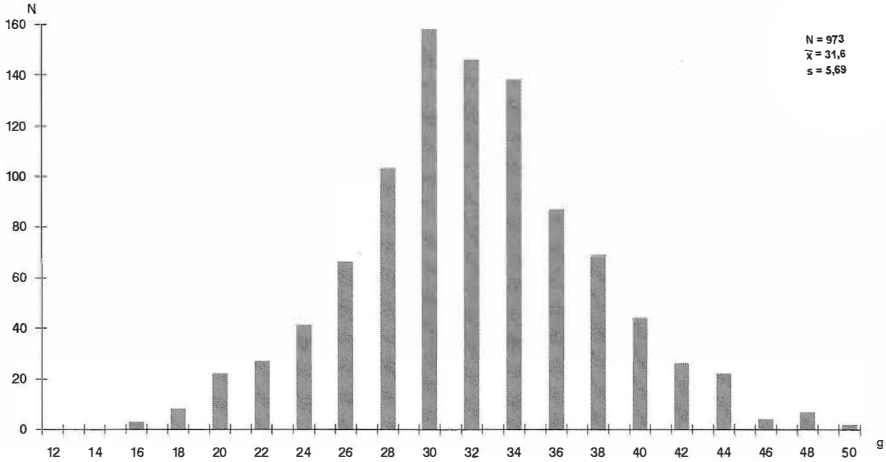


Abb. 7: Gewichtsverteilung der Erdkrötenmännchen 1987 (Anwanderung)

einzelnen Altersgruppen (oder Längenklassen?) gestaffelt eintritt. Auf Grund ihrer skelettchronologischen Untersuchungen kommen HEMELAAR (1986) und KUHN (1994) zu dem gleichen Ergebnis.
Infolge der hohen Mortalitätsrate (vgl. GRIFFITH et al. 1986, KUHN 1994, MÜLLER et al. 1988) ist die Zunahme der Durchschnittswerte der Körperlängen von Jahr zu Jahr nicht einfach als durchschnittliches Wachstums zu verstehen. Die Zunahme der Durchschnittswerte kann auch als Resultat von Wachstum und größerer Mortalität kleinerer Tiere gewertet werden. Dafür spricht auch die übergroße Abnahme unterer Längenklassen (vgl. Abb. 4a und b), sofern man dies nicht als stärkeres Wachstum kleinerer Tiere interpretieren will.
Die enormen Körpermasseverluste durch das Laichen verdeutlichen den erheblichen Energieaufwand, den die Weibchen für die Reproduktion aufzubringen haben. ARAK (zit. RYSER 1989)

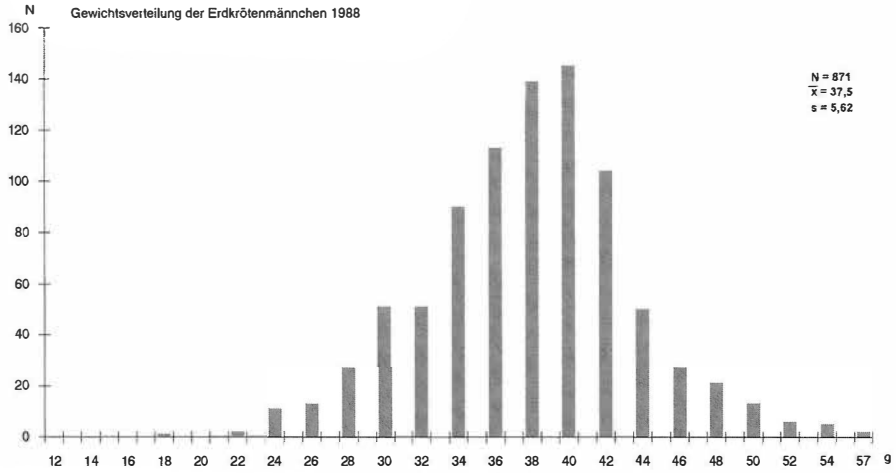
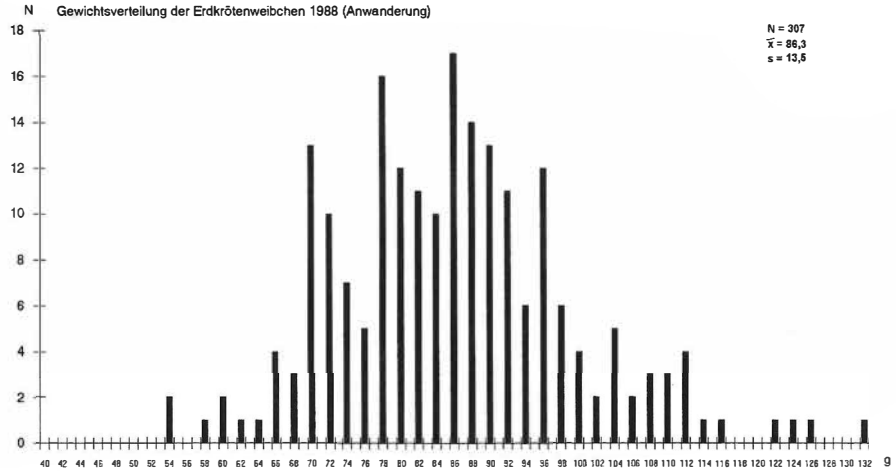


Abb. 8: Gewichtsverteilung der Erdkrötenmännchen 1988 (Anwanderung)

ermittelte bei *Bufo bufo* einen Körpermasseverlust von 21% Gewichtsverlust, der nahezu identisch ist mit dem hier ermittelten Durchschnittswert von 22%. Auch KUHN (1994) kam zu ähnlichen Ergebnissen und stellte eine ebenso weite Spanne bei den relativen Körpermasseverlusten fest. Nach seinen Laborversuchen gibt es eine direkte Korrelation dieses Wertes mit der Eizahl bzw. dem Gesamtvolumen der Eier. Im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung korrelierte bei den von ihm untersuchten Tieren der Gewichtsverlust mit der Kopf-Rumpf-Länge und ebenfalls positiv mit dem Gewicht vor dem Ablaichen. Zugleich nimmt aber der Anteil des Laiches bei erstmals ablaichenden Weibchens mit deren Alter ab. Insgesamt können auch innerhalb einer Population von Jahr zu Jahr Unterschiede auftreten, abhängig von Konstitution und reproduktiver Vorgeschichte der Einzeltiere.

Abb. 9a: Gewichtsverteilung der Erdkrötenweibchen 1988 – Anwanderung



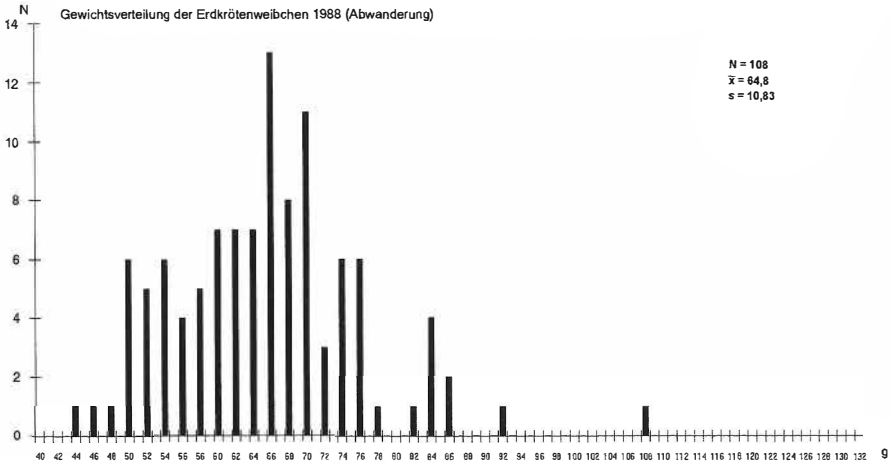


Abb. 9b: Gewichtsverteilung der Erdkrötenweibchen 1988 – Abwanderung

3. Anomalien und Verletzungen

3.1. Beobachtungen

Der Anteil der Erdkröten mit Verletzungen und Mißbildungen in den einzelnen Jahren ist der Tab. 1 zu entnehmen. Dabei wurden folgende Formen von Mißbildungen/Verletzungen festgestellt:

Augenbereich:
1 Auge fehlt[1]
linkes Auge ohne Iris, nur ein Drittel der normalen Länge
linke Pupille bläulich

Extremitäten:
Bein oberhalb o. unterhalb des Knies amputiert / fehlend[1]
Hinter- bzw. Vorderhand fehlend
1-2 Phalangen fehlend[1]
Phalangen sehr stark geschwollen (auf das 3-5fache)
Phalangen gebrochen und falsch angewachsen[1]
Phalangen verwachsen[1]
überzählige Phalangen (Polydactylie)
2. Phalange des Hinterfußes nur genauso lang wie die äußere

Ödeme:
Ödem im Kehlsack
Geschwulst hinter dem Auge
Geschwulst zwischen einzelnen Phalangen[1]
subcutan auf dem Rücken
Geschwulst am After

Bolli (vgl. WOLF 1994, S. 311)

[1]Individuen mit solchen Verletzungen bzw. Mißbildungen sind in mindestens 2 aufeinanderfolgenden Jahren angewandert.

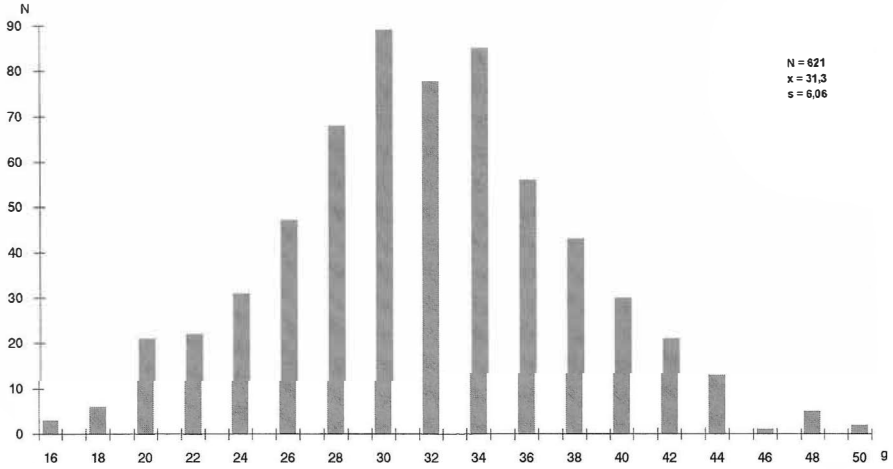


Abb. 10a: Gewichtsverteilung der 1987 markierten Erdkrötenmännchen

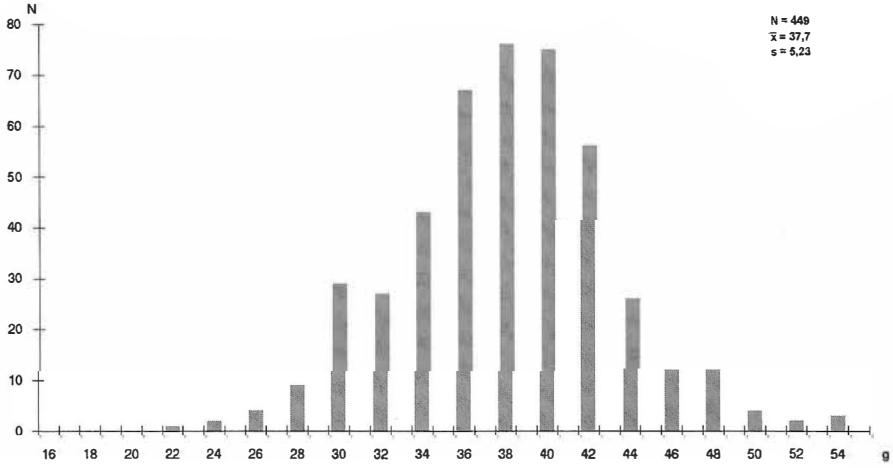


Abb. 10b: Gewichtsverteilung der 1987 markierten Erdkrötenmännchen im Jahre 1988

Bemerkenswert ist, daß selbst Tiere mit relativ schweren Mißbildungen (Beinamputation, Augenverlust) in den darauffolgenden Jahren wiedergefangen wurden. Allerdings waren diese Tiere in der Regel kleiner, zumindest aber leichter als andere. Beispielsweise wurde in allen 3 Jahren ein Männchen registriert, bei dem das linke Auge nicht angelegt war. Körperlänge und Gewicht betrugen 1986 und 1987 58 mm bzw. 19 g. 1988 war es um 2 mm gewachsen und wog 21g. Dabei handelt es sich zweifelsfrei immer um dasselbe Exemplar, denn es war individuell markiert worden. Im Gegensatz dazu ist bei den anderen Tieren mit starken Mißbildungen generell auf eine Markierung verzichtet worden.
Tiere mit Ödemen wurden dabei weitaus weniger wiedergefangen, als solche mit z.T. starken Verletzungen.

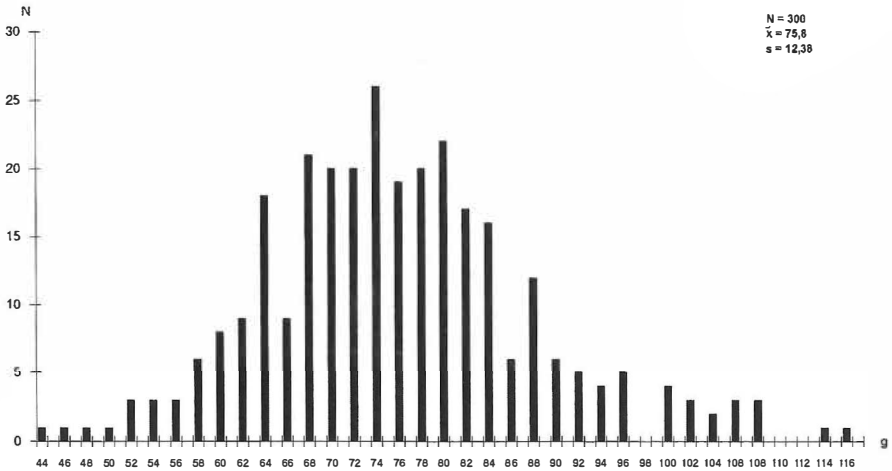


Abb. 11a: Gewichtsverteilung der 1987 markierten Erdkrötenweibchen (Anwanderung)

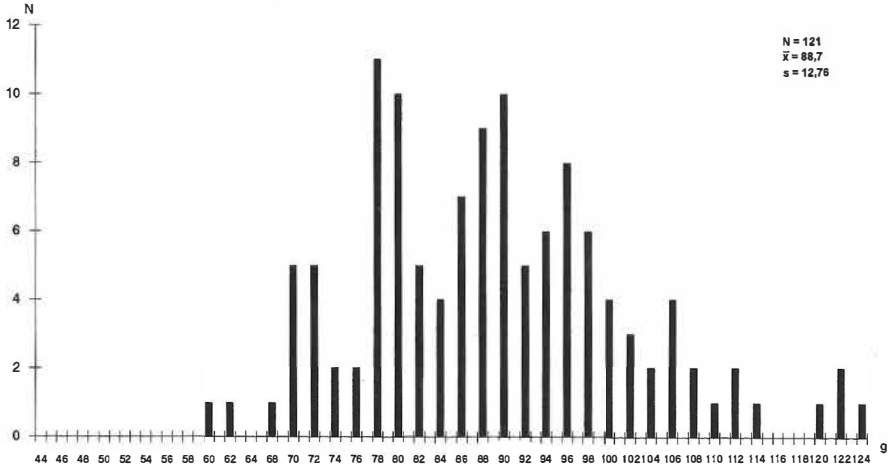


Abb. 11b: Gewichtsverteilung der 1987 markierten Erdkrötenweibchen im Jahre 1988 (Anwanderung)

Tab. 1 Anteil der Erdkröten mit Verletzungen und Mißbildungen

	Männchen	Weibchen	Gesamt
1986	0,75% (n=804)	1,75% (n=450)	1,12% (n=1254
1987	2,51% (n=997)	2,35% (n=425)	2,46% (n=1422)
1988	1,95% (n=873)	2,56% (n=313)	2,11% (n=1186)

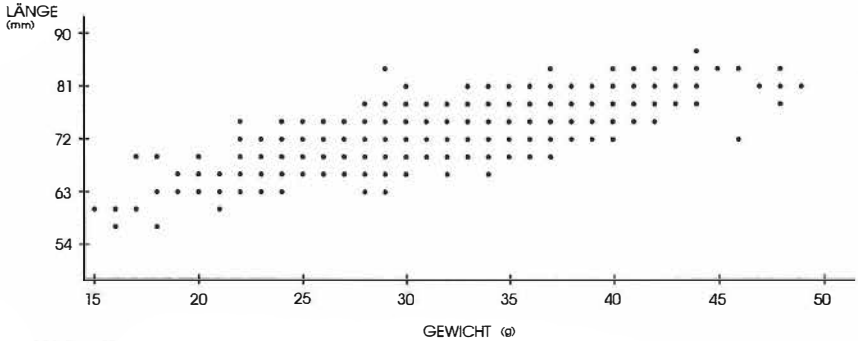


Abb. 12: Korrelation zwischen Länge und Gewicht bei Männchen

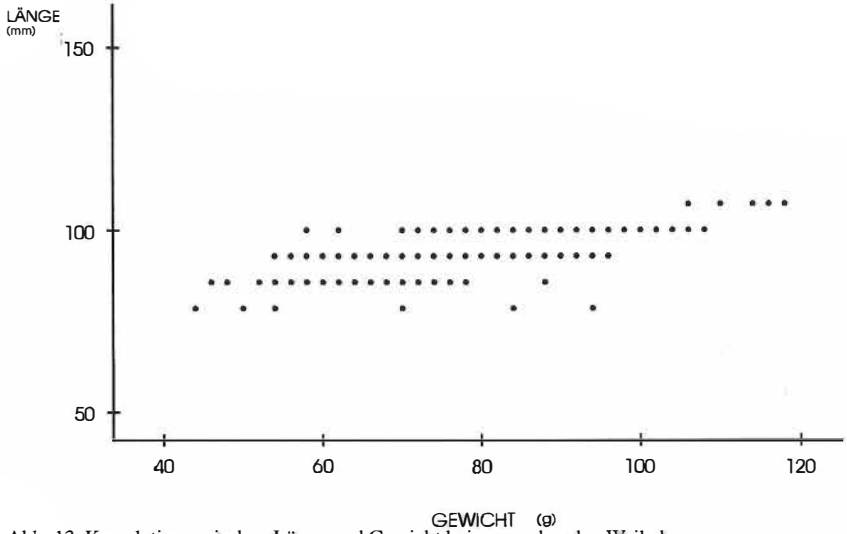


Abb. 13: Korrelation zwischen Länge und Gewicht bei anwandernden Weibchen

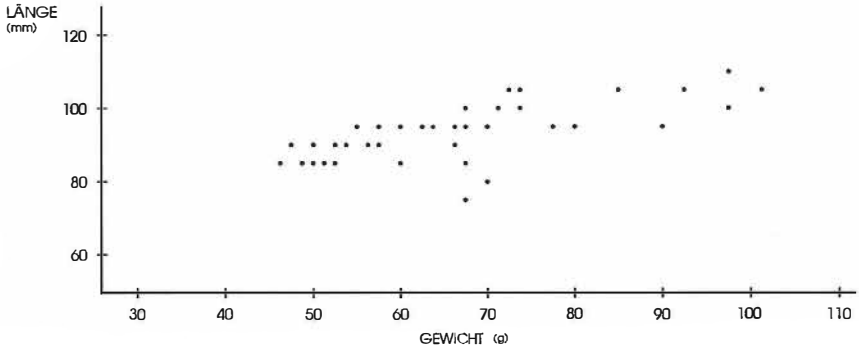


Abb. 14: Korrelation zwischen Länge und Gewicht bei abwandernden Weibchen

3.2. Diskussion

Die Häufigkeit von Schädigungen gibt einen weiteren Einblick in die ökologische Situation einer Population. Mißbildungen verschiedenster Art sind öfter von Amphibien beschrieben worden, zumeist bei auffälligen regionalen Häufungen (ROSTAND 1947, 1951 zitiert b. DUBOIS 1979: *Bufo bufo*; WOITKEWITSCH 1959: *Rana synkl. esculenta*) oder mehr oder weniger als Kuriosa (z. B. KORSCHELT 1932: *Rana temporaria*), selten dagegen im Rahmen einer Populationsanalyse (DUBOIS 1979: *Rana kl. esculenta*; RYSER 1986: *Rana temporaria*).

Bei der sehr umfangreichen Untersuchung von WOLF (1994) über 4 Jahre wiesen im Mittel 1,1 % der Erdkröten körperliche Schäden auf. Ob und inwieweit es sich bei den angetroffenen Anomalien um genetische Fehler handelt, läßt sich selten hinreichend ermitteln und ist weitgehend Spekulation. Polydactylie durch genetische Ursachen ist z. B. von Schädigungen in der prämetamorphosen Phase zumeist durch die Ausbildung auf beiden Körperseiten (DUBOIS 1979) zu unterscheiden. Genetischen Schäden scheinen also bei der untersuchten Erdkrötenpopulation selten vorkommen. Die Befunde sprechen mehr für Defekte in der ontogenetischen Entwicklung und durch Außeneinwirkungen. Das auch schlimme Verletzungen und Frakturen überstanden werden und die Tiere in der Folgezeit erfolgreich existieren können, zeigen nicht zuletzt die Vielzahl verheilter Frakturen, die KORSCHELT (1932) bei *Rana temporaria* beschreibt.

Zusammenfassung

An einem Erdfallweiher im Steigerwald bei Erfurt wurde in den Jahren 1986-1988 die Frühjahrswanderung der Erdkröten untersucht. Die Längen- und Körpermassenverteilung der anwandernden Tiere werden vorgestellt und diskutiert, ebenso die Masseverluste der Weibchen durch den Laichakt. Die Kopf-Rumpf-Längen korrelieren hochsignifikant mit den Körpermassen. Sichtbaren Anomalien bzw. Verletzungen wiesen nur 1 - 2,5 % der anwandernden Tiere auf.

Summary

The spring- migration of the common toad was investigated between 1986 and 1988 on a pond in the Steigerwald near Erfurt. The spreading of length and body mass of the immigrated speciments are shown and discussed in the same way as the mass loosing of females by the spawn act. The head- body - lengths are correlated with the body mass highly significant. Visible anomalies respectively injuries shows only 1-2,5 % of the immigrated speciments.

Literatur:

BENDER (1994): Variation der Körperlänge adulter Erdkröten (Bufo bufo) in Bielefeld.- Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgebung **35**: 3-6

DUBOIS, A. (1979): Anomalies and mutations in natural populations of the Rana „esculenta" complex (Amphibia, Anura).- Mitt. Zool. Museum Berlin, **55**, 59-87

EIBL-EIBESFELDT, I. (1950): Ein Beitrag zur Paarungsbiologie der Erdkröte (Bufo bufo L.).- Behaviour **2**, 217-236 Gittins, S.P. (1983): Populations dynamics of the common toad (Bufo bufo) at a lake in Mid-Wles.- J. Anim. Ecol. **52**, 981-988

GITTINS, S.P.; PARKER, A.G. & F.M. SLATER (1980): Population characteristics of the common toad (Bufo bufo L.) visiting a breeding site in Mid-Wales.- J. Animal Ecol. **49**, 161-173

GRIFFITH, R.A.; HARRISON, J.D. & S.P: GITTINS (1986): The breeding migrations of amphibians at Llysdinam pond, Wales 1981-1985.- In: Rocek, Z. (Ed.): Studies in Herpetology, 543-546

HEDE, K.E. (1976): Preliminary report of a study on a Bufo bufo-population- individual growth, ovary, growth, etc.- Norw. J. Zool. **24**, 237-238

HEMELAAR, A. (1986): Demographic study on Bufo bufo L. (Anura, Amphibia) from different climates, by means of skeletochronology.-Diss. Nijmegen 133 S.

HEUSSER, H. (1958): Über die Beziehungen der Erdkröte zu ihrem Laichplatz.- Behaviour **12**, 208-232

- (1960a): Über die Beziehungen der Erdkröte zu ihrem Laichplatz II.- Behaviour **16**, 93-109
- (1960b): Instinkterscheinungen an Kröten, unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsinstinktes der Erdkröte (Bufo bufo L:).- Z. Tierpsychologie **17**: 67-81
- (1961): Die Bedeutung der äußeren Situation im Verhalten einiger Amphibienarten. Rev. Suisse Zool. **75**, 927-982

- (1963): Die Ovulation des Erdkrötenweibchens im Rahmen der Verhaltensorganisation von Bufo bufo L.- Rev. Suisse Zool. **70**, 741-758
- (1964): Zur Laichplatzorientierung der Erdkröte Bufo bufo (L.).- Mitt. Nat.forsch. Ges. Schaffhausen **28**, 101-112
- (1968a): Die Lebensweise der Erdkröte Bufo bufo (L.): Laichzeit, Umstimmung, Ovulation, Verhalten.- Vjschr. Nat.forsch. Ges. Zürich **113**, 257-289
- (1968b): Die Lebensweise der Erdkröte Bufo bufo (L.): Größenfrequenzen und Populationsdynamik. - Mitt. Naturforsch. Ges. Schaffhausen **29**, 1-29
- (1968c): Die Lebensweise der Erdkröte Bufo bufo (L.): Der Magenfüllungsgrad in Abhängigkeit von Jagdstimmung und Wetter.- Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin (N.F.) **8**,148-156
- (1968d): Die Lebensweise der Erdkröte Bufo bufo (L.): Wanderungen und Sommerquartiere.- Rev. Suisse de Zoologie **75**, 927-982
- (1969a): Die Lebensweise der Erdkröte Bufo bufo (L.): Das Orientierungsproblem.- Rev. Suisse Zoologie **76**, 443-518
- (1969b): Die Lebensweise der Erdkröte Bufo bufo (L.): Nahrungsaufnahme und Pigmentierung der Daumschwielen im Jahreslauf.- Biol. Zbl. **88**, 457- 467
- (1969c): Der rudimentäre Ruf der männlichen Erdkröte (Bufo bufo).- Salamandra **5**: 46-56
- (1970): Paarungs- und Befreiungsruf der Erdkröte, Bufo bufo bufo (L.).- Z. Tierpsychologie **27**: 894-898

HODROVA, M. (1981): Beitrag zur Biometrie der Erdkröte, Bufo bufo (Amphibia, Bufonidae).- Vest. cs. Spolec. zool. **45**: 35-46

JUSZCZYK, W. (1974). Plazzy i Gady krajowe.- Waszawa 1974: 720 S.

KORSCHELT, E. (1932): Über Frakturen und Skelettanomalien der Wirbeltiere II. Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische.- Beitr. Pathol. Anat. allg. Pathol. **89**, 668-717

KUHN, J. (1994): Lebensgeschichte und Demographie von Erdkrötenweibchen *Bufo bufo bufo* (L.).- Z. f. Feldherpetologie **1**: 3-87

MÜLLER, M; STEINHAUER, H. & D. STEINWARZ (1988): Frühjahrswanderungen einer Erdkrötenpopulation (Bufo bufo) im Siebengebirge.- Decheniana **141**, 190-197

NETTMANN, H.-K. (1992): Zur Notwendigkeit regionalisierter Untersuchungen für den zoologischen Arten- und Biotopschutz.- In: Henle, K. & G. Kaule (Hrsg.): Arten und Biotopschutz für Deutschland.- Berichte aus der ökologsichen Forschung, Jülich **4**: 106-113

READING, C.J. (1988): Growth and age at sexual maturity in common toads from two sites in Southern England.- Amphibia-Reptilia **9** (3), 277-287

RYSER, J. (1989): Weight loss, reproductive output, and the cost of reproduction in the common frog, Rana temporaria.- Oecologia **78**, 264-268

SCHEIDT, U.(1991): Frühjahrswanderung und Dynamik einer Population der Erdkröte Bufo bufo bufo (L.; 1758) im Landschaftsschutzgebiet „Steigerwald" bei Erfurt/Thür., Dipl.arb. Univ. Halle, 87 S.
- (1994): Beobachtungen an einem Laichplatz der Erdkröte (Bufo bufo L., 1758) bei Erfurt - I. Wanderverhalten und Geschlechterverhältnis.- Veröff. Naturkundemus. Erfurt **13**: 178-187

WEBER, E. (1980): Grundriss der biologischen Statistik.- Jena, 652 S.

WOITKEWITSCH, A. A. (1959): Natürliche Mehrfachbildung an Froschextremitäten.- Jena, 82 S.

WOLF (1994): Untersuchungen zur Biologie der Erdkröte Bufo bufo L..- Mellen, University Press: 421 S.

Anschrift des Verfassers:
Dipl.-Biol. Ulrich Scheidt
Naturkundemuseum Erfurt
PSF 769
99015 Erfurt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt (in Folge VERNATE)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Scheidt Ulrich

Artikel/Article: Beobachtungen an einem Laichplatz der Erdkröte (Bufo bufo L., 1758) bei Erfurt/Thüringen 11. Längenklassen und Massenverteilung, Anomalien und Verletzungen 24-36