Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **38** (1997), S. 5-19

Größenunterschiede bei adulten Erdkröten verschiedener Populationen in Bielefeld

Brigitte BENDER, Bielefeld

mit 3 Abbildungen und 4 Tabellen

Inhalt **Seite**

1. Einleitung 6
2. Das Untersuchungsgebiet 6
3. Methode 7
4. Ergebnisse 8
   4.1 Die Mittelwerte der Kopf-Rumpf-Länge 9
   4.2 Mögliche Beziehungen zwischen der Höhenlage des Lebensraumes und der Körperlänge 9
5. Diskussion 13
   5.1 Vergleich der benachbarten Populationen 13
   5.2 Mögliche Beziehungen zwischen der Höhenlage (Klimaverhältnisse) des Lebensraumes und der Körperlänge 16
   5.3 Körpergrößen (Mittelwerte in mm) der Erdkröten im geographischen Vergleich 17
6. Literatur 18

Verfasserin:
Brigitte Bender, Fontanestr. 15, D-33719 Bielefeld

1. Einleitung

Nach HEMELAAR (1988) werden Erdkröten in größeren Höhen und nördlicheren Breiten älter und größer als in Tieflagen und südlicheren Breiten. Selbst bei räumlich benachbarten Populationen sind schon Größenunterschiede festzustellen (KUHN 1993, BENDER 1994).
Bei Untersuchungen einiger Amphibienwandergebiete in Bielefeld während der Laichwanderung wurde deutlich, daß bei Erdkröten verschiedener Gebiete Unterschiede der Körpergröße bestehen. Zur Vermehrung des Datenmaterials für einen mitteleuropäischen Vergleich und zur Klärung der Frage, ob und wie sich benachbarte Populationen bezüglich der Körperlänge unterscheiden, wurden 1995 wandernde Individuen an sieben Stellen in Bielefeld untersucht.

2. Das Untersuchungsgebiet

Die sieben Bereiche (Abb. 1) werden schon seit vielen Jahren während der Amphibienwanderung betreut. Sie liegen im Gebiet des Teutoburger Waldes, bis auf die Population „Kampeters Kolk", die in der Senne angesiedelt ist.
Aufgrund der geringen Distanzen ist ein größerer Individuen- bzw. Genaustausch zwischen den meisten Laichgesellschaften z. B. zwischen „Jagdweg", „Selhausenstraße" und „Rütli" möglich (je ca. 1 km).
Schneiden sich die Wandertrassen zweier Populationen, kann es dazu kommen, daß ein Männchen der Population A ein Weibchen der Population B klammert und von diesem in ein fremdes Gewässer verbracht wird (WOLFF 1994).
„Rütli" ist eine ehemals individuenreiche Population, die aufgrund einer sehr stark befahrenen Landesstraße in unmittelbarer Laichgewässernähe stark abgenommen hat. Die Populationen „Waterboer" und „Große Bokkermann" liegen zwar etwas weiter voneinander entfernt (mehr als 2 km), aber in dem relativ günstigen Gelände wäre ein Wechsel von Einzeltieren denkbar. Ein nennenswerter Austausch von Individuen der obigen Populationen mit „Brands Busch" ist durch die stadtnähere Lage, den damit verbundenen Straßenverkehr, sowie die Entfernung von mehr als 3 km (übliche Wanderstrecke bis 3 km, HEUSSER 1968a), unwahrscheinlich. Ebenfalls kann relevanter Individuenaustausch bei „Kampeters Kolk" gegenüber allen obigen Populationen aufgrund der Distanz von ca. 5,5 - 7,5 km ausgeschlossen werden.

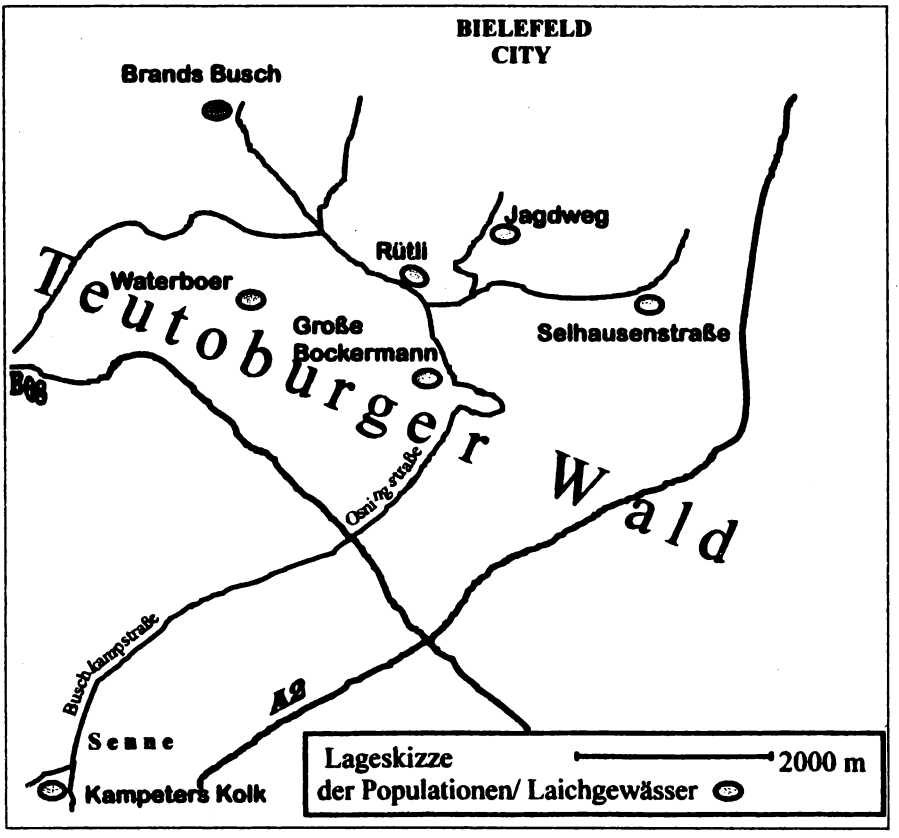


Abb. 1: Lageskizze der sieben untersuchten Populationen

3. Methode

Während der Frühjahrswanderung zu den Laichgewässern wurde 1995 die Kopf-Rumpf-Länge adulter Erdkröten gemessen. Der Fang der Tiere erfolgte in der Nähe der Laichgewässer, um möglichst auszuschließen, dort wandernde Erdkröten einer anderen Laichgesellschaft anzutreffen. Die untersuchten Tiere eines Gebietes umfaßten somit einen Großteil der jeweiligen Laichgesellschaft, die im folgenden als Teilpopulation bezeichnet wird.

Die Messung der Körperlängen wurde während der Hinwanderung an der „Selhausenstraße" fast täglich vom 26. März bis Anfang Mai durchgeführt, am „Rütli" ebenso bis zum 13. April. Die Stichproben bei „Bocker-

mann" wurden an 13 Tagen bis zum 12. April genommen, am „Jagdweg" an 8 Tagen bis zum 20. Mai. An der „Waterboer" und am „Kampeters Kolk" wurden in der Hauptwanderzeit an 3 Tagen, an „Brands Busch" an 2 Tagen Hinwanderer und auch Rückwanderer gemessen, um mehr Daten zu bekommen und um auszuschließen, daß in einer Zeitspanne gemessen wurde, in der vorwiegend große bzw. kleine Tiere wandern. Berücksichtigt wurde die Verweildauer der Tiere am Teich, um Doppelmessungen möglichst auszuschließen. Die Tiere wurden den Sammeleimern an Schutzzäunen entnommen, an der „Selhausenstraße" erfolgten zusätzlich Handfänge vom Leitsystem und von der teichabgewandten Straßenseite. Lediglich bei „Brands Busch" konnten die Tiere nur mittels Handfang gesammelt werden.
Zur Messung der Körperlänge wurden die Erdkröten auf die Handfläche gesetzt, der Daumen auf deren Wirbelsäule, und nur bei Tieren, die entspannt saßen (ein Verkrampfen führt zu falschen, kleineren Werten), wurde mit einem stumpfen Meßschieber aus Kunststoff die Körperlänge von der Maulspitze bis zum Kloakenrand gemessen. Die Meßgenauigkeit beträgt $\pm$ 1 mm.

4. Ergebnisse

Insgesamt wurde die Körperlänge von 1368 Erdkröten gemessen, 371 ♀♀ und 997 ♂♂. Die Ergebnisse faßt Tab. 1 zusammen.

1995	(mm) ♀♀				(mm) ♂♂			
Population:	Mittelwert	min	max	Anzahl (n) Streuung (s)	Mittelwert	min	max	Anzahl (n) Streuung (s)
„Große Bockermann"	79	61	91	(n= 81, s= 5,9)	63	48	75	(n= 213, s= 4,3)
„Waterboer"	78	57	92	(n= 30, s= 6,8)	62	51	72	(n= 119, s= 3,5)
„Selhausenstraße"	76	60	88	(n= 68, s= 4,7)	62	50	75	(n= 338, s= 4,3)
„Brands Busch"	75	67	90	(n= 30, s= 4,4)	60	50	70	(n= 78, s= 5,2)
„Rütli"	76	72	83	(n= 8, s= 3,5)	60	55	65	(n= 11, s= 3,2)
„Jagdweg"	80	73	85	(n= 9, s= 3,3)	59	45	71	(n= 23, s= 6,8)
„Kampeters Kolk"	75	61	91	(n=145, s= 6,2)	59	49	76	(n= 215, s= 4,7)

Tab 1: Die Körperlänge adulter Erdkröten von sieben 1995 untersuchten Gebieten in Bielefeld

4.1 Die Mittelwerte der Kopf-Rumpf-Länge

Mit 75 mm sind die Weibchen von „Brands Busch" und „Kampeters Kolk", mit 59 mm und 60 mm die Männchen die im Mittelwert kleinsten Tiere der untersuchten Teilpopulationen. Die Männchen von „Selhausenstraße" (62 mm) und „Rütli" (60 mm), liegen mit den Weibchen (76 mm) in der Größenskala etwas höher. Bei „Große Bockermann" sind die Männchen (63 mm) wie auch die Weibchen (79 mm) im Mittel genau 1 mm größer als die von „Waterboer" und gehören somit zu den größten Erdkröten der sieben Untersuchungsgebiete. Die Werte vom „Jagdweg" fallen durch die im Verhältnis kleinen Männchen (59 mm) und großen Weibchen (80 mm) auf (evtl. einer zu kleinen Stichprobe zuzuschreiben). Die Längendifferenz zwischen ♀♀ und ♂♂ liegt bei sechs Teilpopulationen zwischen 18,4 und 21,3 %, beim „Jagdweg" beträgt sie dagegen 26,2 %.
Eine Prüfung auf Normalverteilung der Werte nach David et al (LOZÁN, 1992) ergab bei Männchen und Weibchen der untersuchten Gruppen, daß das Datenmaterial in der Regel keine signifikanten Abweichungen von der Normalverteilung aufweist, nur bei Männchen und Weibchen von „Brands Busch" liegt eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung vor (Abb. 2, 3).
Der Vergleich von jeweils zwei Stichproben (Man-Whitney U-Test) ergab, daß die beobachteten Unterschiede in der Körpergröße sowohl von ♀♀ als auch von ♂♂ zwischen etlichen Teilpopulationen als zufällig anzusehen sind. Signifikante Unterschiede sind bei ♀♀ und ♂♂ gleichzeitig festzustellen bei „Selhausenstraße", „Bockermann" und „Waterboer" verglichen mit „Kampeters Kolk", ferner bei „Bockermann" und „Waterboer" verglichen mit „Brands Busch", sowie zwischen „Selhausenstraße" und „Bockermann".

4.2 Mögliche Beziehungen zwischen der Höhenlage des Lebensraumes und der Körperlänge

Die Population „Kampeters Kolk" weist die geringste Höhe über NN auf und kleine Erdkröten. „Große Bockermann", und „Waterboer" liegen hoch, und die Erdkröten sind die im Mittelwert größten der sieben untersuchten Gesellschaften. „Brands Busch" liegt fast ebenso hoch, aber die Erdkröten sind im Mittel klein. Die „Selhausenstraße" liegt mit Erdkröten und Höhe über NN etwa in der Mitte. „Jagdweg" und „Rütli" sind wegen der geringen Stichprobengrößen schwer vergleichbar.

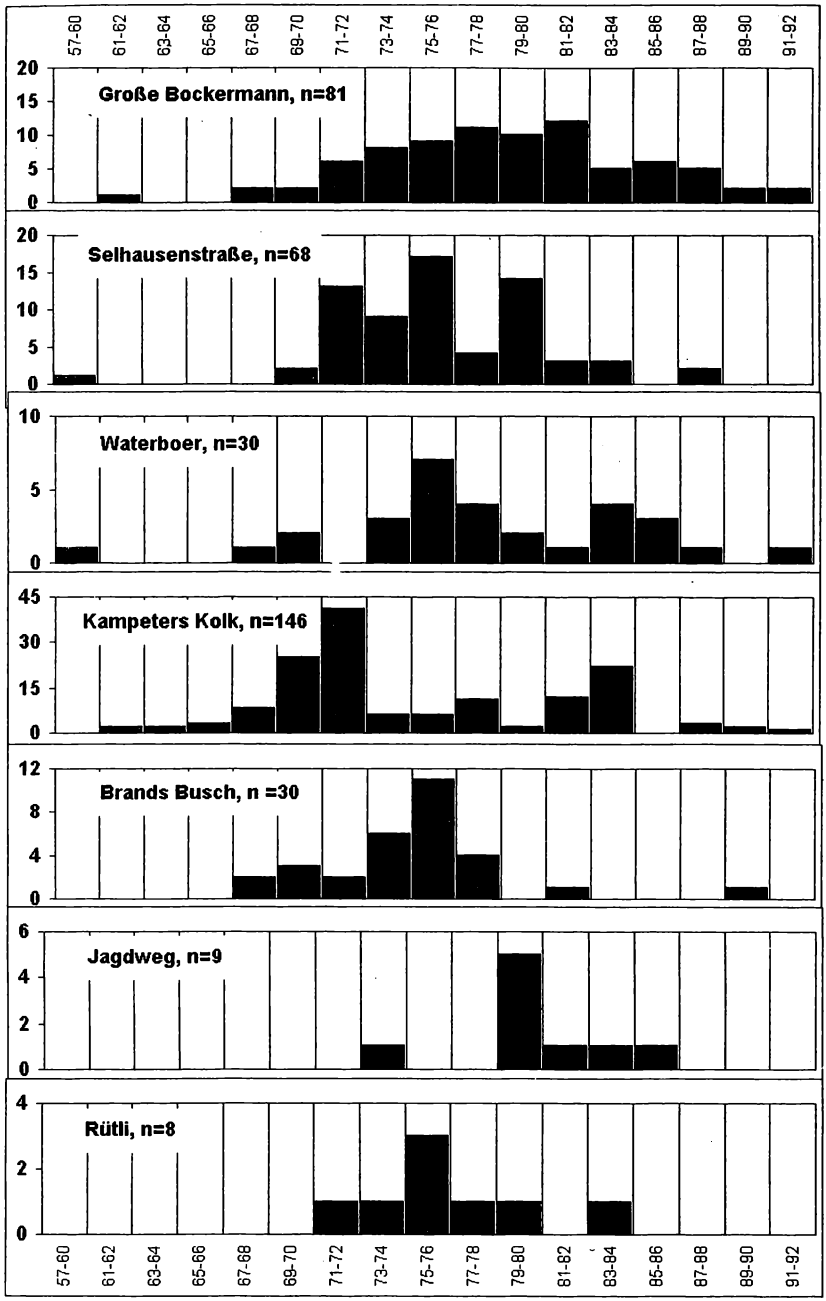


Abb. 2: Größenverteilung von Erdkrötenweibchen in 1995

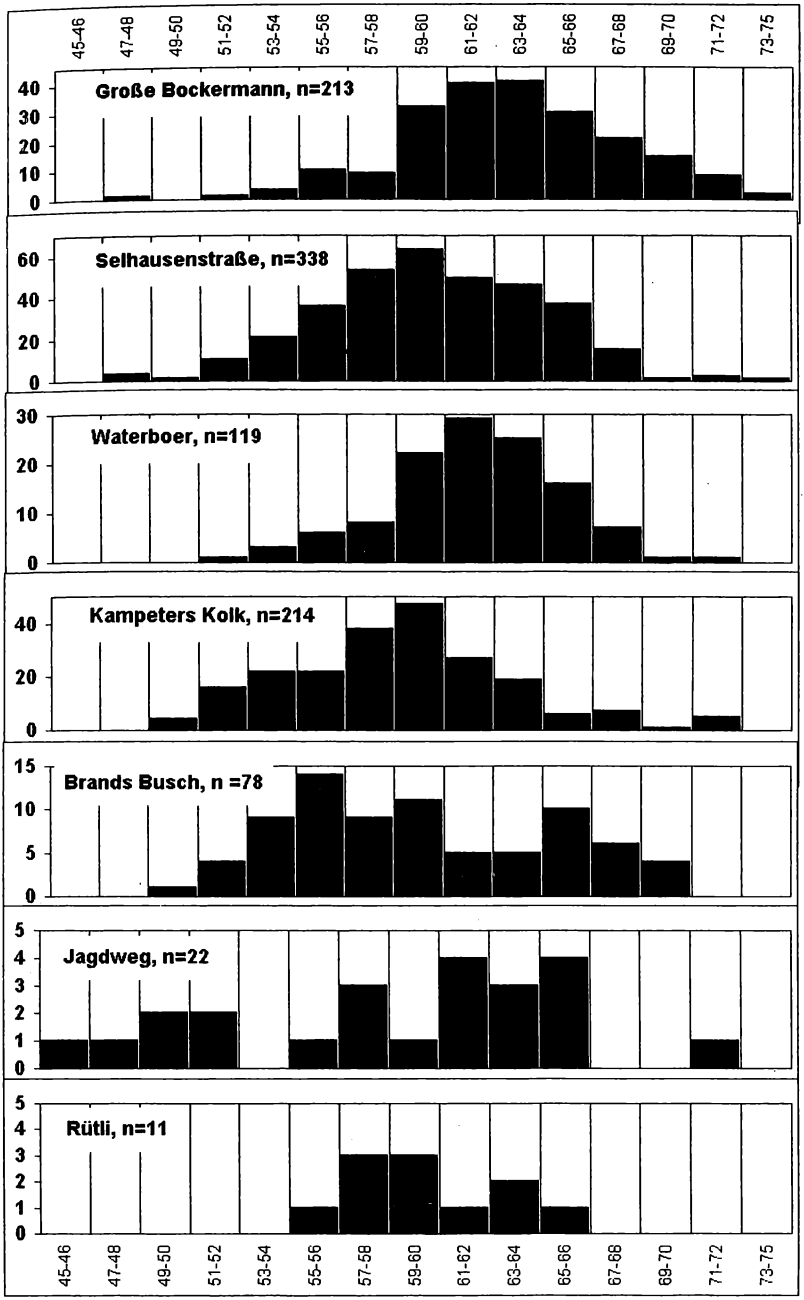


Abb. 3: Größenverteilung von Erdkrötenmännchen in 1995

Der Unterschied zwischen ♂♂ der Population.... und ♂♂ der Population.... ist statistisch als .....anzusehen.

	Jagdweg		Rütli		Bockermann		Waterboer		Brands Busch		Kampeters Kolk	
Selhausen straße	zufällig	Z = 2.152	**zufällig**	Z = 1.764	nicht zufällig	Z = 2.595	**zufällig**	Z = 0.884	nicht zufällig	Z = 4.120	nicht zufällig	Z = 8.530
Jagdweg			**zufällig**	Ux = 197	nicht zufällig	Z = 2.892	**zufällig**	Z = 1.701	zufällig	Z = 0.172	zufällig	Z = 0.754
Rütli					**zufällig**	Z = 2.523	**zufällig**	Z = 1.515	**zufällig**	Z = 0.637	**zufällig**	Z = 1.431
Bocker mann							nicht zufällig	Z = 2.980	nicht zufällig	Z = 5.189	nicht zufällig	Z = 9.716
Waterboer									nicht zufällig	Z = 3.197	nicht zufällig	Z = 6.551
Brands Busch											**zufällig**	Z = 0.931

Man-Whitney-U -Test ($p < 0,01$)

Der Unterschied zwischen ♀♀ der Population.... und ♀♀ der Population.... ist statistisch als .....anzusehen.

	Jagdweg		Rütli		Bockermann		Waterboer		Brands Busch		Kampeters Kolk	
Selhausen straße	nicht zufällig	Z = 2.970	**zufällig**	Z = 0.272	nicht zufällig	Z = 3.210	**zufällig**	Z = 1.694	zufällig	Z = 1.545	nicht zufällig	Z = 2.658
Jagdweg			**zufällig**	UX = 50	zufällig	Z = 0.818	**zufällig**	Z = 1.249	nicht zufällig	Z = 3.481	nicht zufällig	Z = 2.791
Rütli					**zufällig**	Z = 1.326	**zufällig**	Z = 0.919	**zufällig**	Z = 1..265	**zufällig**	Z = 1.569
Bocker mann							zufällig	Z = 0.717	nicht zufällig	Z = 3.849	nicht zufällig	Z = 4.970
Waterboer									nicht zufällig	Z = 2.668	nicht zufällig	Z = 2.859
Brands Busch											**zufällig**	Z = 0.698

Man-Whitney-U -Test ($p < 0,01$)

(Wenn n > 25 ist, wurde z berechnet, bei n < 25 wurde Ux berechnet)

Die Populationen sind den Distanzen gemäß aufgetragen. Hervorgehoben wurden die Signifikanzen, die bei beiden Geschlechtern einer Population zutrafen.

Tab. 2: Vergleich der Körperlängen für ♀♀ und ♂♂ zwischen den verschiedenen Populationen.

Population:	Höhe über NN (m)	♀♀ Mittelwert x̄	♂♂ Mittelwert x̄
„Kampeters Kolk"	110,3	75 mm	59 mm
„Selhausenstraße"	163,4	76 mm	62 mm
„Brands Busch"	191,4	75 mm	60 mm
„Jagdweg"	195,7	80 mm	59 mm
„Große Bockermann"	202,3	79 mm	63 mm
„Waterboer"	206,1	78 mm	62 mm
„Rütli"	212,4	76 mm	60 mm

Tab. 3: Höhenlage der untersuchten Laichgewässer in Bielefeld

5. Diskussion

Die registrierten, adulten Erdkrötenmännchen sind in der Regel mindestens 3 Jahre und die Weibchen mindestens 4 Jahre alt (Geschlechtsreife). Ab der Geschlechtsreife ist das Größenwachstum bei Erdkröten geringer als davor. Bei den Weibchen ist die Kondition (Größe/Gewicht) ausschlaggebend dafür, wann sie das erste Mal laichen (KUHN 1993). Heiße, trockene Sommer und damit schlechte Nahrungsbedingungen haben Auswirkungen auf das Wachstum der Erdkröten und können zur Folge haben, daß Weibchen 1-2 Jahre später als normal an der ersten Laichwanderung teilnehmen.

5. 1 Vergleich der benachbarten Populationen

Ein mengenmäßig relevanter Austausch von Tieren zwischen „Brands Busch" und „Kampeters Kolk" ist bei einer Distanz von ca. 7,5 km extrem unwahrscheinlich, trotz des Befundes, daß die Erdkröten der beiden Gebiete im Mittel kleiner sind als die der anderen Teilpopulationen. Von diesen unterscheiden sich die beiden Stichproben aber auch aufgrund einer leichten linksschiefen Abweichung von der Normalverteilung (d. h. mehr zur Anzahl der kleineren Körpergrößen hin verteilt) während die übrigen Teilpopulationen eine normale, zum Teil einen Trend zu rechtsschiefer Verteilung zeigen. Eine linksschiefe Verteilung könnte zahlreiche jungreife Erd-

Ort / Herkunft	ungefähre Höhe über NN	♀♀	Anzahl (n) Standard-abweichung (s)	♂♂	Anzahl (n) Standard-abweichung (s)	Autoren
Berlin*	30	84,1 mm	(n = 65, s = 4,8)	69,7 mm	(n = 77, s = 5,0)	KRONE, KÜHNEL, NABROWSKI,(1992)
Kr. Strasburg*	50-70	71,9 mm	(n = 40, s = 9,4)	59,8 mm	(n = 320, s =10,2)	NÖLLERT (1984)
Kr. Strasburg*	50-70	72,2 mm	(n = 110, s = 4,0)	59,4 mm	(n = 336, s = 4,2)	NÖLLERT (1985)
Kr. Strasburg*	50-70	75,2 mm	(n = 63, s = 3,8)	59,5 mm	(n = 301, s = 5,3)	NÖLLERT (1986)
Kr. Strasburg*	50-70	74,0 mm	(n = 40, s = 4,0)	58,8 mm	(n = 263, s = 4,9)	NÖLLERT (1987)
Osnabrück	70	62,6 mm	(n = 5.673, s = 4,0)	53,9 mm	(n = 16.717, s = 3,3)	WOLF (1994)
Kr. Cottbus*	70	69,0 mm	(n = 97)	58,7 mm	(n = 71)	ROBEL (1987)
Bielefeld	110	74,6 mm	(n = 145, s = 6,2)	58,7 mm	(n = 215, s = 4,7)	BENDER (s.o.)
Bielefeld	110-210	73,7 mm	(n = 84, s = 7,3)	57,7 mm	(n = 188, s = 5,6)	BENDER (1995)
Kr. Wurzen*	150	76,4 mm	(n = 300)	57,4 mm	(n = 813)	FRÖHLICH (1985)
Bielefeld	200	78,7 mm	(n = 111, s = 5,8)	62,3 mm	(n = 332, s = 4,1)	BENDER (s.o.)
Menden	300	82,0 mm	(n = 15)	65,0 mm	(n = 43)	FELDMANN (1981)
Thalwil	410	78,4 mm	(n = 734)	65,0 mm	(n = 4589)	HEUSSER (1968)
Gilching	560	90,2 mm	(n = 507, s = 5,6)			KUHN (1993)
Seewiesen	660	85,3 mm	(n = 269, s = 5,4)			KUHN (1993)
Kerschlach	720	80,6 mm	(n = 212, s = 5,0)			KUHN (1993)

* Die genaue Höhe ist nicht verifizierbar, andere Daten aus Tab. 41 (R. GÜNTHER & A. GEIGER, 1996)

Tab. 4: Körpergrößen der Erdkröten (Mittelwerte in mm) im geographischen Vergleich (geordnet nach Höhe über NN)

kröten bedeuten, also eine gute Reproduktion vor 3-4 Jahren, was bei steigender Individuendichte als Zeichen für eine sich entwickelnde Population gewertet werden kann.
Nach den Modellrechnungen von WOLF (1994) kann ein Männchenüberschuß von mehr als 3:1 bei steigender Individuendichte als Zeichen für eine sich entwickelnde Population gewertet werden. Ist das Verhältnis Männchen : Weibchen kleiner als 3:1 bei sinkender Individuendichte, deutet dies auf Faktoren hin, die auf Dauer bis zum Untergang der Population führen können.
Das über viele tausend Exemplare verschiedener Populationen und Jahre gemittelte Geschlechterverhältnis (Männchen : Weibchen) liegt etwas unter 3:1 (GEIGER & GÜNTHER 1996).
Das Geschlechterverhältnis im Frühjahr 1995 war bei „Brands Busch" 5:1 und bei „Kampeters Kolk" 4:1 bei zunehmender Individuenzahl. Eine Erklärung für die im Mittelwert kleinsten Erdkröten der untersuchten Teilpopulationen „Brands Busch" und „Kampeters Kolk" wären also individuenreiche, gerade geschlechtsreife Erdkrötenjahrgänge. Ein zu kleines Laichgewässer bei „Brands Busch" und am „Kampeters Kolk" könnte eine zweite Ursache sein. Die Teiche und damit das Nahrungsangebot sind nicht ausreichend für die große Larvenzahl. Bei einer zu hohen Dichte der Larven (Crowding-Effekt) könnten zu kleine und auch sehr spät abwandernde Jungtiere die Folge sein. Ein nahrungsarmer Landlebensraum könnte z. B. bei „Kampeters Kolk" mitwirken.
Die am Fangzaun nachgewiesene Individuenzahl an der „Waterboer" ist relativ stabil, das Geschlechterverhältnis betrug 1995 4,2:1 bei zunehmender Abundanz (s. auch BENDER 1995). Die Kapazität der Teiche ist ausreichend groß und auch das Nahrungsangebot für die Larven. Das kleinste (57 mm) und größte (92 mm) Weibchen wurde hier gemessen und die im Mittelwert größten Tiere, vergleichbar mit der Teilpopulation von „Bockermann".
Auch der U-Test bestätigt, daß Größenunterschiede zwischen den Weibchen „Bockermann" und „Waterboer" als zufällig anzusehen sind. Die Verteilung der Körpergrößen von Männchen beider Teilpopulationen sind jedoch signifikant verschieden. Das Geschlechterverhältnis von „Bockermann" lag mit 2,6:1 (Männchen : Weibchen) 1995 immer noch sehr zugunsten der Weibchen, nachdem es 1992 noch bei 3:1 und 93/94 nur bei 1,5:1, lag, bei abnehmender Individuenzahl. Die Folge von schlechter Reproduktivität in den Laichgewässern durch Besatz mit Flußkrebsen (Laichfresser) und Fischen (Hechte), hohe Mortalität, auch von frisch metamorphosierten, abwandernden Jungtieren durch sehr starken Verkehr

auf einer nahen Landesstraße, kann nun einen Mangel an jungen laichbereiten Tieren zeigen.
Es scheint keinen bedeutenden Austausch zwischen „Selhausenstraße" und „Bockermann" zu geben, die Teilpopulationen sind signifikant verschieden. „Selhausenstraße" zeigt bei Weibchen und Männchen fast keine Schiefe in der Verteilung der Körperlängen (Abb. 2-3). Das Geschlechterverhältnis liegt bei 5:1 bei stabiler Individuenzahl.
Am „Jagdweg" sind die gemessenen Erdkrötenweibchen relativ groß, im Gegensatz zu den Männchen. Entgegen der Annahme, daß ein Austausch von Tieren aufgrund der Nähe der „Selhausenstraße" wahrscheinlich sei, könnte dies zwar für die Männchen zutreffen („Verschleppung" durch Weibchen), bei den Weibchen sind die Körpergrößen und deren Verteilung signifikant verschieden.
Die wenigen Daten vom „Jagdweg" lassen allerdings kaum Schlüsse zu, ebensowenig beim „Rütli" aufgrund der wenigen Tiere. Beim „ Rütli" liegt eine Zuwanderung von „Jagdweg", „Selhausenstraße" und „Bockermann" nahe und wäre auch nach dem U-Test bei Weibchen und Männchen wahrscheinlich.
Die in Zeitraum und Dauer unterschiedlichen Fänge erschweren allerdings eine endgültige Aussage. Zudem lagen unterschiedliche Raten von Verkehrstoten und zum Teil Effekte durch kleine, überbevölkerte Laichgewässer vor (besonders „Brands Busch"). Auch ein nahrungsarmer Landlebensraum könnte für eine kleine Körpergröße ursächlich sein. Bei benachbarten Populationen im gleichen Gebiet könnten andererseits populationsspezifische Faktoren durch Individuenaustausch und gleiches Nahrungsangebot Unterschiede in der Körperlänge nivellieren.
Die Größenunterschiede der Erdkröten direkt benachbarter Gebiete können klein, aber signifikant sein. Über größere Distanzen entfernte Populationen können in der mittleren Körpergröße, wie auch in der Verteilung derselben identisch sein, obwohl ein Individuenaustausch fast ausgeschlossen werden kann und auch die Lebensräume verschieden sind (z. B. „Kampeters Kolk" und „Brands Busch").
Genauere Untersuchungen sollen feststellen, wie die Populationen sich hinsichtlich Individuenzahl, Geschlechterverhältnis, Körperlängen und Verteilung derselben in der Folgezeit entwickeln.

5.2 Mögliche Beziehungen zwischen der Höhenlage (Klimaverhältnisse) des Lebensraumes und der Körperlänge

Die Population „Kampeters Kolk" weist mit 110 m die geringste Höhe über NN auf und kleine Erdkröten. „Große Bockermann" und „Water-

boer" liegen hoch (202 m und 206 m), und deren Erdkröten sind die im Mittel größten der sieben untersuchten Gesellschaften. „Rütli" liegt etwas höher (212 m) und weist eher mittelgroße Individuen auf (kleine Stichprobe). Die „Selhausenstraße" (163 m) mit einer mittleren Höhenlage zeigt eine mehr in der Mitte liegende Größenverteilung. „Brands Busch" müßte aufgrund seiner fast ebenso hohen Lage (191 m) wie „Große Bockermann" kleine Tiere aufweisen.
Bei benachbarten Populationen scheinen für die mittlere Körpergröße andere Ursachen relevant zu sein als geringe Höhenunterschiede.

5.3 Körpergrößen (Mittelwerte in mm) der Erdkröten im geographischen Vergleich

Die Werte einiger Populationen sind der Höhenlage nach geordnet (Tab. 4), und die Größe der Tiere scheint nicht mit der zunehmenden Höhenlage zu korrelieren.
Mit den Bielefelder Werten verglichen ist die Körperlänge von ♀♀ der süddeutschen Populationen (KUHN 1993) größer und die Höhenlage des Lebensraumes höher (560 m). Dazu beeinflußt auch eine höhere Niederschlagsmenge das Wachstum positiv, da vorwiegend warme, nasse Nächte zum Fressen genutzt werden (KUHN 1993). Die mittlere Niederschlagsmenge im Jahr ist im Gebiet der süddeutschen Populationen mit 850 mm ähnlich wie in Bielefeld, die Luftemperatur mit 7,5°C aber tiefer als in Bielefeld.
Aufgrund der leicht nördlicheren Lage müßten die Erdkröten in Osnabrück größer sein als die der Bielefelder Populationen, sie sind aber deutlich kleiner. Die jährliche Niederschlagsmenge im langjährigen Mittel beträgt für Bielefeld 826 mm (FRÖHLICH 1971), wobei in Kammhöhe des Teutoburger Waldes höhere Niederschläge erfolgen dürften, und für Osnabrück 738 mm. Die mittlere Jahrestemperatur liegt in Bielefeld zwischen 8,4°C - 8,7°C (FRÖHLICH 1973) und in Osnabrück zwischen 8,7°C und 9,3°C. Osnabrück liegt ca. 45 km von Bielefeld entfernt und um ca. 25 km nördlicher. Die Höhe über Meerespiegel beträgt allerdings nur ca. 70 Meter und die Niederschläge sind mit 738 mm geringer, die mittleren Jahrestemperaturen aber höher als in Bielefeld.
So kann vermutet werden, daß die Höhe über NN, die sich auswirkt in Niederschlagsmengen und Temperaturen, während der Aktivitätsmonate der Erdkröten eher einen Einfluß auf deren Körpergröße haben, als die geographische Lage des Lebensraumes.
Die Unterschiede in der Körpergröße der nicht mehr als 8 km voneinander entfernten sieben Bielefelder Teilpopulationen sind wohl wenig oder unbe-

deutend auf klimatische Einwirkungen zurückzuführen, eher scheinen populationsspezifische Faktoren, die kaum gemessen werden können, wie Gewässerkapazität, Fischbesatz, Nahrungsangebot, Mortalitätsfaktoren, wie auch eine straßenverkehrsferne Lage von Laichgewässer und Lebensräumen, einen Einfluß auf die Körpergröße von Erdkrötenpopulationen zu haben.

Ich danke Herrn Dr. José L. Lozán für die geduldige Beantwortung meiner Fragen zu seinem Statistik-Programm. Besonderen Dank Prof. Roland Sossinka und Dr. Hartmut Angermann für die Anregungen und die Durchsicht des Manuskripts.

6. Literatur

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

BENDER, B. (1995): Zur Amphibienwanderung im Frühjahr 1995 an der Waterboerstraße, Bielefeld.- Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **36**: 3-13

FELDMANN, R. (Hrsg.) (1981): Die Amphibien und Reptilien Westfalens.- Abh.Landesmus. Naturkunde Münster Westfalen, Heft **43**(4):1-161

FRÖHLICH, M. (1971) Die Niederschlagsverhältnisse im Ravensberger Hügelland und im Herforder Keuperbergland.- Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **20**:45-59

FRÖHLICH, M. (1973) Klima und Witterung im Ravensberger Hügelland zwischen Teutoburger Wald und Wiehengebirge.- Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **21**:199-128

GEIGER, A. & GÜNTHER, R. (1996): Erdkröte - *Bufo bufo.* In GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena. S. 274-302

HEMELAAR, A. (1988): Age, growth and other population characteristics of Bufo bufo from different latitudes and altitudes.- J. Herpetol. **22**: 369-388

HEUSSER, H. (1969): Die Lebensweise der Erdkröte (Bufo bufo), Größenfrequenz und Populationsdynamik.- Mitt. d. Naturf. Gesellsch. Schaffhausen **29**: 33-61

KUHN, J. (1993): Lebensgeschichte und Fortpflanzungsstrategie von Erdkrötenweibchen.- Diss. Universität. Bielefeld

LOZÁN, J.L. (1992): Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler. Verlag Paul Parey

LOZÁN, J.L. (1995): Stateasy, Statistisches Computer Programm

WOLF, K.-R. (1994): Untersuchungen zur Biologie der Erdkröte *Bufo bufo* L. unter besonderer berücksichtigung des Einflusses von Migrationshindernissen auf das Wanderverhalten und die Entwicklung von vier Erdkrötenpopulationen im Stadtgebiet von Osnabrück.- Press Hemmoor (Mellen University), S. 32-33

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: 1997

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Bender Brigitte

Artikel/Article: Größenunterschiede bei adulten Erdkröten verschiedener Populationen in Bielefeld 5-19