

Versuch einer ökologischen Klassifizierung der Amphibien- und Reptilienfauna des mittleren und östlichen Ruhrgebietes

Burkhard Thiesmeier und Thomas Kordges

Mit 4 Tabellen und 2 Abbildungen

(Eingegangen am 3. 5. 1989)

Kurzfassung

Auf der Grundlage einer aktuellen Amphibien- und Reptilienkartierung auf der Basis von km²-Rastern im mittleren und östlichen Ruhrgebiet (Essen, Bochum, Dortmund, Hattingen und Herne), wird eine Korrelation zwischen der Tierverbreitung und vier definierten Freiflächenkategorien der 848 untersuchten Raster hergestellt.

Ein Urbanisationsindex (Quotient aus den beiden niedrigsten und der höchsten Freiflächenkategorie) wird zur ökologischen Klassifizierung der vorkommenden Arten herangezogen. Eine kritische Diskussion der Begriffe Synanthropie und Hemerophilie führt zur Unterscheidung und Charakterisierung zweier ökologischer Gruppen:

1. Stadtfolger (urbanophile Arten). Der Urbanisationsindex ist größer als 1: *Bufo calamita*.
2. Stadtflichter (urbanophobe Arten). Der Urbanisationsindex ist kleiner als 1: *Triturus vulgaris*, *Triturus alpestris*, *Rana kl. esculenta-Komplex*, *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Alytes obstetricans*, *Lacerta vivipara*, *Anguis fragilis*, *Triturus cristatus*, *Salamandra salamandra*, *Triturus helveticus*, *Natrix natrix*, *Lacerta agilis*.

Abstract

On the basis of a topical amphibian and reptile fauna (represented in tracts of 1 km²) of the middle and eastern part of the industrial belt of the Ruhr (with the cities of Essen, Bochum, Dortmund, Herne and Hattingen), a correlation is made between the distribution of the detected species and four defined categories of the free space for each of the 848 investigated tracts.

For all amphibians and reptiles an urbanization index (quotient of the two lowest and the highest categories of the free space) is used for their ecological classification. A critical discussion of the terms „Synanthropie“ and „Hemerophilie“ leads to a differentiation and characterization of two ecological groups:

1. City follower (urbanophile species). The urbanization index is greater than 1: *Bufo calamita*.
2. City fugitive (urbanophobe species). The urbanization index is smaller than 1: *Triturus vulgaris*, *Triturus alpestris*, *Rana kl. esculenta-complex*, *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Alytes obstetricans*, *Lacerta vivipara*, *Anguis fragilis*, *Triturus cristatus*, *Salamandra salamandra*, *Triturus helveticus*, *Natrix natrix*, *Lacerta agilis*.

1. Einleitung und Problemstellung

Die ökologischen Ansprüche der Stadtf fauna sind bislang nur unvollständig untersucht, noch gibt es verbindliche Begriffe, um eine Verstädterung bei verschiedenen Tiergruppen auszudrücken. Dies gilt insbesondere auch für Amphibien und Reptilien, deren landesweiter Rückgang in zahlreichen Arbeiten belegt wird (z. B. FELDMANN 1981, BARTMANN et al. 1983) und die als nicht flugfähige Organismen besonders von der anhaltenden Versiegelung und Zerschneidung der Stadtlandschaften und deren lebensfeindlichen Raumstrukturen betroffen sind.

Die Verbreitung und die ökologischen Ansprüche der Herpetofauna sind erst in den letzten Jahren verstärkt auch in dichtbesiedelten Großstädten untersucht worden (z. B. SCHMIDTLER & GRUBER 1980, KRAL et al. 1983, THIESMEIER 1984, KORDGES 1987, KLEWEN 1988a, KORDGES et al. 1989). Dabei standen flächendeckende Kartierungen und die Beschreibung der Lebensräume, sowie Angaben zu Gefährdungsursachen und Schutzaspekte im Vordergrund. Nur wenige Arbeiten existieren, die sich zumindest ansatzweise mit einer ökologischen Klassifizierung der urbanen Amphibien- und Reptilienfauna auseinandersetzen (z. B. SCHLAUCH 1978, GARANIN 1982, OBST 1986).

Besonders für einige Insekten wurde schon früh versucht, deren enge oder sogar obligatorische Bindung an den Menschen und seine unmittelbare Umgebung zu beschreiben. (z. B. KÜHNELT 1956). Auch an Vögeln werden schon seit langem Untersuchungen durchgeführt, die sich mit dem Grad ihrer Urbanisation und einer entsprechenden Klassifizierung beschäftigen. Gegenstand weiterer Untersuchungen waren biologische Auswirkungen von Verstädterungsprozessen oder auch ökologische Charakteristika von Stadtpopulationen, wie zum Beispiel die sekundäre Verwilderung der Haustaube (z. B. ERZ 1964, NUORTEVA 1971, KEVE 1983, HAAG 1984, HOERSCHELMANN & SCHULZ 1984, KOWSCHAR & SCHUJKO 1984 u. a.).

Um einen erfolgversprechenden Versuch einer ökologischen Klassifizierung einer urbanen Herpetofauna vorzunehmen, bedarf es eingehender Kartierungsarbeiten aus einem größeren Ballungsraum, der sowohl anthropogen stark überformte Bereiche enthält, als auch naturnahe oder halbnatürliche Standorte in den Ballungsrandlagen, die als Vergleichsflächen dienen können.

Eine aktuelle Studie zur Herpetofauna des mittleren und östlichen Ruhrgebietes (KORDGES et al. 1989) bot die Gelegenheit, die vorkommenden Arten vergleichend auf ihre Fähigkeiten hin zu untersuchen, auch stark überbaute Bereiche in den Innenstädten besiedeln zu können.

Es scheint uns an der Zeit, deutlich zwischen jenen Amphibien und Reptilien zu unterscheiden,

- die als eigentliche Vertreter der freien Landschaft bevorzugt die Stadtrandbereiche bewohnen (nur durch günstige Umstände können diese Arten bis in die bebauten Gebiete vordringen, oder hier als Reliktpopulationen in Refugialräumen leben) und solchen Arten,
- die auch stärker überbaute und versiegelte Räume erfolgreich als Lebensraum erschließen können und die auf innerstädtischen Flächen ähnlich häufig oder sogar häufiger vorkommen als in den Außenbereichen.

Diese Problematik näher auszuführen soll Gegenstand der nachfolgenden Überlegungen sein.

2. Material und Methoden

Die Datengrundlage der vorliegenden Arbeit bildet eine umfangreiche Untersuchung zur Herpetofauna des mittleren und östlichen Ruhrgebietes. Sie umfaßt die Städte Essen, Bochum, Dortmund, Herne und Hattingen mit einer Gesamtfläche von ungefähr 850 km². Die Vorkommen der einzelnen Arten wurden auf der Basis von km²-Raster-Karten dargestellt. Weitere Einzelheiten über das Untersuchungsgebiet und die Kartierungsmethoden siehe KORDGES et al. (1989).

Typische Kennzeichen von Ballungsräumen sind ein hoher Versiegelungsgrad und ein entsprechend großer Freiraumverbrauch in Form von großflächiger Wohnbebauung, Verkehrsanlagen und Industriekomplexen. Es bot sich daher an, das Vorkommen der Arten mit dem Freiraumanteil der jeweiligen km²-Raster zu korrelieren und die Ergebnisse als Grundlage einer ökologischen Klassifizierung der Amphibien und Reptilien zu verwenden.

Zu diesem Zweck wurden vier Freiraumkategorien gebildet (Abb. 1), wobei als Freiraum (oder Freifläche) alle nicht überbauten Bereiche verstanden werden (z. B. Grünanlagen, land- und forstwirtschaftliche Flächen, Brachflächen und lockere Wohnbebauung mit großem Gartenanteil, siehe auch KVR 1986). Die Ermittlung des Freiraumanteils pro Raster erfolgte aus einschlägigen Kartenwerken (DGK 5 und Stadtplänen) in Anlehnung an SCHOSS (1977), wobei Ortskenntnisse berücksichtigt wurden.

Insgesamt wurden 848 Raster von 1 km² Größe untersucht, die sich wie folgt auf die vier ausgewählten Kategorien verteilen (Tab. 1).

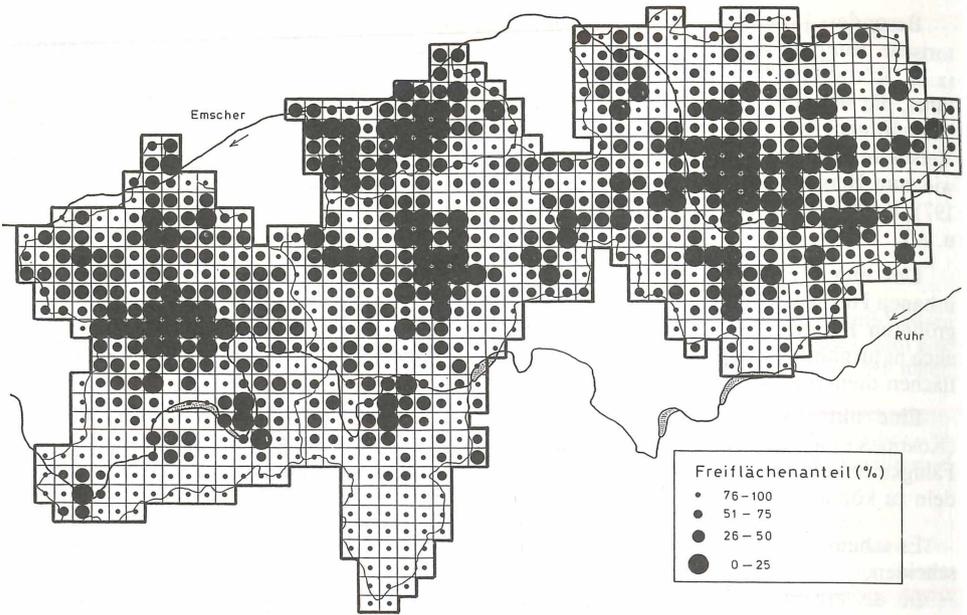


Abbildung 1. Freiflächenanteil (%) der km²-Raster des Untersuchungsgebietes (Essen, Bochum, Dortmund, Herne und Hattingen) aufgeteilt in vier Kategorien.

Kategorie 1 (76-100 % Freiraumanteil):	258 Raster
Kategorie 2 (51- 75 % Freiraumanteil):	239 Raster
Kategorie 3 (26- 50 % Freiraumanteil):	223 Raster
Kategorie 4 (0- 25 % Freiraumanteil):	128 Raster

Summe: 848 Raster

Tabelle 1. Unterteilung der 848 km²-Raster des Untersuchungsgebietes nach 4 Freiraumkategorien (siehe Abb. 1).

3. Ergebnisse

3.1. Urbanisationsgrad der Amphibien und Reptilien

Basierend auf den Ergebnissen der Kartierungsarbeiten (KORDGES et al. 1989) lassen sich die Vorkommen der Arten entsprechend den vier aufgestellten Freiraumkategorien (Tab. 1) zuordnen. Die Tab. 2 zeigt die Ergebnisse für die Amphibien und Tab. 3 für die Reptilien.

Es stellte sich nun die Frage, welche der vier Freiraumkategorien als Maß für den Urbanisationsgrad der jeweiligen Art herangezogen werden kann. Nach verschiedenen Berechnungen entschlossen wir uns einen Index zu verwenden, der als Quotient aus den beiden höchsten Freiraumkategorien (3 und 4) und der niedrigsten Freiraumkategorie (1) gebildet wird. Dieser Quotient, im folgenden als Urbanisationsindex bezeichnet, erscheint uns hinreichend geeignet, die Präferenz der untersuchten Arten für den urbanen Bereich im Gegensatz zu der freien Landschaft auszudrücken. Die beiden höchsten Freiraumkategorien entsprechen im wesentlichen dem stark überbauten und versiegelten Innenbereich der Städte (siehe auch Abb. 1), wohingegen die Freiraumkategorie 1 sich überwiegend auf die Stadtrandbereiche, lokale Naherholungsgebiete und regionale Grünzüge beschränkt. Die Freiraumkategorie 2 blieb unberücksichtigt, da die entsprechenden Flächen weder zweifels-

AMPHIBIEN					
Art	Freiflächenanteil (%)				Summe
	76-100	51-75	26-50	0-25	
Feuersalamander <i>Salamandra salamandra</i>	122/64	47/25	17/9	5/3	191
Bergmolch <i>Triturus alpestris</i>	164/50	85/26	61/19	18/5	328
Fadenmolch <i>Triturus helveticus</i>	65/82	10/13	3/4	1/1	79
Kammolch <i>Triturus cristatus</i>	11/50	9/41	1/5	1/5	22
Teichmolch <i>Triturus vulgaris</i>	147/43	94/28	73/22	25/7	339
Geburtshelferkröte <i>Alytes obstetricans</i>	77/61	29/23	15/12	6/5	127
Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	127/53	67/28	35/15	12/5	241
Kreuzkröte <i>Bufo calamita</i>	41/28	49/34	39/27	15/10	144
Wasserfrösche <i>Rana kl. esculenta</i> <i>Rana ridibunda</i> <i>Rana lessonae</i>	41/46	30/33	15/17	4/4	90
Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	141/59	54/23	39/16	5/2	239

Tabelle 2. Die Amphibienarten des mittleren und östlichen Ruhrgebietes und ihr Vorkommen, aufgeschlüsselt nach den vier Freiraumkategorien (siehe Tab. 1). Die Zahl vor dem Querstrich gibt die Anzahl der besetzten km²-Raster wieder und die Zahl nach dem Querstrich den prozentualen Anteil an der Summe aller besetzten Raster (letzte Spalte). Der Feuersalamander besetzt zum Beispiel in der Freiraumkategorie 1, die einen Freiflächenanteil von 76 bis 100% hat, 122 Raster, was einem Anteil von 64% aller besetzten 191 Raster entspricht.

frei dem gering besiedelten Außenbereich noch dem urban geprägten Innenbereich zuzuordnen sind und oftmals einen Kleinstadt- oder Vorortcharakter besitzen. Tab. 4 zeigt den Urbanisationsindex für die Arten des Untersuchungsgebietes.

Die Kreuzkröte besitzt nach Tab. 4 als einzige Art des Untersuchungsgebietes einen Urbanisationsindex, der größer als 1 ist, d. h. sie ist in den beiden höchsten Freiraumkate-

REPTILIEN					
Art	Freiflächenanteil (%)				Summe
	76-100	51-75	26-50	0-25	
Blindschleiche <i>Anguis fragilis</i>	107/60	42/24	17/10	11/6	177
Waldeidechse <i>Lacerta vivipara</i>	40/58	18/26	8/12	3/4	69
Zauneidechse <i>Lacerta agilis</i>	7/88	1/13	0	0	8
Ringelnatter <i>Natrix natrix</i>	5/63	3/38	0	0	8
Schmuckschildkröten <i>Chrysemys spec.</i>	26/41	15/24	15/24	7/11	63

Tabelle 3. Die Reptilienarten des mittleren und östlichen Ruhrgebietes und ihr Vorkommen aufgeschlüsselt nach den vier Freiraumkategorien (siehe Tab. 1). Weitere Erläuterungen siehe Tab. 2.

goren häufiger als in den gering besiedelten Ballungsrandzonen der Freiraumkategorie 1. Alle anderen Arten besitzen dagegen einen Urbanisationsindex, der kleiner als 1 ist und der somit die Präferenz dieser Arten für die Freiräume in den Stadtrandbereichen verdeutlicht.

Die Kreuzkröte wird in allen Veröffentlichungen, die sich mit dem Ruhrgebiet beschäftigen, als Charakterart dieser Region bezeichnet (z. B. BREGULLA 1983, THIESMEIER 1984, KORDGES 1987, KLEWEN 1988a, KORDGES et al. 1989); die vorliegende Einteilung bestätigt diese Ausnahmestellung in eindrucksvoller Weise.

3.2. Ökologische Klassifizierung

Das Zusammenleben von Menschen und Tieren in der Stadt kann mit verschiedenen Ausdrücken belegt werden. Dazu gehören die Begriffe Synanthropie und Hemerophilie (siehe hierzu die Diskussion bei KLAUSNITZER 1987). Die beiden Begriffe Hemerophilie (Kulturfolger) und Hemerophobie (Kulturflüchter) werden heute sehr weit (fast alle in Mitteleuropa noch vorkommenden Arten wären demnach Kulturfolger, weil es keine vom Menschen unbeeinflussten Landschaftsbereiche mehr gibt) und auch sehr eng gefaßt verstanden (auf das Dorf, die Kleinstadt oder auch die Großstadt bezogen).

Synanthrope Organismen bilden dagegen mit den Menschen und seinen Haustieren eine sogenannte Anthropolozose (SCHWERTFEGER 1978, KLAUSNITZER 1987, siehe auch PETERS 1960 und POVOLNY 1962, 1963).

Daraus ist zu folgern, daß die Begriffe Kulturfolger und Synanthropie klar voneinander zu unterscheiden sind, was leider im allgemeinen Schrifttum nicht deutlich genug geschieht (z. B. LEXIKON DER BIOLOGIE 1983-1987).

Die meisten einheimischen Amphibien und auch Reptilien können im weiteren Sinne mehr oder weniger als Kulturfolger bezeichnet werden; das heißt sie können in einer vom Menschen gestalteten Landschaft, wenn gewisse Voraussetzungen erfüllt sind, dauerhaft existieren und sich fortpflanzen. Viele Arten dürften im Mittelalter durch die Entstehung einer kleinbäuerlichen Kulturlandschaft (Auflichtung von Wäldern, Anlage von Hof-, Feuerlösch- und Fischteichen usw., siehe auch FELDMANN 1978, 1981 und GLANDT 1981) deutlich gefördert worden sein. Wir sind der Meinung, daß der Begriff Kulturfolger daher

Kreuzkröte (<i>Bufo calamita</i>)	1,32
Schmuckschildkröten (<i>Chrysemys spec.</i>)	0,85
Teichmolch (<i>Triturus vulgaris</i>)	0,67
Bergmolch (<i>Triturus alpestris</i>)	0,48
Wasserfrösche (<i>Rana ridibunda</i> , <i>R. lessonae</i> <i>R. kl. esculenta</i>)	0,46
Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>)	0,38
Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)	0,31
Geburtshelferkröte (<i>Alytes obstetricans</i>)	0,28
Waldeidechse (<i>Lacerta vivipara</i>)	0,28
Blindschleiche (<i>Anguis fragilis</i>)	0,27
Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>)	0,20
Feuersalamander (<i>Salmandra salamandra</i>)	0,19
Fadenmolch (<i>Triturus helveticus</i>)	0,06
Ringelnatter (<i>Natrix natrix</i>)	0
Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	0

Tabelle 4. Die Amphibien und Reptilien des Untersuchungsgebietes geordnet nach ihrem Urbanisationsindex (= die prozentualen Häufigkeiten in den Freiraumkategorien 3 und 4 dividiert durch die Häufigkeit in der Kategorie 1; siehe Tab. 2 und 3).

im wesentlichen auf die Kulturlandschaft zu beschränken ist und dieser Begriff nicht auf Großstädte und Ballungsräume ausgedehnt werden sollte.

Nach der Definition des Synanthropie-Begriffes bei KLAUSNITZER (1987), der auf POVOLNY (1963) zurückgeht, können keine der einheimischen Amphibien- und Reptilienarten als synanthrop bezeichnet werden, da die Hauptforderungen, daß die Tiere ausschließlich im Siedlungsbereich des Menschen vorkommen und Mitglieder einer Anthropozönose sind, für keine Art gegeben ist. Auch der Begriff der Hemisynanthropie (optimale Entfaltungsmöglichkeiten im Siedlungsbereich) gilt für keine der untersuchten Arten und dürfte wohl noch am ehesten für verschiedene mediterrane Echsen sowie tropische und subtropische Gecko-Arten gelten (MERTENS 1928/29).

Im Gegensatz zu OBST (1986) gibt es daher nach unserer Meinung keine synanthropen oder hemisynanthropen einheimischen Amphibien oder Reptilien. Sowohl der Synanthropie-Begriff als auch der des Kulturfollers sind daher ungeeignet, die Anpassungsfähigkeit von Amphibien und Reptilien an den Ballungsraum auszudrücken.

Wir schlagen daher für die Arten unseres Untersuchungsgebietes folgende Begriffe und Definitionen vor:

Stadtfolger (urbanophile Arten): Diese Arten besitzen die Potenz, innerstädtische Flächen mit einem geringen Freiraumanteil aktiv zu besiedeln, sich auf ihnen fortzupflanzen und nach einem Verlust dieser Flächen neue, ähnlich gestaltete aufzusuchen. Sie sind in stark überbauten Räumen mit geringem Freiraumanteil häufiger als in den Stadtrandbereichen, die überwiegend der Naherholung und der Land- und Forstwirtschaft dienen. Der Urbanisationsindex dieser Arten ist größer als 1.

2. Stadtflüchter (urbanophobe Arten): Diese Arten bevorzugen die weniger besiedelten Stadtrandbereiche. Sie sind kaum in der Lage, aus diesen relativ naturnahen Räumen aktiv innerstädtische Bereiche zu besiedeln. Vorkommen im Innenstadtbereich (Park- oder Grünanlagen) beruhen zum Teil bereits auf relikttärenden Populationen, die bei Verlust der Flächen aussterben werden. Der Urbanisationsindex ist kleiner als 1. Nach den obigen Definitionen ergeben sich für die Arten des Untersuchungsgebietes in Anlehnung an Tab. 4 folgende Einteilung:

Stadtfolger: Kreuzkröte.

Stadtflüchter: Teichmolch, Bergmolch, Wasserfrösche, Erdkröte, Grasfrosch, Geburtshelferkröte, Waldeidechse, Blindschleiche, Kammolch, Feuersalamander, Fadenmolch, Ringelnatter, Zauneidechse.

Die häufig im Untersuchungsgebiet ausgesetzten Nordamerikanischen Schmuckschildkröten der Gattung *Chrysemys* (siehe Tab. 3) sind nicht mitaufgeführt worden, weil sie sich unter den gegebenen klimatischen Bedingungen nicht fortpflanzen dürften.

In der großen Gruppe der urbanophoben Arten ergeben sich erhebliche Unterschiede in den Urbanisationsindices der einzelnen Arten (siehe Tab. 4). Besonders der Teichmolch zeigt eine deutliche Tendenz in Richtung Stadtfolger.

4. Diskussion und Ausblick

Die Großstadt besitzt ausgehend von der City in Richtung Stadtrand charakteristische Veränderungen der Biosphäre (SUKOPP et al. 1974). So lassen sich auch für Tier- und Pflanzengruppen Gemeinschaften formulieren, die zum Beispiel für die Vögel eine Mauersegler-Turmfalken-Dohlen-Gemeinschaft in der dicht bebauten Innenstadt beschreibt, wohingegen die Randbereiche vorwiegend von Amsel, Grünfink, Sperling u. a. bewohnt werden (siehe Abb. bei SUKOPP et al. 1974).

Für die Amphibien und Reptilien des mittleren und östlichen Ruhrgebietes lassen sich die Verbreitungsschwerpunkte entsprechend der Daten aus den Tab. 2 und 3 ebenfalls grafisch auftragen (Abb. 2). Die Reihenfolge der Arten oder Artengruppen entspricht der Reihenfolge in Tab. 4, wobei in dieser Abbildung die ausgesetzten Schmuckschildkröten mitaufgenommen wurden, um die fortgeschrittene Faunenverfälschung im urbanen Bereich zu dokumentieren. Die Höhe der schwarzen Balken ist ein Maß für die Häufigkeit der jeweiligen Art in dieser Freiraumkategorie, die durch schematisierte Abbildungen dargestellt ist.

Der hier vorgestellte Versuch einer ökologischen Klassifizierung der Amphibien und Reptilien gilt vorläufig nur für das mittlere und östliche Ruhrgebiet. Weitere Untersuchungen aus anderen Großstädten müssen zeigen, inwieweit die Einstufungen der Arten und die Definitionen auch unter anderen klimatischen Bedingungen und Konkurrenzsituationen Gültigkeit haben. So gibt es Hinweise, daß die Zauneidechse im westlichen Ruhrgebiet (KLEWEN 1988b) vorwiegend entlang der Bahnlinien bis in innerstädtische Bereiche vordringen kann (siehe auch KRAL et al. 1983, SCHMIDT 1985, OBST 1986). Ähnliches dürfte auch für die Mauereidechse (*Podarcis muralis*) in klimatisch begünstigten Städten in Baden-Württemberg gelten, wo die Tiere über verschiedene Mauersysteme bis in die Ortszentren vordringen können (FRITZ 1987).

Hinzu kommt im Untersuchungsgebiet die Schwierigkeit, daß zwei Haupteinheiten der naturräumlichen Gliederung aufeinanderstoßen (Süderbergland-33, Westfälische Bucht-54) und es so auch aus tiergeographischen Gründen zu einer ungleichen Verteilung einzelner Arten im Ruhrgebiet kommt. Besonders eindrucksvoll wird diese Tatsache beim Faden-

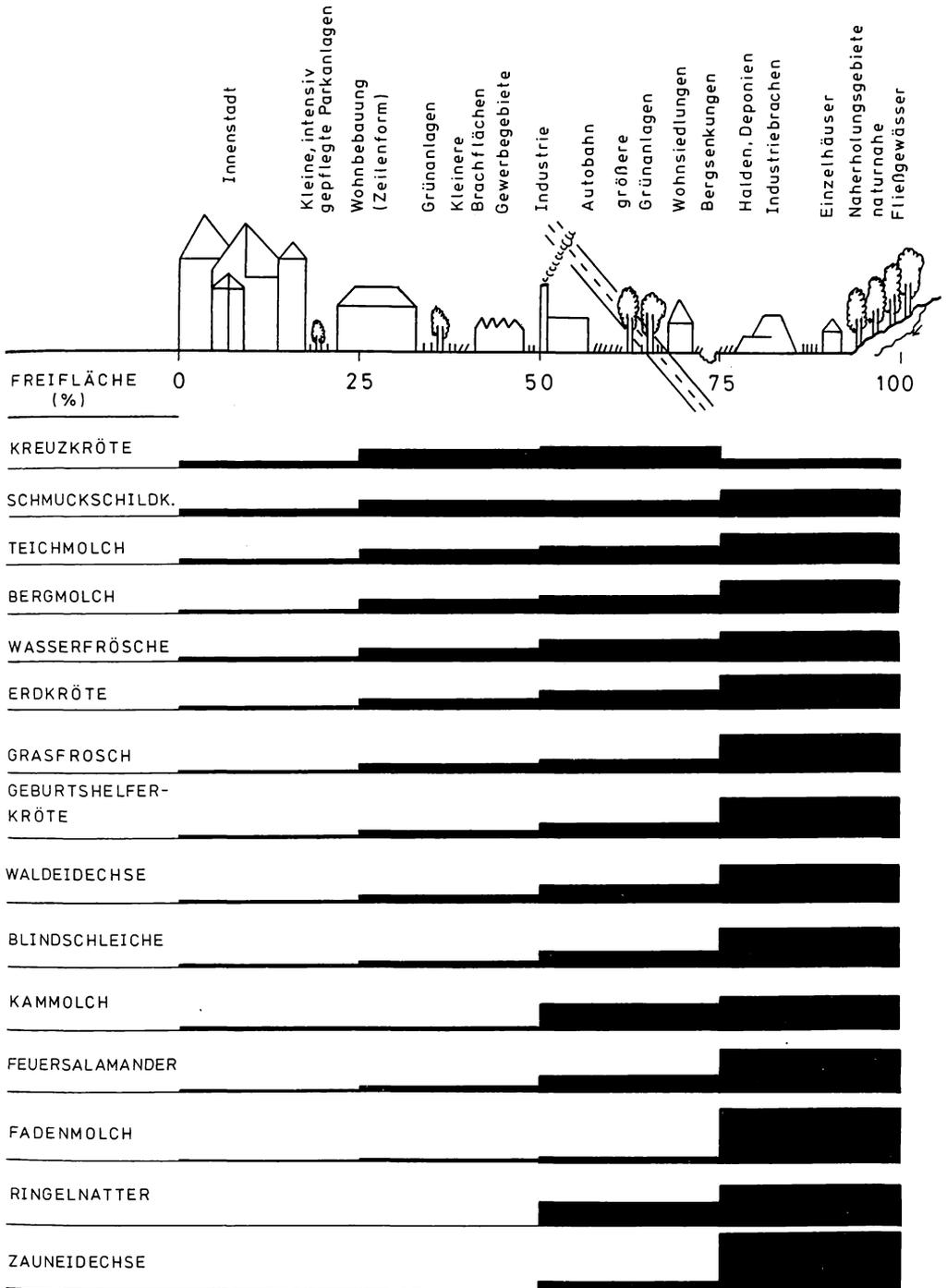


Abbildung 2. Die Amphibien und Reptilien des mittleren und östlichen Ruhrgebietes und ihre Häufigkeit in den verschiedenen Freiraumkategorien (Daten aus Tab. 2 und 3). Die Höhe der schwarzen Balken summieren sich jeweils zu 100%.

molch sichtbar, der praktisch nicht die Ruhr überschreitet und somit auch nicht in die dichter besiedelte Kernzone des Ballungsraumes vordringt (KORDGES et al. 1989). Hier müssen weitere Untersuchungen aus Städten, die vollständig in seinem Verbreitungsareal liegen, zeigen, ob der Fadenmolch in der Lage ist, z. B. ähnlich wie Teich- und Bergmolch, weit in den besiedelten Bereich vorzudringen. Nach den Beobachtungen von SCHALL et al. (1985) scheint das aber z. B. in Wuppertal nicht der Fall zu sein.

Danksagung

Wir danken Detlef MÜNCH (Dortmund) und Detlev BREGULLA (Herne) für die gute Zusammenarbeit bei der Erarbeitung der Herpetofauna des mittleren und östlichen Ruhrgebietes.

Literatur

- BARTMANN, W., DÖRR, L., KLEIN, R., TWELBECK, R. & VEITH, M. (1983): Zur Bestandssituation der Amphibien in Rheinhessen. – Mainzer Naturwiss. Archiv, Beiheft 2, 1–104.
- BREGULLA, D. (1983): Zur Situation von Amphibien in Ballungsräumen, am Beispiel der Stadt Herne im Ruhrgebiet. – Salamandra 19, 169–172.
- ERZ, W. (1964): Populationsökologische Untersuchungen an der Avifauna zweier nordwestdeutscher Großstädte. – Z. wiss. Zool. 170, 1–111.
- FRITZ, K. (1987): Die Bedeutung anthropogener Standorte als Lebensraum für die Mauereidechse (*Podarcis muralis*) dargestellt am Beispiel des südlichen Oberrhein- und westlichen Hochrheintals. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 41, 427–462.
- FELDMANN, R. (1978): Historisch gewordene landschaftliche Vielfalt als Voraussetzung für eine artenreiche Pflanzen- und Tierwelt. – Natur- und Landschaftsk. Westfalen 14, 3–8.
- (Hrsg.) (1981): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. – Abh. Landesmus. Naturkunde Münster 43, 1–161.
- GARANIN, W. I. (1982): Die Urbanisation und die Herpetofauna. – Vert. Hungarica 21, 141–145.
- GLANDT, D. (1981): Amphibienschutz aus der Sicht der Ökologie. Ein Beitrag zur Artenschutztheorie. – Natur Landschaft 56, 304–310.
- HAAG, D. (1984): Ein Beitrag zur Ökologie der Stadtaube. – Diss. Univ. Basel.
- HOERSCHELMANN, H. & SCHULZ, H. G. (1984): Beobachtungen an einer städtischen Stockenten-Population, *Anas platyrhynchos* L. (Aves). – Zool. Anz. 213, 339–354.
- KEVE, A. (1983): Über die Urbanisation der Vögel. – Beitr. Vogelkd. 29, 191–197.
- KLAUSNITZER, B. (1987): Ökologie der Großstadtfafauna. – Stuttgart, New York.
- KLEWEN, R. (1988a): Die Amphibien und Reptilien Duisburgs – ein Beitrag zur Ökologie von Ballungsräumen. – Abh. Landesmuseum Naturk. Münster 50, 1–119.
- (1988b): Verbreitung, Ökologie und Schutz von *Lacerta agilis* im Ballungsraum Duisburg/Oberhausen. In: GLANDT, D. & BISCHOFF, W. (Hrsg.): Biologie und Schutz der Zauneidechse (*Lacerta agilis*). – Mertensiella 1, 178–194.
- KORDGES, T. (1987): Amphibien und Reptilien in Ballungsräumen, dargestellt am Beispiel der Städte Essen und Hattingen. – Diplomarbeit Univ. GHS Essen (unveröff.).
- KORDGES, T., THIESMEIER, B., MÜNCH, D. & BREGULLA, D. (1989): Die Amphibien und Reptilien des mittleren und östlichen Ruhrgebietes. Verbreitung, Bestand und Schutz der Herpetofauna im Ballungsraum. – Dortmunder Beitr. Landeskunde, naturwiss. Mitt., Beiheft 1, 1–112.
- KOWSCHAR, A. F. & SHUKO, B. P. (1984): Biologische Daten zur Verstärkung der Amsel (*Turdus merula*) in Alma-Ata, Kasachstan, UdSSR. – Mitt. zool. Mus. Berl. (Suppl.) 60, 97–105.
- KRAL, B., PELLANTOVA, J. & KOKES, J. (1983): Amphibians and reptiles of the Brno urban agglomeration. – Folia Zoologica 32, 51–66.
- KÜHNELT, W. (1956): Gesichtspunkte zur Beurteilung der Großstadtfafauna mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse. – Österr. Zool. Zeitschrift 6, 30–54.
- KVR (Hrsg.) (1986): RFR/85. Regionales Freiraumsystem Ruhrgebiet. Teil 1. – Essen.
- LEXIKON DER BIOLOGIE IN ACHT BÄNDEN (1983–1987). – Freiburg.
- MERTENS, R. (1928/29): Über die Einwirkung der Kulturlandschaft auf die Verbreitung der Amphibien und Reptilien. – Zool. Garten (N.F.) 1, 195–203.
- OBST, F. J. (1986): Amphibien und Reptilien in der Stadt – ihre Rolle und ihre Chancen in der Fauna urbaner Bereiche. – Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R. 35, 619–626.
- PETERS, H. (1960): Über den Begriff der Synanthropie. – Zeit. angew. Zool. 47, 35–42.
- POVOLNY, D. (1962): Versuch einer Klärung des Begriffes der Synanthropie von Tieren. – Zool. Listy 25, 105–112.
- (1963): Einige Erwägungen über die Beziehungen zwischen den Begriffen „Synanthrop“ und „Kulturfolger“. – Beitr. Entomol. 13, 439–444.

- SCHALL, O., WEBER, G., PASTORS, J. & GRETZKE, R. (1985): Die Amphibien in Wuppertal – Bestand, Gefährdung, Schutz. – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **38**, 87–107.
- SCHLAUCH, F. C. (1978): New methodologies for measuring species status and their application to the herpetofauna of a suburban region. – Engelhardtia **6**, 30–41.
- SCHMIDT, J. (1985): Die Herpetofauna des Stadtgebietes von Saarbrücken. – Faun.-flor. Notizen Saarland **17**, 377–400.
- SCHMIDTLER, J. F. & GRUBER, U. (1980): Die Lurchfauna Münchens. – Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege H. **12**, 105–139.
- SCHOSS, H.-D. (1977): Die Bestimmung des Versiegelungsfaktors nach Meßtischblatt-Signaturen. – Wasser, Boden **5**, 138–140.
- SUKOPP, H., KUNICK, W., RUNGE, M. & ZACHARIAS, F. (1974): Ökologische Charakteristik von Großstädten, dargestellt am Beispiel Berlins. – Verh. Gesell. Ökologie **2**, 383–403.
- THIESMEIER, B. (1984): Die Amphibien und ihre Lebensräume in Bochum – Beitrag zum Amphibien-schutz in der Großstadt. – Dortmunder Beitr. Landeskde, naturwiss. Mitt. **18**, 17–46.

Anschrift der Verfasser: Dr. Burkhard Thiesmeier, Universität GHS Essen, Institut für Ökologie, Abteilung Hydrobiologie, Universitätsstr. 5, D-4300 Essen;
Dipl. Ökol. Thomas Kordges, Universität GHS Essen, FB 9, Biologie, Uni-versitätsstr. 5, D-4300 Essen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [143](#)

Autor(en)/Author(s): Thiesmeier Burkhard, Kordges Thomas

Artikel/Article: [Versuch einer ökologischen Klassifizierung der Amphibien- und Reptilienfauna des mittleren und östlichen Ruhrgebietes 222-231](#)