

| | | | |
|------|--------------|---------|----------------|
| RANA | Sonderheft 3 | 21 - 28 | Rangsdorf 1999 |
|------|--------------|---------|----------------|

Besiedlungsdynamik und Entwicklung von Amphibienpopulationen in der Agrarlandschaft - Ergebnisse einer Langzeituntersuchung bei Bonn

Stephan Kneitz

Summary

Colonisation dynamic and development of amphibian populations in an agricultural landscape - results of a long-term study near Bonn

During the long-term study "amphibian habitats in an agricultural landscape" the population dynamics and movements of seven amphibian species were intensively monitored at three natural and four artificially constructed ponds in an agricultural landscape southwest of Bonn (Northrhine-Westphalia, Germany). At the new ponds a fast development of species richness was observed especially near forests. There are differences in numbers of species and breeding adults between the breeding sites. The colonisation begins with *Rana temporaria*, *R. dalmatina*, *Triturus alpestris* and *T. vulgaris*. After five years *R. lessonae*/*R. kl. esculenta*, *Bufo bufo* and *T. cristatus* are following.

Key words: Amphibia, long-term study, agricultural landscape, artificially constructed ponds, dynamic of colonisation, intermingling, Northrhine-Westphalia.

Zusammenfassung

Zwischen 1988 und 1995 wurde im Rahmen des E + E-Vorhabens "Amphibienlebensräume in der Agrarlandschaft" die Entwicklung und Ausbreitung von Amphibienpopulationen an drei bestehenden und vier neuangelegten Gewässern südwestlich von Bonn (Nordrhein-Westfalen) beobachtet. Die Untersuchungen zeigen eine rasche Entwicklung der lokaltypischen Amphibienfauna an neuen Gewässern mit agrarischem Umfeld, wobei Waldränder die Besiedlung beschleunigen. Gewässerspezifische Dominanzunterschiede in der Artenzusammensetzung werden deutlich. Als Pionierarten treten Gras- und Springfrosch sowie Teich- und Bergmolch auf, Wasserfrosch, Erdkröte und Kammolch kommen frühestens nach fünf Jahren dazu. Eine Vernetzungsfunktion der Gewässerneuanlagen ist nachweisbar.

Schlagwörter: Amphibien, Langzeitstudie, Agrarlandschaft, neu angelegte Kleingewässer, Siedlungsdynamik, Vernetzung, Nordrhein-Westfalen.

1. Einleitung

Über 50 % der Gesamtfläche von Deutschland wird mehr oder weniger intensiv landwirtschaftlich genutzt (UMWELTBUNDESAMT 1997). Oftmals handelt es sich um über weite Strecken ausgeräumte Bereiche in unserer heutigen Kulturlandschaft, meist frei von jeglichen ökologisch wertvollen Landschaftsstrukturen wie Ackerrainen, Hecken, Baumgruppen

oder Kleingewässern, die die mittlerweile überaus technisierte Feldbewirtschaftung hindern würden. Eine starke Fragmentierung u. a. der Amphibienlebensräume ist die Folge (SCHÄFER & KNEITZ 1993, BITZ et al. 1996, HENLE 1996). Auch aufgrund des massiven Einsatzes von Dünge- und Spritzmitteln sowie von Maschinen zur Erdbearbeitung oder Mahd wird es für die einheimischen Amphibien immer schwieriger, diese Gebiete dauerhaft zu besiedeln (BITZ & SIMON 1996). Nicht ohne Grund stehen deshalb mehr als die Hälfte aller in Deutschland vorkommenden Arten auf der Roten Liste (UMWELTBUNDESAMT 1997, BEUTLER et al. 1998). Angesichts der weiten Verbreitung von Agrarflächen nicht nur in Deutschland erstaunt es um so mehr, daß es so gut wie keine populationsökologischen Langzeitstudien zur dort lebenden Amphibienfauna gibt (vgl. JEHL 1997, KNEITZ 1998). Diese sind jedoch wichtig, um v. a. langfristige Entwicklungstendenzen in diesen Bereichen zu erkennen und rechtzeitig effiziente Schutz- und Fördermaßnahmen für diese ökologisch so wichtige Artengruppe einzuleiten.

Die von 1988 bis 1995 im Rahmen des E + E-Vorhabens "Vernetzung von Amphibienlebensräumen in der Agrarlandschaft" durchgeführten praxisorientierten Erhebungen zur Entwicklung und Ausbreitung von Amphibienpopulationen hatten u. a. das Ziel, entsprechende Wissenslücken zu schließen (SCHÄFER 1993, KNEITZ 1998). In vorliegender Arbeit wird auf die Besiedelung neuangelegter Kleingewässern durch Amphibien sowie die Entwicklung der Laichpopulationen näher eingegangen.

2. Untersuchungsgebiet und Erfassungsmethode

Der untersuchte Landschaftsausschnitt überwiegend agrarischer Prägung mit eingestreuten Mischwaldinseln liegt 25 km südwestlich der Stadt Bonn im "Drachenfelder Ländchen" (Gemeinde Wachtberg, Rhein-Sieg-Kreis, Nordrhein-Westfalen). Sieben Gewässer unterschiedlicher Größe und Umgebungsstruktur wurden im genannten Zeitraum täglich über Dauerabschrankungen kontrolliert, bei vieren (A - D) handelte es sich um 1988 angelegte Folienteiche (Tab. 1). Zur Beobachtung von Ausbreitungsbewegungen wurde

| Gewässer | Größe | Umgebung | reproduzierende Arten |
|----------|----------------------|--------------|------------------------------|
| 1 | 1.500 m ² | Wald | Bm, Km, Tm, Ek, Gf, Sf |
| 2 | 600 m ² | Agrarflächen | Bm, Km, Tm, Ek, Gf, Sf, Wf |
| 3 | 200 m ² | Agrarflächen | Bm, Km, Tm, Gf, Sf |
| A | 90 m ² | Agrarflächen | Bm, Tm, (Ek, Gf) |
| B | 90 m ² | Waldrand | Bm, Tm, Gf, Sf, Wf |
| C | 90 m ² | Waldrand | Bm, (Km), Tm, Ek, Gf, Sf, Wf |
| D | 90 m ² | Agrarflächen | Bm, Tm, Ek, Gf, Sf, Wf |

Tab. 1: Untersuchungsgewässer im "Drachenfelder Ländchen" 1988 - 1995 (Bm, Km, Tm: Berg-, Kamm-, Teichmolch; Ek: Erdkröte; Gf, Sf, Wf: Gras-, Spring-, Wasserfrosch).

Monitored ponds in the "Drachenfelder Ländchen" 1988 - 1995 (Bm, Km, Tm: *Triturus alpestris*, *T. cristatus*, *T. vulgaris*; Ek: *Bufo bufo*; Gf, Sf, Wf: *R. temporaria*, *R. dalmatina*, *R. lessonae*/ *R. kl. esculenta*).

als wichtigste Markierungsmethode die Phalangenamputation eingesetzt. Für weitere Details sei hier auf die Arbeiten von SCHÄFER & KNEITZ (1993), KNEITZ (1997), KUPFER (1997) sowie KNEITZ (1998) verwiesen. Insgesamt sieben Amphibienarten reproduzieren regelmäßig im Gebiet: *Triturus alpestris*, *T. cristatus*, *T. vulgaris*, *Bufo bufo*, *Rana lessonae*/ *R. kl. esculenta*, *R. temporaria* und *R. dalmatina* (Tab.1).

3. Ergebnisse

3.1. Besiedlungsdynamik

Die neuangelegten Kleingewässer wurden innerhalb des Kontrollzeitraums unterschiedlich rasch von der lokaltypischen Amphibienfauna besiedelt (Abb. 1). Nach sieben Jahren konnten an drei der vier Folienteiche alle sieben im Gebiet häufigen Arten nachgewiesen werden, am Teich A waren es sechs Arten. Das Gewässer C erreichte diesen Wert bereits nach vier Jahren, das Gewässer D im fünften Jahr nach der Neuanlage. Betrachtet man sich jedoch den Reproduktionserfolg der einzelnen Arten, der zur Sicherung einer dauerhaften Ansiedelung notwendig ist, so sieht das Ergebnis etwas anders aus (Tab. 2). Immerhin sechs Arten konnten gleichzeitig reproduzierend nachgewiesen werden (Gewässer C und D), die größte Artenzahl wurde auch hier überwiegend im siebten Jahr nach Neuanlage erreicht. Eine Ausnahme bildet das Kleingewässer A, welches die größte Entfernung zu optimalen Landlebensräumen aufweist. Hier siedelten sich erfolgreich nur zwei Amphibienarten (Teich- und Bergmolch) an. Es fällt weiterhin auf, daß sich an den Gewässern mit agrarischem Umfeld erste Reproduktionserfolge erst ein Jahr nach den Teichen mit einer Waldrandsituation nachweisen lassen. Besonders schnell stellte sich

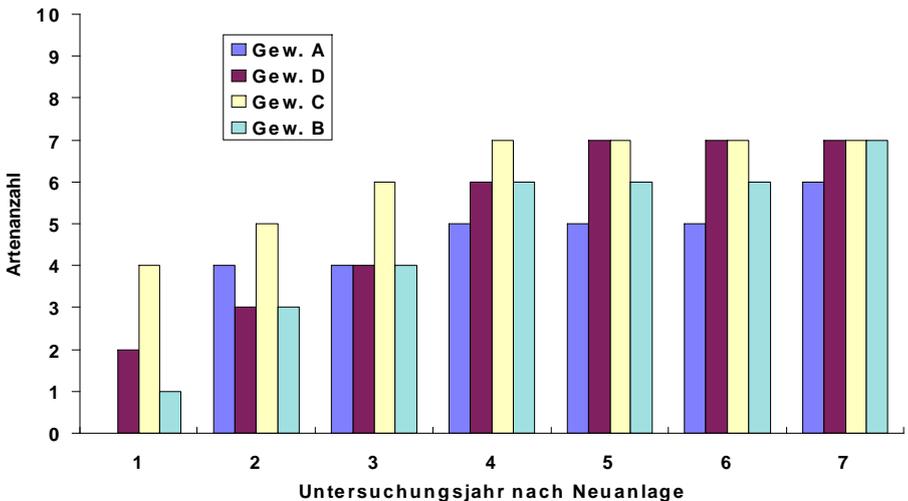


Abb. 1: Nachgewiesene Amphibienarten 1989 bis 1995 an den Teichen A bis D.

Observed amphibian species at the ponds A - D (1989 - 1995).

Tab. 2: Anzahl reproduzierender Amphibienarten 1988 bis 1995.
Breeding amphibian species 1988 until 1995.

| | 1 | 2 | 3 | A | B | C | D |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1988 | 6 | 3 | 0 | | | | |
| 1989 | 6 | 4 | 5 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| 1990 | 6 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 |
| 1991 | 6 | 7 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| 1992 | 6 | 7 | 5 | 2 | 4 | 6 | 4 |
| 1993 | 6 | 7 | 3 | 3 | 4 | 6 | 4 |
| 1994 | 6 | 7 | 4 | 2 | 4 | 6 | 5 |
| 1995 | 6 | 7 | 0 | 2 | 5 | 6 | 6 |

am Teich C das lokale Artenspektrum ein. Als "Pionierarten" treten eindeutig Teich- und Bergmolch sowie Gras- und Springfrosch hervor (Tab. 3). Mit Ausnahme des Springfrosches hatten die drei erstgenannten Arten spätestens nach drei Jahren alle vier neuen Gewässer erfolgreich besiedelt. Deutlich verzögert stellen sich dann etwa ab dem fünften Jahr nach Neuanlage als "Sekundärbesiedler" Wasserfrosch und Erdkröte ein. Auch der Kammolch gehört in diese Gruppe, wie Reproduktionsnachweise ab dem achten Jahr an den Gewässern B und D zeigen (KUPFER mdl.).

Bereits kurze Zeit nach erfolgreicher Besiedelung können neuangelegte Teiche selbst eine wichtige Ausbreitungs- und damit auch Vernetzungsfunktion übernehmen, wie eine Vielzahl von Wiederfunden gewässerspezifisch markierter Tiere belegt. Eindrucksvoll zeigt dies das Beispiel der subadulten Wasserfrösche in Abb. 2.

3.2 Entwicklung der Populationen

Interessant ist, daß sich auch an den Folienteichen eine gewässerspezifische Dominanzstruktur in Anpassung an das Gewässerumfeld einstellt als Hinweis auf unterschiedliche Bestandesentwicklungen der einzelnen Populationen. (Abb. 3). An den Gewässern mit ausschließlich offener, agrarischer Umgebung (A, D) ist der Teichmolch die mit Abstand häufigste Art, gefolgt vom Bergmolch und der Erdkröte. Hier bestehen gute Übereinstimmungen mit den größeren Teichen 2 und 3 ähnlicher Umgebungsstruktur. Am Gewässer C mit seiner (teilweise schattigeren) Waldrandsituation erreicht der Bergmolch fast die gleiche Bestandesgröße wie der Teichmolch, am Gewässer B ist er durchschnittlich sogar häufiger und wird hier nur noch vom Grasfrosch übertroffen. Springfrösche siedeln sich

Tab. 3: Zeitpunkt der Besiedlung der neuangelegten Gewässer A-D durch verschiedene Amphibienarten (1989-1995).
Beginning of species colonisation at new ponds A-D (1989 - 1995).

| Art | Jahr | | | | | | |
|--------------|------|-------|------|------|------|------|------|
| | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
| Teichmolch | C | A,D | B | | | | |
| Bergmolch | C | A,B | D | | | | |
| Grasfrosch | B | A,C,D | | | | | |
| Springfrosch | C | B | | | D | | |
| Wasserfrosch | | | | | C | D | B |
| Erdkröte | | | | D | A,C | | |

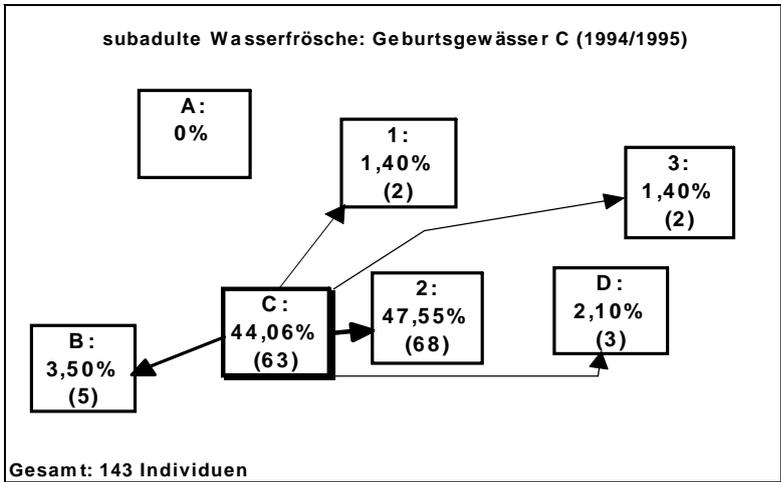


Abb. 2: Ausbreitungsnachweise (n=143) von markierten Wasserfröschen des Gewässers C nach der ersten Überwinterung (1994/1995).

Records of movements of marked *Rana lessonae/R. kl. esculenta* (pond C) (n=143) after first hibernation (1994/1995).

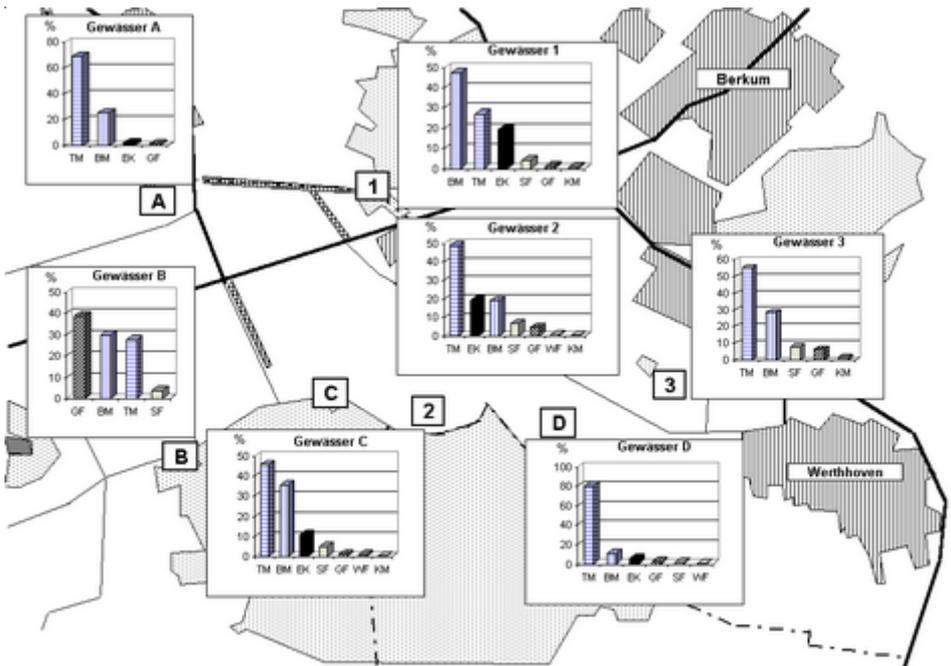


Abb. 3: Dominanzstruktur der Laichpopulationen 1992 bis 1995.

Structur of breeding populations 1992 to 1995.

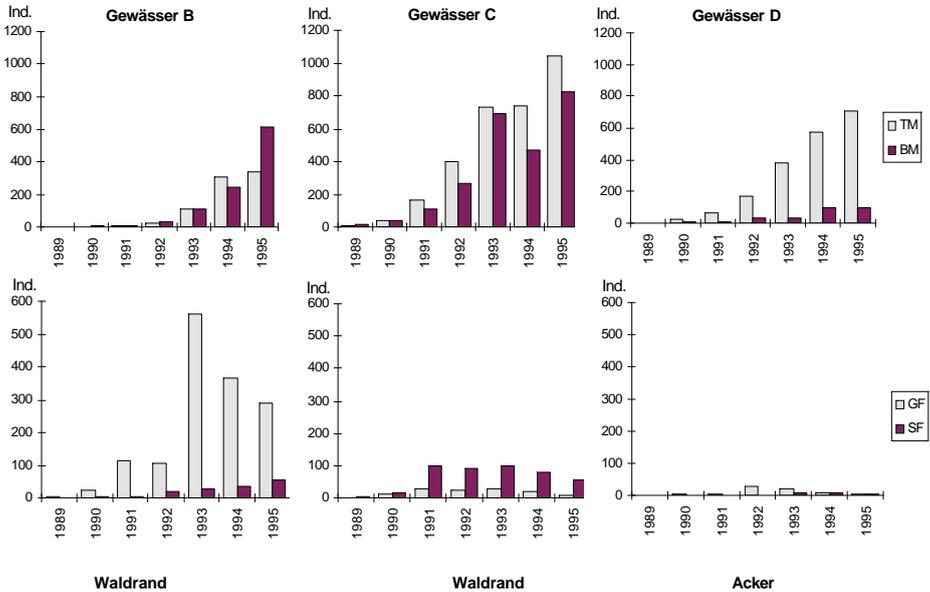


Abb. 4: Entwicklung adulter Laichpopulationen von Teichmolch, Bergmolch, Grasfrosch und Springfrosch an den Gewässern B, C und D (1989 - 1995).

Development of breeding populations of *Triturus vulgaris*, *T. alpestris*, *Rana temporaria* and *R. dalmatina* at the ponds B, C and D (1989 - 1995).

erfolgreich in größerer Zahl nur an den neuen Gewässern an, die direkt am Waldrand liegen. Wie unterschiedlich sich die Laichbestände der einzelnen Arten an den verschiedenen Gewässern entwickeln, soll Abb. 4 beispielhaft für die Teiche B, C und D demonstrieren. Neben jahresspezifischen Unterschieden fällt ein überwiegend kontinuierlicher Anstieg der Populationen von Berg- und Teichmolch auf, während bei den beiden Braunfroscharten meist drei bis vier Jahre nach Besiedelung ein Bestandsmaximum erreicht wird. Anschließend gehen die Zahlen laichbereiter Tiere wieder zurück.

4. Diskussion

Die Ergebnisse zeigen ein rasches Besiedeln neuangelegter Kleingewässer auch im Agrarraum. Voraussetzung ist das Existieren von größeren Ausbreitungspunkten in der Landschaft sowie die erreichbare Nähe optimaler Landlebensräume für den terrestrischen Aufenthalt (vgl. BEUTLER 1992, VEITH & KLEIN 1996, KNEITZ 1998). In vorliegender Untersuchung konnte mit Hilfe der Gewässerneuanlage ein funktionierendes Verbundsystem aufgebaut und die Amphibiendichte im Projektgebiet deutlich erhöht werden. Profitiert haben insbesondere weitverbreitete Ubiquisten wie Berg- und Teichmolch, die individuenreiche Bestände aufbauen konnten (KNEITZ 1998). Aufgrund ihrer Trittstein- und Vernetzungsfunktion in der Agrarlandschaft können diese künstlichen Stehgewässer die genetische Isolierung der einzelnen Populationen im Raum deutlich minimieren und gleichzeitig die Durchdringbarkeit der Landschaft für Amphibien verbessern (vgl. BLAB et al.

1991). Damit hat sich gezeigt, daß die Neuanlage von Laichgewässern in der Agrarlandschaft unter den genannten Bedingungen förderlich für die dort lebenden Amphibienbestände ist.

5. Danksagung

Herzlichen Dank allen Mitarbeitern des E + E-Vorhabens für ihren unermüdlichen Einsatz im Freiland. Ganz besonders danken möchte ich Prof. Dr. G. KNEITZ, Prof. Dr. W. BÖHME sowie Dipl. Biol. A. KUPFER für anregende Diskussionen. Dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit bzw. dem Bundesamt für Naturschutz ist für die finanzielle Förderung, dem Bund für Umwelt- und Naturschutz e. V. (BUND) für die Projekt-Trägerschaft zu danken. A. KRONE danke ich für kritische Anmerkungen zum Manuskript.

6. Literatur

- BEUTLER, A. (1992): Fortpflanzungserfolg und Laichplatzvernetzung als Bewertungskriterien im Amphibienschutz - Ergebnisse der Amphibienkartierung in der Landschaftsökologischen Modelluntersuchung 1979/80.- Schr. Reihe Bayer. Landesamt f. Umweltsch. **112**: 85-94.
- BEUTLER, A., A. GEIGER, P. M. KORNACKER, K.-D. KÜHNEL, H. LAUFER, R. PODLOUCKY, P. BOYE & E. DIETRICH (Bearb.) (1998): Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia) und Rote Liste der Lurche (Amphibia). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schr.-Reihe Landschaftspf. Natursch. **55**, Bonn-Bad Godesberg: 48-52.
- BITZ, A., K. FISCHER & L. SIMON (1996): IV 6.1 Das Artenschutzprojekt "Amphibien" in Rheinland-Pfalz. In: BITZ, A., K. FISCHER, L. SIMON, R. THIELE & M. VEITH: Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz, Bd. 2, Landau: 731-748.
- BITZ, A. & L. SIMON (1996): IV.1. Gefährdungsursachen und -verursacher. In: BITZ, A., K. FISCHER, L. SIMON, R. THIELE & M. VEITH: Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz, Bd. 2, Landau: 587-614.
- BLAB, J., P. BRÜGGEMANN & H. SAUER (1991): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft. Teil II: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Reptilien und Amphibien im Drachenfelder Ländchen.- Schr.Reihe Landschaftspf. Naturschutz, H. **34**, Bonn-Bad Godesberg.
- HENLE, K. (1996): Möglichkeiten und Grenzen der Analyse von Ursachen des Artenrückgangs aus herpetofaunistischen Kartierungsdaten am Beispiel einer langjährigen Erfassung.- Z. f. Feldherp. **3**: 73 - 101.
- JEHLE, R. (1997): Langzeitstudien zur Dynamik von Amphibienpopulationen: ein Überblick.- In: HÖDL, W., R. JEHLE & G. GOLLMANN (Hrsg.): Populationsbiologie von Amphibien. Eine Langzeitstudie auf der Wiener Donauinsel.- Stapfia **51**, Linz: 73 - 84.
- KNEITZ, S. (1997): Langzeituntersuchungen zur Populationsdynamik und zum Wanderverhalten des Springfrosches im Drachenfelder Ländchen bei Bonn.- Rana, Rangsdorf, Sonderheft **2**: 231-241.
- KNEITZ, S. (1998): Untersuchungen zur Populationsdynamik und zum Ausbreitungsverhalten von Amphibien in der Agrarlandschaft. Laurenti, Bochum. 237 S.
- KUPFER, A. (1997): Phänologie und Metamorphosegrößen juveniler Kammolche, *Triturus cristatus*: ein Vergleich von zwei benachbarten Populationen.- Z. f. Feldherp. **4**: 141 - 156.
- SCHÄFER, H.-J. (1993): Entwicklung und Ausbreitung von Amphibien-Populationen in der Agrarlandschaft.- Dissertation, Universität Bonn, 294 S.

- SCHÄFER, H.-J. & G. KNEITZ (1993): Entwicklung und Ausbreitung von Amphibienpopulationen in der Agrarlandschaft - ein E+E-Vorhaben.- Natur u. Landschaft **68**: 376-385.
- UMWELTBUNDESAMT (1997): Daten zur Umwelt. Der Zustand der Umwelt in Deutschland. Ausgabe 1997.- Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- VEITH, M. & M. KLEIN (1996): Zur Anwendung des Metapopulationskonzepts auf Amphibienpopulationen.- Z. Ökol. Natursch. **5**: 217-228.

Anschrift des Verfassers

Dr. Stephan Kneitz, Bonner Str. 8, D-53913 Swisttal.