

## **Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) im Großraum Bonn: Verbreitung, Laichgewässerwahl und Vergesellschaftung insbesondere im Vergleich zum Grasfrosch (*Rana temporaria*)**

Monika Hachtel, Lutz Dalbeck, Alexander Heyd & Klaus Weddeling

### Summary:

The agile frog (*Rana dalmatina*) around Bonn: distribution, choice of spawning waters and common occurrence with other amphibians - especially compared to the common frog (*Rana temporaria*)

During the years 1992-95 altogether 703 waters were examined for their occurrence of amphibians in the area around the city of Bonn (Northrhine-Westphalia (NRW), Germany). This paper shows the actual distribution of the agile frog (*Rana dalmatina*) in NRW and especially in the area around Bonn, its preferences for certain types of waters and common occurrence with other amphibian-species.

Comparing *Rana dalmatina* and *R. temporaria*, one can see certain similarities: both species prefer permanent ponds and share a large number of waters for reproduction. Remarkable for both is the small number of reproduction-waters with more than 100 clutches of spawn compared to the whole number of populated waters. Altogether the Agile Frog is less abundant than the common frog and seems to be more specialized concerning to its spawning waters and common occurrence with other species. Finally we could not find out competition between the two species referring to their spawning waters.

Key words: Amphibia, Anura, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria*, distribution, habitat preferences, common occurrence with other amphibians, Northrhine-Westphalia, Bonn.

### Zusammenfassung:

In den Jahren 1992-95 wurden im Großraum der Stadt Bonn (Nordrhein-Westfalen (NRW)) insgesamt 703 Gewässer auf ihr Amphibieninventar hin untersucht. In dieser Arbeit werden neben der aktuellen Verbreitung des Springfrosches in NRW und insbesondere im Untersuchungsgebiet seine Habitatpräferenzen und Vergesellschaftung mit anderen Amphibienarten dargestellt. Bei einem Vergleich zwischen Spring- und Grasfrosch lassen sich zahlreiche Ähnlichkeiten in der Wahl des Laichhabitates und bezüglich der Vergesellschaftung feststellen: Beide Arten bevorzugen ausdauernde, stille Gewässer und besitzen dementsprechend eine große Zahl gemeinsamer Vorkommen. Bemerkenswert ist die geringe Anzahl an Massenlaichplätzen im Vergleich zu der gesamten Anzahl Vorkommen der beiden Arten. *Rana dalmatina* besitzt im Gebiet eine deutlich geringere Siedlungsdichte als *Rana temporaria* und erscheint sowohl im Hinblick auf die Laichgewässerwahl als auch hinsichtlich der Vergesellschaftung stenotoper. Eine Konkurrenz zwischen den

beiden Arten in bezug auf ihre Laichgewässer konnten wir nicht feststellen.

Schlagwörter: Amphibia, Anura, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria*, Verbreitung, Gewässerpräferenzen, Vergesellschaftung, Nordrhein-Westfalen, Bonn.

## 1. Einleitung

Im Rahmen einer Amphibienkartierung des Arbeitskreises „Amphibien & Reptilien“ im Naturschutzbund Deutschland (DALBECK et al., in lit.) wurden im Großraum Bonn auf einer Fläche von ca. 475 km<sup>2</sup> in den Jahren 1992-95 auch Daten über den Springfrosch erhoben. Diese Art ist im Gebiet recht häufig, so daß sich Untersuchungen über ihre Verbreitung, Laichgewässerwahl, ihre Siedlungsdichte und Vergesellschaftung mit anderen Amphibienarten anbieten.

Ein Vergleich zwischen Spring- und Grasfrosch ist aufgrund der gleichen Kartierungsmethode naheliegend. Dies erschien uns im Hinblick auf die Seltenheit des Springfrosches im Gegensatz zu dem in NRW bzw. in der gesamten BRD wesentlich verbreiteteren Grasfrosch (ARBEITSATLAS NRW 1994, MÜLLER 1976) besonders interessant. Aus Gründen der Vergleichbarkeit betrachten wir nur das Gebiet, in dem beide Arten gemeinsam vorkommen; dies entspricht dem Verbreitungsgebiet des Springfrosches (siehe Abb. 1).

## 2. Methoden

Die zugrundeliegenden Daten wurden mit Hilfe von Laichballenzählungen in den Jahren 1992-94 erhoben, da hierdurch eine Abschätzung von Populationsgrößen möglich ist (SCHLÜPMANN 1988). Die Einteilung der Laichgewässer erfolgte in neun Kategorien (Tab. 1).

Um Spring- und Grasfrosch hinsichtlich ihrer Laichgewässerwahl vergleichen zu können, wurden in jeder Gewässerkategorie die von ihnen besiedelten Gewässer den nicht besiedelten gegenübergestellt. Anhand eines Chi-Quadrat-Tests überprüften wir, ob die Laichgewässerwahl der beiden Arten signifikant vom Zufall abweicht.

Gewässerkategorien	Definition bzw. Bemerkungen
Fahrspuren	durch Fahrzeuge entstandene, i.d.R. temporäre und flache Gewässer
Tümpel	sonstige, temporäre Gewässer, z.T. recht großflächig
stetige Kleingewässer	stetige Gewässer mit bis zu 30 m <sup>2</sup> Fläche
Kleinweiher	stetige Gewässer zwischen 30 und 2500 m <sup>2</sup> Fläche
Weiher	größer als 2500 m <sup>2</sup> , Tiefe weniger als 2 m
Baggerseen	durch Abgrabungen entstandene stetige Gewässer größerer Tiefe
Teiche	künstliche Gewässer mit Zu- und Abfluß, meist mit hohem Fischbesatz
Gräben	Abflüsse, zur Entwässerung angelegt
Bäche	./.

Tab. 1: Gewässerkategorien und ihre Definition.

Types of waters and its definition.

Darauffin wurde in einer Präferenzanalyse (nach BERGERHAUSEN et al. 1989) die Bevorzugung bzw. Meidung eines Gewässertyps quantifiziert. Die Präferenz  $p$  einer Art für die Gewässerkategorie  $k$  wird dabei berechnet durch:

$$p(k) = \frac{b(k) - e}{e} * 100 .$$

Dabei sind:

$k$  = Index für den Gewässertyp,

$p(k)$  = Präferenz einer Art für den Gewässertyp  $k$ ,

$N(k)$  = Gesamtzahl aller Gewässer eines Typs,

$B(k)$  = Anzahl der von einer Art besiedelten Gewässer eines Typs,

$b(k) = B(k) / N(k)$ ,

$$e = \frac{\text{Zahl der von der Art besiedelten Gewässer}}{\text{Gesamtzahl aller untersuchten Gewässer (=703)}} .$$

$p(k)$  kann Werte von -100 bis unendlich annehmen und gibt an, um wieviel Prozent die tatsächliche Besiedlung eines Gewässertyps von einer zufälligen abweicht. Ist also  $p(k) > 0$ , wird der jeweilige Gewässertyp bevorzugt, ist  $p(k) < 0$ , wird er gemieden. Bei  $p(k) = 0$  zeigt die Art keinerlei Präferenz für diesen Typ, sondern besiedelt ihn zufällig. Da im untersuchten Gebiet größenordnungsmäßig dieselbe Gesamtzahl an Gewässern besiedelt wird (174 Gewässer vom Springfrosch, 208 vom Grasfrosch), können Tendenzen in der Laichgewässerwahl der beiden Braunfrösche direkt miteinander verglichen werden (siehe Abb. 2).

Die Vergesellschaftung des Springfrosches mit anderen einheimischen Amphibien wurde folgendermaßen analysiert: Neben dem Vergleich der absoluten Anzahl gemeinsamer Vorkommen, der die unterschiedliche Häufigkeit der Arten nicht berücksichtigt, ermittelten wir eine gewichtete Vergesellschaftung. Hierbei wurde für jedes miteinander vergesellschaftete Artenpaar ein Erwartungswert  $e$  für die Anzahl der Gewässer berechnet, in der die zwei Arten zusammen vorkommen müßten, wenn sie die Gewässer zufällig besiedeln würden.

Ist

$a_1$  = Anzahl Nachweise der Art 1,

$a_2$  = Anzahl Nachweise der Art 2 und

Anzahl der insgesamt besiedelten Gewässer = 456,

dann ergibt sich:

$$e = \frac{a_1}{456} * \frac{a_2}{456} * 456 = \frac{a_1 * a_2}{456} .$$

Die Abweichung des tatsächlich gefundenen Wertes  $g$  einer Vergesellschaftung  $a_1 a_2$  vom Erwartungswert  $e$  wird für jede Art mit dem Chi-Quadrat-Test auf Signifikanz überprüft.

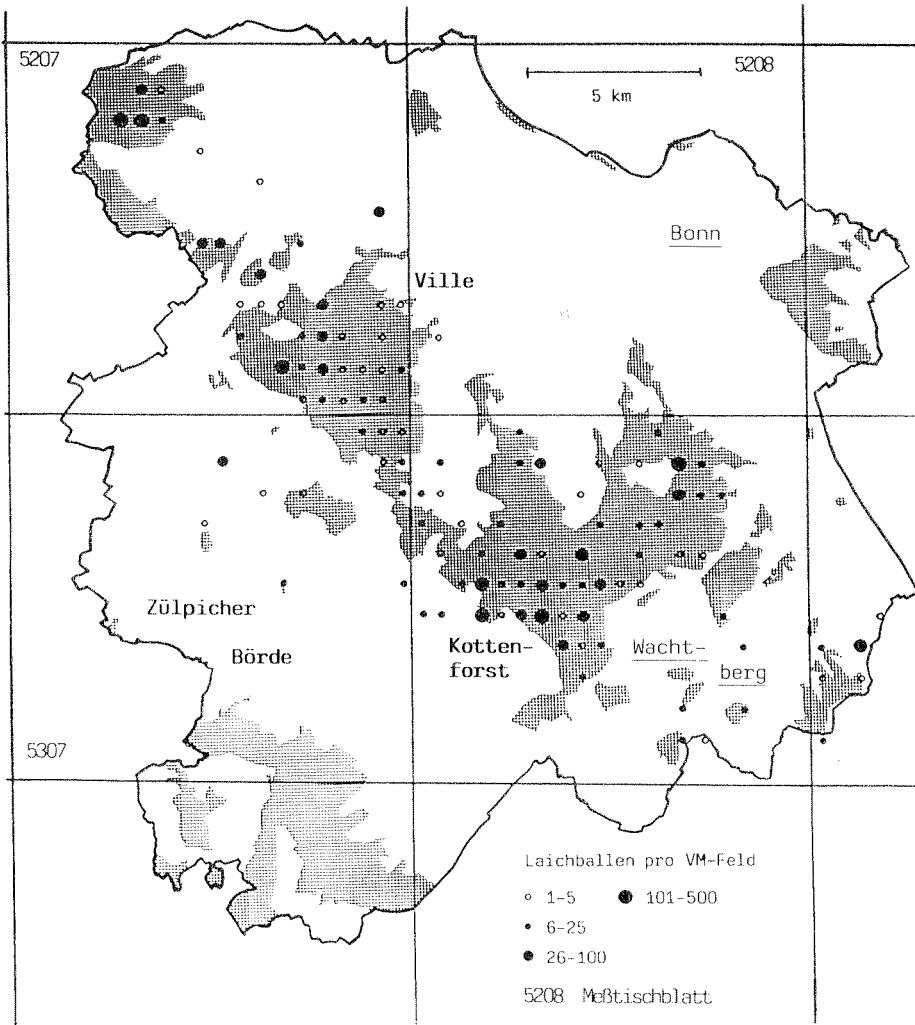


Abb. 1: Verbreitung des Springfrosches (*Rana dalmatina*) in der Stadt Bonn und im linksrheinischen Rhein-Sieg-Kreis (aus DALBECK et al., in lit.).

Distribution of *Rana dalmatina* in the city of Bonn and in the Rhein-Sieg-District (from DALBECK et al., in lit.).

Ist  $g$  = die gefundene Zahl der Vergesellschaftungen von  $a_1$  und  $a_2$ , kann für jede Artenkombination  $a_1 a_2$  die Abweichung  $A$  vom gefundenen Wert  $g$  zum Erwartungswert  $e$  nach

$$A = \left( \frac{g}{e} * 100 \right) - 100$$

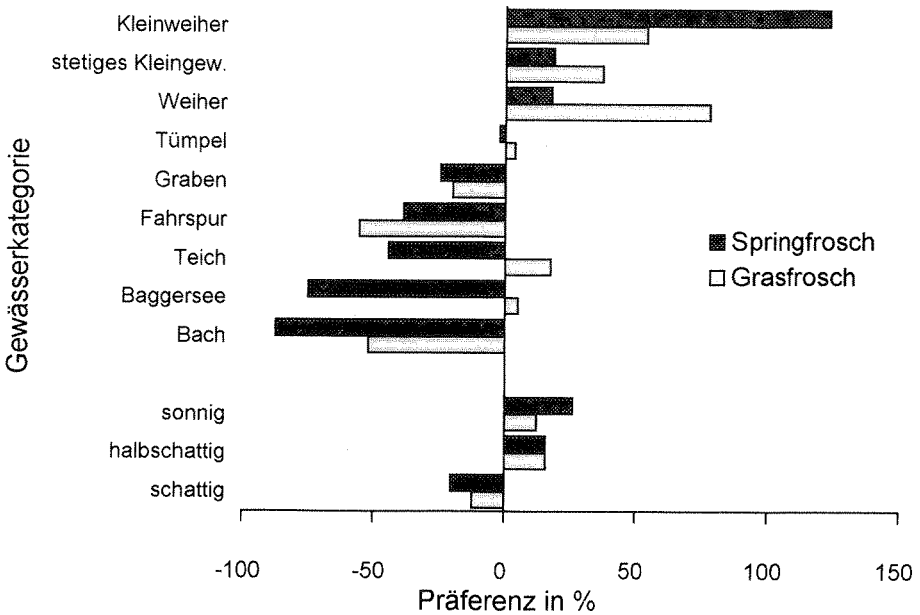


Abb. 2: Laichgewässerwahl von Spring- und Grasfrosch (*Rana dalmatina*, *R. temporaria*) im Untersuchungsgebiet in bezug auf Gewässertyp und -belichtung.

Choice of spawning waters of *Rana dalmatina* and *R. temporaria* in the investigated area concerning type of water and sun exposure.

als Prozentwert dargestellt werden. A kann dabei Werte von -100 bis unendlich annehmen.

Die statistische Bearbeitung der Daten wird in DALBECK et al. (in lit.) ausführlicher und detaillierter dargestellt.

### 3. Verbreitung

Der Springfrosch bleibt in NRW auf die linksrheinischen Bereiche der Niederrheinischen Bucht und nördliche Ausläufer des unteren Mittelrheingebietes beschränkt. Das Untersuchungsgebiet im Großraum Bonn beherbergt damit einen Großteil der Nordrhein-Westfälischen Springfrosch-Population (siehe Verbreitungskarte S. 277). Nach SIMON (1996) liegen auch im südlich anschließenden Teil von Rheinland-Pfalz nur wenige Nachweise aus dem Ahrgebiet vor, so daß es sich bei diesem Vorkommen um eine inselartige Population handelt.

Das Areal des Springfrosches im Untersuchungsgebiet zeigt Abb. 1: Eine geschlossene Verbreitung mit hohen Reproduktionsraten (bis zu 300 Laichballen pro Gewässer) erreicht *Rana dalmatina* nur in den zusammenhängenden Laubwaldgebieten von Kottenforst und Ville, die gleichzeitig auch die Verbreitungsschwerpunkte des Grasfrosches im Gebiet darstellen. Der im Südwesten des Gebietes gelegene Rheinbacher Stadtwald wird

Gewässerkategorien	Springfrosch	Grasfrosch	Gesamt- Gewässeranzahl
Kleinweiher	61	50	109
Tümpel	46	58	188
Gräben	23	29	122
stetige Kleingewässer	16	22	54
Fahrspuren	14	12	91
Teiche	6	15	43
Weiher	5	9	17
Bäche	2	9	63
Baggerseen	1	5	16
<i>Summe</i>	<i>174</i>	<i>209</i>	<i>703</i>

Tab. 2: Verteilung der Vorkommen von Spring- und Grasfrosch auf die verschiedenen Gewässertypen.

Distribution of populations of *Rana dalmatina* and *R. temporaria* in the different types of waters.

aus unbekanntem Gründen nicht besiedelt; bemerkenswerterweise erreicht allerdings hier der Grasfrosch eine sehr hohe Siedlungsdichte (DALBECK et al., in lit.). Einzelne, isolierte Vorkommen finden sich in den offenen Agrarlandschaften von Zülpicher Börde und Drachenfelder Ländchen rund um Wachtberg. Hier besiedelt der Springfrosch insbesondere Burggewässer mit alten, laubbaumreichen Parkanlagen oder isolierte Waldstücke, ist also auch hier auf zumindest kleinflächigen Baumbestand angewiesen (vgl. auch BAUER 1987, BLAB et al. 1991, NÖLLERT & Nöllert 1992).

#### 4. Laichgewässerwahl

Als Laichgewässer dienen dem Springfrosch im Untersuchungsgebiet am häufigsten Kleinweiher und Tümpel: Sie stellen zusammen einen Anteil von über 60 % seiner Laichhabitats (Tab. 2). Auch von den neun im Untersuchungsgebiet vorhandenen Massenlaichplätzen der Art (mehr als 100 Laichballen) sind jeweils vier Tümpel und Kleinweiher, bei einem handelt es sich um einen Teich; fünf dieser Gewässer sind besonnt, je zwei halbschattig bzw. schattig.

Berücksichtigt man jedoch das Angebot der jeweiligen Gewässer, zeigt der Springfrosch nur für Kleinweiher, stetige Kleingewässer und Weiher - also ausdauernde, stehende Gewässer - deutliche Präferenzen (Abb. 2). Hierbei wird insbesondere der Kleinweiher um mehr als 120 % häufiger besiedelt als statistisch zu erwarten wäre. Temporäre Gewässer wie Tümpel, Gräben und Fahrspuren werden annähernd zufällig besiedelt bzw. gemieden. Bäche, Teiche und Baggerseen werden vermutlich wegen Strömung, Fischbesatz, Steilufern u. ä. deutlich gemieden. Die Belichtung der Gewässer spielt für die Besiedlung keine signifikante Rolle, sonnige Gewässer scheinen jedoch etwas bevorzugt und schattige eher gemieden zu werden.

Der Springfrosch besitzt damit auffällig ähnliche Ansprüche an das Laichgewässer wie

der nahverwandte Grasfrosch: In sieben der neun Gewässerkategorien zeigen sie gleiche Tendenzen, lediglich in der Besiedlung von Teichen bestehen signifikant gegensätzliche Trends. Im Vergleich zum anspruchsloseren Grasfrosch zeigt sich *Rana dalmatina* aber als relativ stenotope Art: Er besitzt sowohl wesentlich stärkere Präferenzen als auch deutlichere Abneigungen für bzw. gegen bestimmte Gewässertypen als der Grasfrosch (Abb. 2), auffallend besonders bei Kleinweiher bzw. Bach. Der Grasfrosch ist in bezug auf die Belichtung noch indifferenter als der Springfrosch.

Inwieweit der Reproduktionserfolg mit der Präferenz der Laichgewässer korreliert, ist bisher nicht untersucht.

## 5. Siedlungsdichte

Im Untersuchungsgebiet besiedelt der Grasfrosch 30 %, der Springfrosch nur 25 % der 703 Gewässer; insgesamt wurden vom Grasfrosch 5228, vom Springfrosch nur 3214 Laichballen gefunden (Tab. 3). Schließlich ist die durchschnittliche Anzahl an Laichballen pro besiedeltem Gewässer beim Springfrosch mit 18,5 wesentlich niedriger als beim Grasfrosch mit 25. *Rana dalmatina* besitzt also insgesamt eine deutlich geringere Siedlungsdichte als *Rana temporaria*.

Bei beiden Arten ist die große Masse der Laichballen auf nur sehr wenige Gewässer verteilt: In fünf Prozent der Springfrosch-Reproduktionsgewässer fanden sich mehr als 50 % der Laichballen und 3/4 aller Laichballen verteilten sich auf 18 % der besiedelten Gewässer. Ganz ähnlich verhält es sich beim Grasfrosch: Bei ihm fanden sich in sieben Prozent der Laichgewässer mehr als die Hälfte aller Laichballen und 75 % aller Laichballen verteilten sich auf nur 21 % der besiedelten Gewässer (Tab. 3). Für beide wird hier die große Bedeutung der wenigen Massenlaichplätze deutlich. Sie liefern offensichtlich den Großteil der Reproduktion und sichern damit die Stabilität des Bestandes, während die vielen Gewässer mit relativ geringen Laichballenzahlen eher als Ausbreitungsbrücken dienen, in ihrer Bedeutung zur Vernetzung der Metapopulationen aber sicher nicht unterschätzt werden dürfen.

	Springfrosch	Grasfrosch
besiedelte Gewässer	174	209
rel. Anteil besiedelter Gewässer	25%	30%
mittlere Anzahl LB je Gewässer	18,5	25,0
Gesamtanzahl LB im Gebiet	3214	5228
Anteil der Gewässer mit mehr als 50% der LB	5%	7%
Anteil der Gewässer mit mehr als 75% der LB	18%	21%

Tab. 3: Vergleich von Spring- und Grasfrosch in bezug auf Anzahl besiedelter Gewässer (von 703 untersuchten Gewässern), Laichballenzahlen (LB), durchschnittliche Anzahl Laichballen je Gewässer sowie Anteil der Gewässer mit zusammen mehr als 50 % bzw. 75 % aller Laichballen.

Comparison of *Rana dalmatina* and *R. temporaria* concerning number of occupied waters (703 investigated waters), number of egg clutches (LB), average number of clutches in the waters and share of waters with more than 50 % respectively 75 % of all clutches.

Anzahl gemeinsamer Vorkommen mit:	Springfrosch	Grasfrosch
Spring-/Grasfrosch	109	109
Bergmolch	99	97
Teichmolch	95	88
Fadenmolch	80	72
Wasserfrösche	72	62
Erdkröte	47	57
Feuersalamander	41	40
Kammolch	18	14
Wechselkröte	3	4
Kreuzkröte	2	3
Geburtshelferkröte	3	2
Gelbbauchunke	2	2
Laubfrosch	1	2
monospezifische Vorkommen	9	37
mittlere Artenzahl	4,3	3,6

Tab. 4: Absolute Anzahl anderer Amphibienarten in den Laichgewässern von Spring- und Grasfrosch.

Number of other species of amphibians in the spawning waters of *Rana dalmatina* and *R. temporaria*.

## 6. Vergesellschaftung

In der Vergesellschaftung macht sich die Ähnlichkeit der Laichhabitats von Spring- und Grasfrosch gleichfalls bemerkbar: An 63 % aller Springfrosch-Laichplätze pflanzt sich auch der Grasfrosch fort (vgl. auch BAUER 1987); damit steht er an erster Stelle der realen Vergesellschaftung. Eine ebenfalls hohe Zahl an gemeinsamen Vorkommen hat der Springfrosch weiterhin mit den drei kleinen Molcharten (*Triturus helveticus*, *T. vulgaris* und *T. alpestris*) und den Wasserfröschen (*Rana kl. esculenta*-Komplex; vgl. BLAB et al. 1991). Exakt die gleiche Reihenfolge in der Vergesellschaftung zeigt interessanterweise der Grasfrosch (Tab. 4).

Berücksichtigt man allerdings die unterschiedliche Häufigkeit der Amphibienspezies (Präferenzanalyse), erreichen Arten größerer, vegetationsreicher (und sonniger) Gewässer wie der Kammolch (*T. cristatus*) und der Wasserfrosch-Komplex wesentlich höhere Vergesellschaftungswerte mit dem Springfrosch als der Grasfrosch (Abb. 3). *Rana temporaria* zeigt geringere Abweichungen von einer zufälligen Vergesellschaftung als *R. dalmatina* (Abb. 3) und ist zudem im Durchschnitt mit weniger Arten vergesellschaftet (mit 3,3 weiteren Arten pro Gewässer, Springfrosch mit 2,6 weiteren Arten, vgl. Tab. 4). Somit erscheint *R. dalmatina* gegenüber *R. temporaria* als die anspruchsvollere Art. Der Grasfrosch zeigt durch seine Bevorzugung von Springfroschlaichgewässern zwar deutliche Übereinstimmungen mit diesem, erweist sich aber als weniger spezialisiert.



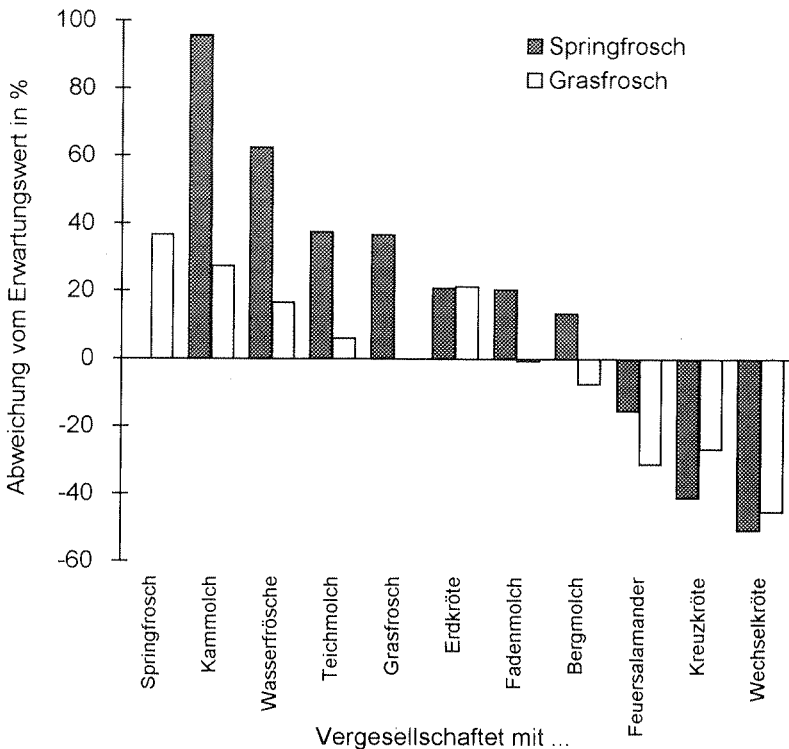


Abb. 3: Vergesellschaftung von Spring- und Grasfrosch (*Rana dalmatina*, *R. temporaria*) im Untersuchungsgebiet.

Common occurence of *Rana dalmatina* and *R. temporaria* in the investigated area.

In sieben der neun Massenlaichplätze des Springfrosches im Gebiet waren auch reproduzierende Grasfrösche (mit sieben bis 300 Laichballen) vorhanden. Daneben wurden in jeweils sechs der Massenlaichplätze auch Teich- und Bergmolche, in je fünf Wasserfrösche und Fadenmolche gefunden. Insgesamt beherbergten sie zwischen zwei und acht andere Amphibienarten.

## 7. Literatur:

Arbeitskreis Amphibien & Reptilien Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (1994), KRONSHAGE, A., HENF, M., SCHLÜPMANN, M., KORDGES, GEIGER, A., THIESMEIER, B., WEBER, G. & FELDMANN, R. (Bearb.): Arbeitsatlas zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen.- 1994, 1. Aufl., Recklinghausen. 8 S.

BAUER, S. (1987): Verbreitung und Situation der Amphibien und Reptilien in Baden-Württemberg.- 71-156.- In: HÖLZINGER, J. & G. SCHMID (Hrsg.) (1987): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs.- Beih. Veröff. Natursch. & Landschaftspf. Bad.-Württ. 41, 500 S.

- BERGERHAUSEN, W., K. RADLER & H. WILLEMS (1989): Besiedlungspräferenzen des Uhus (*Bubo bubo* L.) in der Eifel.- *Charadrius* **25/4**: 157-178.
- BLAB, J., BRÜGGEMANN, P. & H. SAUER (1991): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft, Teil II: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Reptilien und Amphibien im Drachenfelder Ländchen.- *Schriften. f. Landschaftspflege und Naturschutz* **34**, Kilda-Verlag, Greven. 94 S.
- DALBECK, L., HACHTEL, M., HEYD, A., SCHÄFER, K., SCHÄFER, M. & K. WEDDELING (in lit.): Amphibien im Rhein-Sieg-Kreis und in der Stadt Bonn: Verbreitung, Gewässerpräferenzen, Vergesellschaftung und Gefährdung.- *Decheniana* **150**, Jg. 1997.
- MÜLLER, P. (1976): Arealveränderungen von Amphibien und Reptilien in der Bundesrepublik Deutschland.- *Schriften. f. Veg.kunde* **10**: 269-293.
- NÖLLERT, A. & NÖLLERT, C. (1992): Die Amphibien Europas.- Franckh-Kosmos, Stuttgart. 382 S.
- SCHLÜPMANN, M. (1988): Ziele und Methoden der Grasfrosch-Laichballen-Zählung in Westfalen.- *Jb. Feldherpetologie* **2**: 67-88.
- SIMON, L. (1996): Springfrosch - *Rana dalmatina* (BONAPARTE, 1840).- In: BITZ, A., FISCHER, K., SIMON, L., THIELE, R., & M. VEITH: Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz I.- GNOR-Eigenverlag, Landau: 263-272.

### **Anschriften der Verfasser:**

Monika Hachtel, Sternenburgstr. 74 , 53115 Bonn

Lutz Dalbeck, Herwarthstr. 27, 53115 Bonn