

Christian Geske

Der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) in Nordhessen

Ungenutzte Kiesgruben und kleine Teiche als Refugium

- das Metapopulationskonzept als Grundlage des Artenschutzes

1 Einleitung

Noch im letzten Jahrhundert galt der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) als "Allerweltsbürger", den man in Deutschland "in keinem Staate und in keiner Provinz vergebens" suchte (DÜRINGEN 1897). Die Art zählte neben der Erdkröte (*Bufo bufo*) und den Wasserfröschen (*Rana esculenta*-Komplex) zu den "verbreitetsten" Amphibienarten (LEYDIG 1877). Dies änderte sich durch die Trockenlegung der Auenräume und die Intensivierung der Landwirtschaft in manchen Regionen Mitteleuropas bereits Anfang dieses Jahrhunderts (vgl. VON KNORRE 1987). Verstärkt durch Flurbereinigung, Pestizideinsatz und Lebensraumfragmentierung verringerten sich dann die Laubfroschbestände in den letzten Jahrzehnten in vielen Gebieten Mitteleuropas dramatisch (u.a. BORGULA 1995, GROSSENBACHER 1988, GLAW & GEIGER 1991, STUMPEL & CROMBAGHS 1995). Heute ist die Art deutschlandweit "stark gefährdet" und in Hessen, wie in vier weiteren Bundesländern "vom Aussterben bedroht" (jeweilige "Rote Liste", vgl. JEDICKE 1997). Als eine Art, die einen äußerst hohen Vergesellschaftungsgrad u.a. mit anderen Amphibienarten aufweist (vgl. GROSSE 1994, GROSSENBACHER 1988) ist der Laubfrosch für den Naturschutz eine klassische "Flaggschiffart" ("Flagship-species", BORGULA 1995, PRIMACK 1995), deren gezielter Schutz eine Lebensraumverbesserung für eine ganze Reihe weiterer Tier- und Pflanzenarten nach sich zieht. Der NABU-Hessen hat im Jahr 1996 mit Unterstützung der Stiftung Hessischer Naturschutz das "Artenschutzprojekt Laubfrosch" initiiert, dessen Ziel zunächst die Dokumentation der aktuellen Bestandssituation des Laubfrosches in einem seiner Hauptverbreitungsgebiete in Hessen war. Darauf aufbauend werden konkrete Artenschutzmaßnahmen (Lebensraumoptimierung und -neuschaffung, Vernetzung) im Untersuchungsgebiet geplant und in Zusammenarbeit mit örtlichen Naturschutzgruppen, Angelvereinen, der Kiesindustrie und den zuständigen Behörden umgesetzt. Im Folgenden werden nun die Ergebnisse des ersten Projektjahres 1996 zusammenfassend dargestellt und diskutiert (ausführliche Darstellung vgl. GESKE 1997).

2 Die Bestandssituation des Laubfrosches in Hessen

Auch in Hessen war der Laubfrosch noch Mitte des 20. Jahrhunderts eine häufige und weit verbreitete Tierart. So konstatiert MERTENS (1947) für das Rhein-

Main-Gebiet, wobei er die Abgrenzung bis in die Rhön, die Wetterau, den Vogelsberg, den Odenwald, den Spessart, den Taunus und die Gebiete der oberen Lahn ausdehnt: "Der Laubfrosch ist in unserem Gebiete weit verbreitet und aus fast allen Landschaften bekannt".

Die hessenweite Amphibienkartierung von 1979 bis 1985 (JEDICKE 1992) ermittelte als Hauptverbreitungsgebiete des Laubfrosches in Hessen den unteren Ederbereich, das Messeler Hügelland nördlich des Odenwaldes, den südöstlichen Teil der Untermainebene und einen Bereich im zentralen Mittelhessen, vom Amöneburger Becken und der Oberhessischen Schwelle über den Vogelsberg bis zur nördlichen Wetterau.

Daß die Verbreitung des Laubfrosches in Hessen vermutlich in dieser Ausdehnung heute nicht mehr zutrifft, zeigen aktuelle Amphibienkartierungen aus verschiedenen Landkreisen in den Hauptverbreitungsgebieten. So ist die Anzahl der Laubfroschvorkommen im Landkreis Marburg-Biedenkopf in den letzten zehn Jahren um 80 % zurückgegangen, die Art ist im Landkreis akut vom Aussterben bedroht (BEINLICH ET AL. 1993). Im angrenzenden Lahn-Dill-Kreis ist von fünf Vorkommen im Jahre 1988 (BIRK 1988) heute nur noch ein Laubfroschbestand erhalten (BIRK mdl. Mitt.). Im südöstlichen Teil der Untermainebene und im nördlichen Teil des Messeler Hügellandes ist nach FLÖBER & FACHBÜRO FAUNISTIK U. ÖKOLOGIE (1993) ein "dramatischer Bestandsrückgang" zu verzeichnen. Der Laubfrosch gehört heute im Landkreis Offenbach zu den seltensten Amphibienarten und kommt in nennenswerten Populationen nur noch sehr lokal vor.

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg zeigt sich bei den Kartierungen von MAI (1984, 1989) ein Rückgang der Laubfroschvorkommen im Kreisgebiet von über 60 %. Auffallend ist dabei das völlige Verschwinden der großen Rufgruppen mit mehr als 100 rufenden Männchen.

Einen im hessenweiten Vergleich (vgl. JEDICKE 1992) erstaunlich großen Laubfroschbestand konnte STÜBING (1994) im Schwalm-Eder-Kreis nachweisen. Bemerkenswert ist dabei neben der großen Anzahl der Rufgewässer auch die relative Größe der Rufgruppen mit bis zu 150 rufenden Tieren.

3 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfaßt mit dem unteren Edertal und den angrenzenden Bereichen im Schwalm-Eder-Kreis einen der Verbreitungsschwerpunkte des Laubfrosches in Hessen (vgl. JEDICKE 1992, MAI 1984,

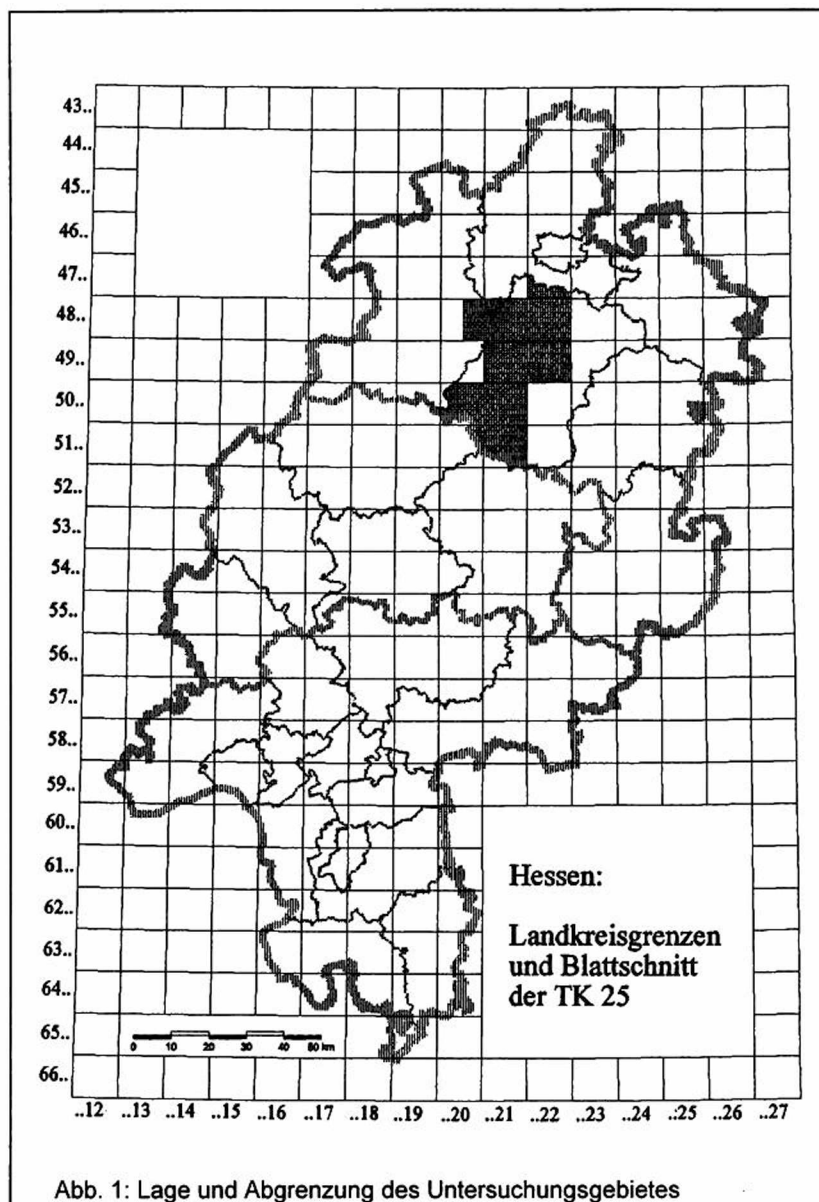


Abb. 1: Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

1989, STÜBING 1994). Es wurden 11 Topographische Kartenblätter bearbeitet, die den zentralen und östlichen Bereich des Landkreises Schwalm-Eder und die Ederau unterhalb des Edersees im Landkreis Waldeck-Frankenberg umfassen (vgl. Abb. 1).

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich zum größten Teil über die Naturräume Westhessische Senke und Ostwaldecker Randsenke, Randbereiche liegen im Knüll-Hochland und im Naturraum Oberhessische Schwelle (vgl. KLAUSING 1988). Da Laubfrösche vor allem die klimatischen Gunstlagen der Becken und Flußtäler besiedeln (vgl. GROßE 1994), liegt der Schwerpunkt ihrer Verbreitung im Untersuchungsgebiet im Bereich der klimatisch begünstigten Becken- und Tallage des Schwalmgrundes, des Borkener Beckens, des Löwensteiner Grundes, der Waberner Ebene und der Ederau mit mittleren Jahrestemperaturen von 8°C und mittleren Julitemperaturen von 17-18°C. Die Lage im Regenschatten des Rothaargebirges und des Kellerwaldes bedingt mittlere Jahresniederschläge von ca. 600 bis 550 mm in der Eder- und Schwalmebene ("Niederhessische Trockenzone", SCHWALM 1908).

4 Methoden

Auf den bearbeiteten Topographischen Karten wurden zunächst alle vorhandenen Stillgewässer mindestens einmal tagsüber begangen und der Gewässertyp (nach ENGELHARDT 1986), der aktuelle Zustand des Gewässers und das Potential des Gewässers als Laubfroschlebensraum dokumentiert.

Der Laubfroschbestand im Untersuchungsgebiet wurde in Anlehnung u.a. an COMES (1987), THIELCKE (1987) und TESTER (1993) durch die Bestandsaufnahme der rufenden Laubfroschmännchen erfaßt. Dabei wurden alle Stillgewässer in der Zeit von Anfang Mai bis Anfang Juli an warmen, möglichst windstillen Abenden mindestens einmal auf Rufaktivitäten kontrolliert. Da sich die Anzahl der rufenden Männchen nur bis zu einer Chorgroße von etwa 10 rufenden Tieren exakt angeben läßt (vgl. dazu THIELCKE 1987), wurde bei größeren Gruppen die Anzahl der rufenden Tiere geschätzt.

Die Erhebungen im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes wurden von STEFAN STÜBING durchgeführt. Weiterhin wurden aktuelle Angaben von HARTMUT MAI (Edertal westlich von Fritzlar), MANFRED DELPHO (Tongrube Kirchberg) und HANS-JOACHIM WISSEMANN (Singliser See) in die Bestandsdaten eingefügt.

Das Auffinden der etwa walnußgroßen Laichballen und der nektonisch lebenden Larven des Laubfrosches war im Untersuchungsgebiet nur in seltenen Fällen möglich und keinesfalls repräsentativ (vgl. dazu COMES 1987, GROSSE 1994). Da Jungfrösche (Taf. 9.1, S.297) schon wenige Tage nach der Metamorphose bis zu 500m zurückgelegen (vgl. FOG 1993) und in die unübersichtlichen Sommerlebensräume abwandern (CLAUSNITZER 1986), wurde auf eine gezielte Erfassung an allen 89 kartierten Rufgewässern verzichtet. Lediglich an bestimmten Gewässern wurden qualitative Nachweise durchgeführt und dokumentiert.

Um die einzelnen Laubfroschgewässer weiter zu charakterisieren, wurde für jedes Gewässer ein Datenblatt erstellt, das eine detaillierte Beschreibung und eine photographische Darstellung des Gewässers beinhaltet. Zusätzlich wurde ein statistisch auswertbarer Erfassungsbogen ausgefüllt.

5 Ergebnisse

5.1 Stillgewässertypen und deren Nutzung

Fast 50 % der insgesamt 565 kartierten Stillgewässer des Untersuchungsgebietes sind durch Kies-, Sand- oder Tonabbau entstanden. Teiche (Dorf-, Angel-, Fisch-, Garten- oder Naturschutzteiche) haben einen Anteil von 40 %. Nur noch in geringer Anzahl sind die natürlichen Gewässer wie Tümpel (3 %) oder Altarme (1 %) vorhanden. Die durch den Braunkohleabbau entstandenen Gewässer sind durch ihre Größe vor allem im Raum Borken landschaftsprägend, ihr zahlenmäßiger Anteil am Gesamtgewässerbestand beträgt allerdings nur 3 % (vgl. Abb. 2).

Über 70 % der Gewässer des Untersuchungsgebietes werden als Angelgewässer mit entsprechendem Fisch-besatz oder sogar als Fischzuchtanlage genutzt und scheiden so in aller Regel als Lebensraum für den Laubfrosch aus (vgl. BRÖNMARK & EDENHAMM

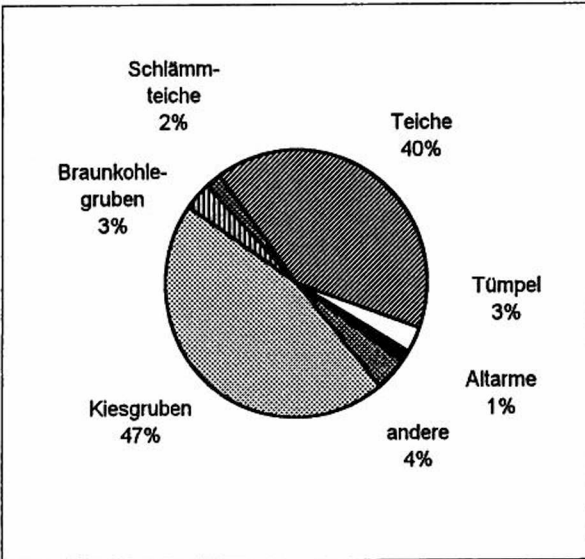


Abb. 2: Gewässertypen (nach ENGELHARDT 1986) der Stillgewässer des Untersuchungsgebietes (n = 565)

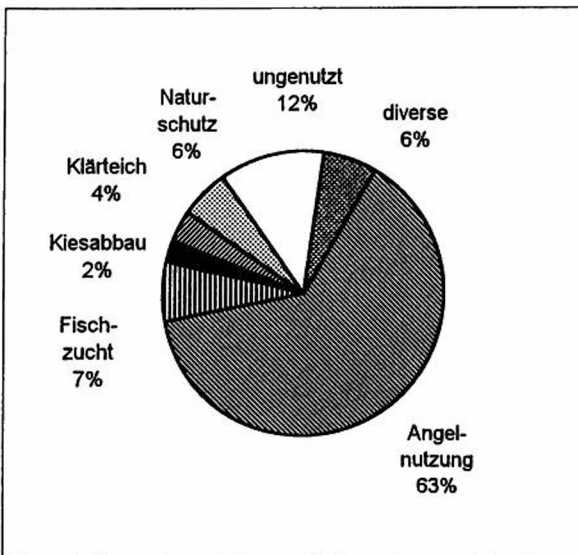


Abb. 3: Nutzung der Stillgewässer des Untersuchungsgebietes (n = 565)

1994, FILODA 1981, FOG 1988). Ungenutzte Gewässer machen im Untersuchungsgebiet 18 % der Gewässer aus, wobei es sich hier vor allem um Kleingewässer (Tümpel, Gräben, kleine Teiche) handelt, die zu über einem Drittel von Naturschutzverbänden, Hegegemeinschaften und Behörden als "Naturschutzgewässer" angelegt wurden (vgl. Abb. 3).

5.2 Vorkommensschwerpunkte Ederae, Braunkohleseen bei Borken und Schwalmaue

Insgesamt konnten im Untersuchungsgebiet an 89 Gewässern 1246 rufende Laubfroschmännchen kartiert werden. Dabei verteilen sich die Rufgewässer im Untersuchungsgebiet im wesentlichen auf drei miteinander verbundene Vorkommensschwerpunkte (vgl. Abb. 4).

Ein deutlicher Schwerpunkt sind die durch den Kiesabbau entstandenen Gewässerkomplexe in der Ederae zwischen Fritzlar und Felsberg. Hier befinden sich große reproduktive Bestände in ungenutzten Schlammteichen z. B. bei Wabern mit bis zu 70 rufenden Tieren. Auch Kiesgruben, die nicht mehr als Abbaufäche, sondern als Absetzbecken für das Abwasser der Kieswaschanlagen genutzt werden (z. B. nördlich von Lohre), sind durch ihre in der Regel vegetationsfreien, flachen und besonnten Wasserflächen gut als Laubfroschlebensraum geeignet. Angelgewässer werden nur von Einzeltieren als Rufgewässer genutzt. Wichtige Lebensräume mit zum Teil erheblichen Reproduktionserfolgen sind kleine Tümpel und Gräben im Umfeld der Kiesabbaubetriebe.

Ein weiteres Gebiet, in dem mehrere große Laubfroschbestände in räumlichem Bezug stehen, sind die durch den Braunkohletagebau entstandenen Gewässer im Raum Borken, Zimmersrode und Frielendorf. Auch hier nutzt der Laubfrosch fast ausschließlich die Randbereiche von Gewässern, die nicht (z. B. NSG Borkener See, Grube Zimmersrode) oder nur extensiv (Schloßteich Dillich) genutzt werden. Die kühlen und tiefen Grubengewässer werden in der Regel nur besiedelt, wenn, wie am Nordufer des Singliser Sees, ausreichend Flachwasserzonen vorhanden sind.

In der Schwalmaue und den umgebenden Talräumen bei Treysa zeigt sich die klassische Populationsstruktur von Laubfroschbeständen (vgl. Kap. 6). Im räumlichen Zusammenhang mit einem großen zentralen Bestand im NSG "Leistwiesen von Rommershausen" (über 200 rufende Tiere) liegen mehrerer kleinere Laubfroschbestände (kleinere Teiche und Tümpel vor allem in der Schwalmaue). Wie erfolgreich die Anlage kleiner Gewässer den Laubfroschbestand stützen kann, zeigen die drei Teiche (je ca. 50 m², fast 40 rufende Laubfroschmännchen, große Mengen Laubfroschquappen) der örtlichen Hegegemeinschaft bei Leimbach.

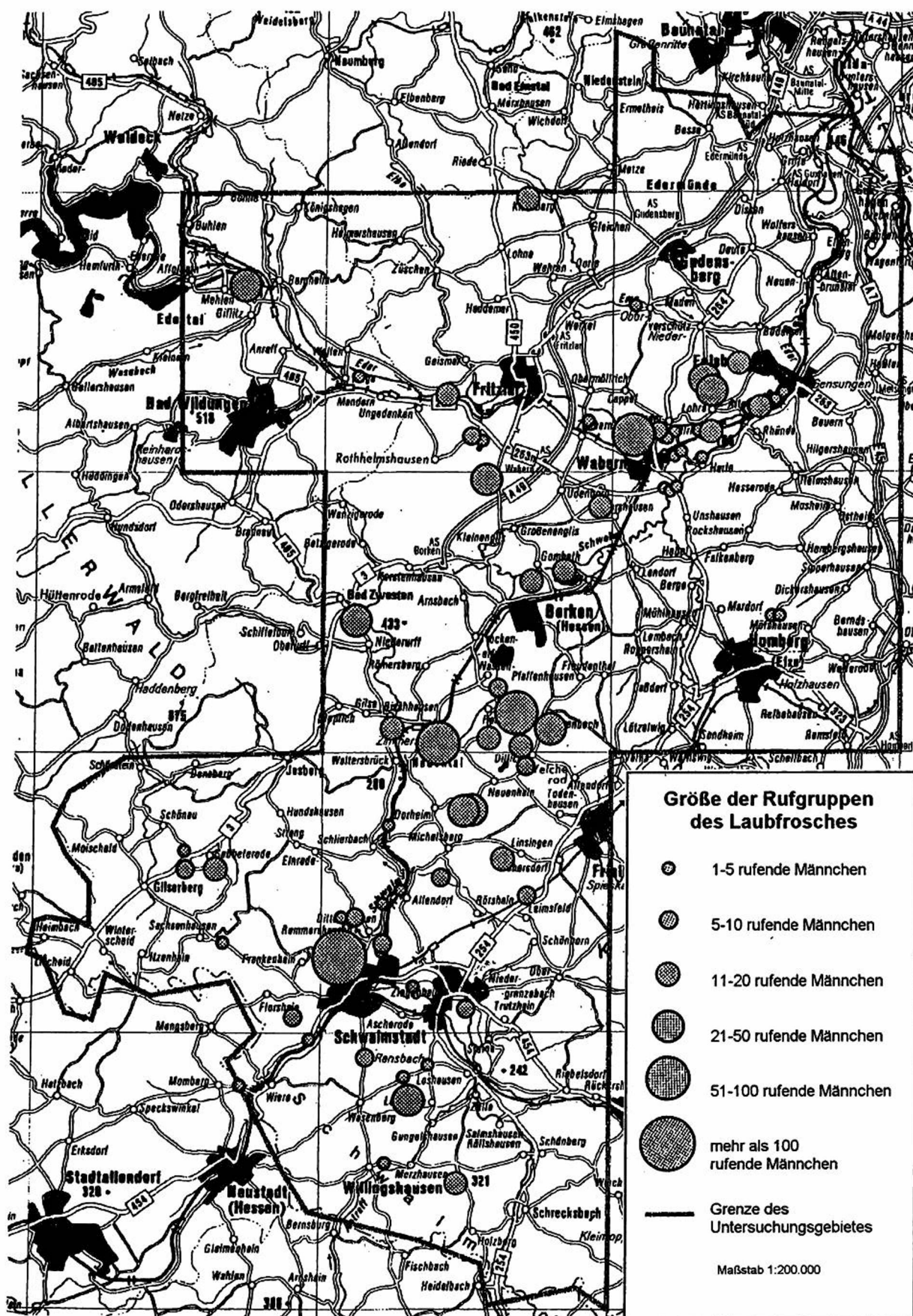
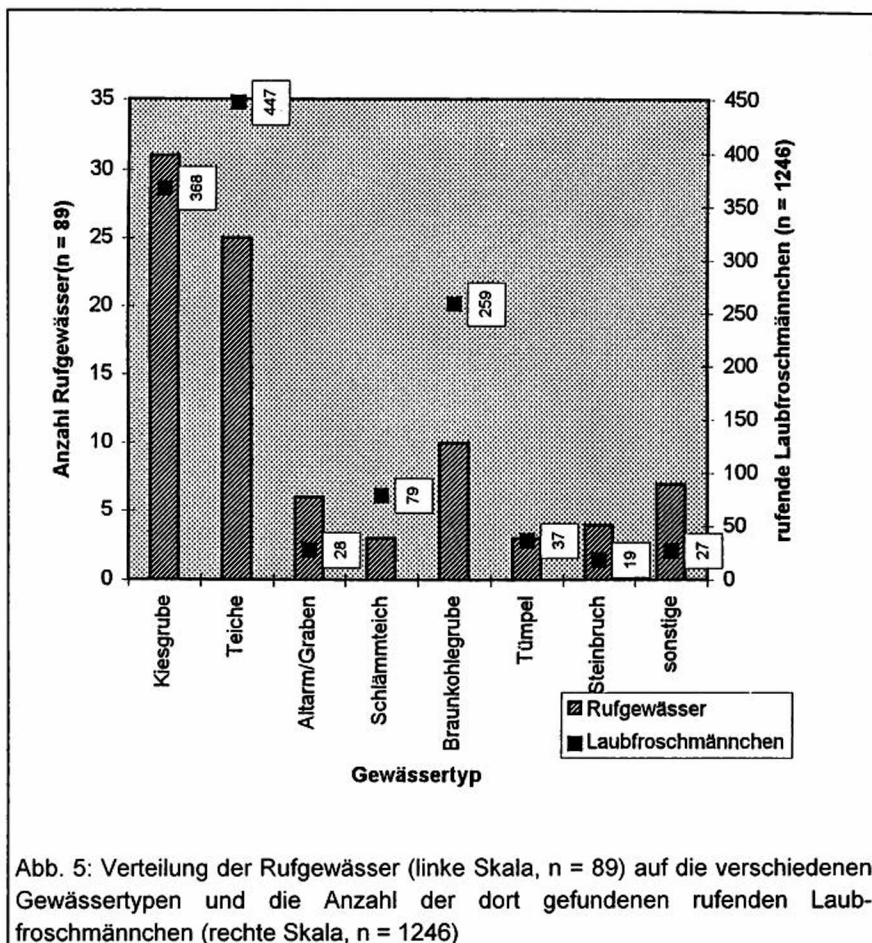


Abb. 4: Verbreitungskarte des Laubfrosches im Untersuchungsgebiet (erstellt mit ■natis, vgl. dazu auch RÜBLINGER 1997)



5.3 Typische Rufgewässer und Folgerungen für den Laubfroschschutz

Über ein Drittel der im Untersuchungsgebiet kartierten Rufgewässer sind (ehemalige) Kies-, Sand- oder Tongruben, ein knappes Drittel Teiche (vgl. Abb. 5). Trotz ihres geringen Anteils an der Gesamtzahl der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Stillwässer (vgl. Abb. 2) sind ehemalige Braunkohlegruben im Untersuchungsgebiet ein wichtiger Lebensraum für den Laubfrosch. Hier leben über 20 % der Gesamtpopulation. Die vermutlich ursprünglichen Laichgewässer des Laubfrosches (GLAW & GEIGER 1991) in dynamischen Auen (Flutmulden, temporäre Kiestümpel, Altarme) spielen an Schwalm und Eder mit ca. 2 % der rufenden Laubfroschmännchen nur noch eine untergeordnete Rolle (vgl. Abb. 5).

Nur selten wurden im Untersuchungsgebiet einzelne rufende Männchen in Gewässern mit Fischbesatz festgestellt (vgl. Abb. 6). Selbst an sehr extensiv genutzten Angelteichen konnte keine Rufgruppen mit mehr als 10 Individuen dokumentiert werden, und es kann daher davon ausgegangen werden, daß Reproduktion zumindest in größerem Maßstab nur in ungenutzten Gewässern stattfindet (vgl. auch FOG 1988, GROBE & NÖLLERT 1993). Unproblematisch ist für den Laubfrosch offensichtlich eine Nutzung von Kiesgruben als Absetzbekken oder die Nutzung von kleinen Gewässern als Viehtränk im Sommer.

Laubfrösche besiedeln im Untersuchungsgebiet alle Größenklassen der Gewässer, mit einer gewissen Präferenz für kleine (10-80 m²) und mittelgroße (100-1000 m²) Gewässer (vgl. dazu GROBE & NÖLLERT 1993). Sehr große Gewässer (> 5000 m²) werden in der Regel nur besiedelt, wenn flache, besonnte und möglichst etwas abgetrennte Randbereiche vorhanden sind (z. B. am Singliser See, TK 4921) oder wenn das Gewässer insgesamt sehr flach ist (Schlammteich bei Wabern, TK 4822) (vgl. GRILLITSCH & GRILLITSCH 1984, SCHADER 1983).

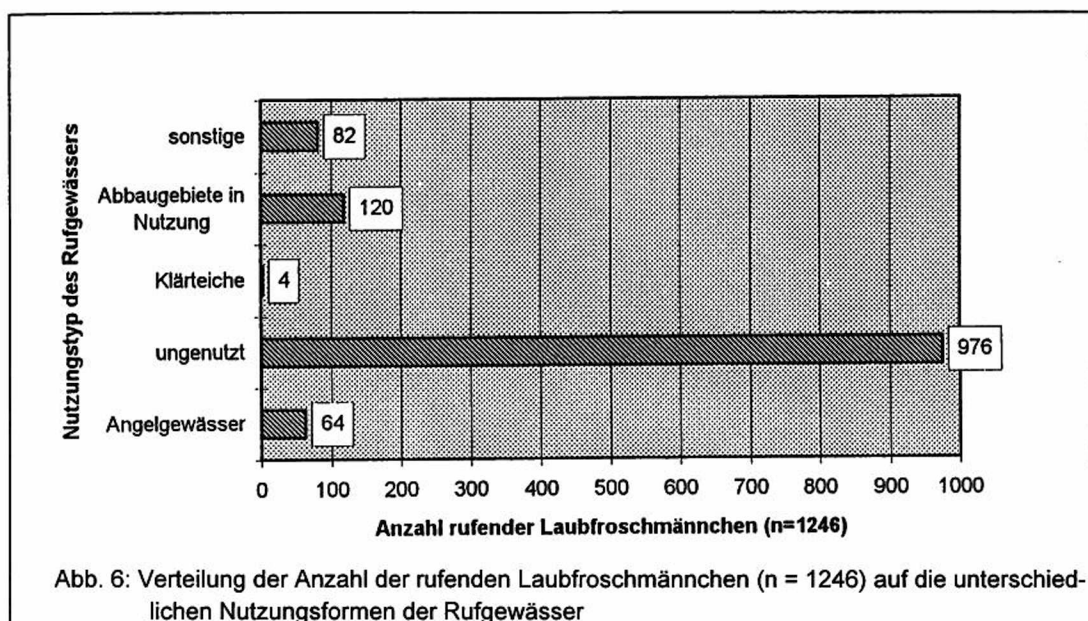
Als Art der Ebenen (GLAW & GEIGER 1991, BITZ & SCHADER 1996) kommt der Laubfrosch im Untersuchungsgebiet bevorzugt in den Beckenlandschaften und Niederungen der Westhessischen Senke vor und besiedelt dort vor allem die Auen von Eder und Schwalm. Über 90 % aller Vorkommen liegen in einer Höhe unter 240 m ü. NN. Nur

randlich besiedelt er auch die höher gelegenen Bereichen des Kellerwaldes, der Oberhessischen Schwelle und des Knüll-Hochlandes.

Der überwiegende Anteil der Laubfroschgewässer liegt im pH-Wertbereich von 6,1 bis 8,0. Im Untersuchungsgebiet fanden sich nur zwei Gewässer (Schloßteich von Dillich TK 4921, Braunkohlegrube bei Dorheim TK 5021), deren pH-Wert im für die Entwicklung des Laiches kritischen Bereiches unter pH 4 lagen (vgl. dazu CLAUSNITZER 1987).

Fast 90 % aller Rufgewässer des Untersuchungsgebietes sind vollsonnig und völlig unbeschattet und bestätigen damit die von verschiedenen Autoren (u.a. GROBE & NÖLLERT 1993, THIELCKE 1987) beschriebene eindeutige Präferenz des Laubfrosches für warme, flache, besonnte Gewässer. (Taf. 9.2, S. 297)

Der Laubfrosch empfindet vertikale Strukturen möglichst über der Gewässeroberfläche als besonders attraktiv (COMES 1987, GROBE 1994). An fast 80 % der Gewässer wurden Schilf- und/oder Röhrichtbestände und an über 70 % Weidengebüsche kartiert. Hochstaudenfluren und Brombeergebüsche als bevorzugte Sommerlebensräume und Sonnenplätze fanden sich oft schon im unmittelbaren Uferbereich, an fast 65 % der Gewässern lagen im näheren Umfeld Gehölzkomplexe, die als Sitzwarte und Sonnenplatz genutzt werden können.



Die Unterwasservegetation wird von einigen Autoren als ein wichtiger Lebensraumfaktor für den Laubfrosch dargestellt (GROßE & NÖLLERT 1993, FOG 1988), andere Autoren (u.a. GLAW & GEIGER 1991) bezeichnen die Unterwasservegetation als einen im Vergleich zu anderen Lebensraumeigenschaften (Besonnung, Feinddruck usw.) vernachlässigbaren Faktor. Bei der vorliegenden Studie konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Qualität eines Gewässers als Rufgewässer und der Unterwasservegetation festgestellt werden.

Kurzcharakterisierung Laubfrosch-Fortpflanzungsgewässer:

- flache, gut besonnte Gewässer, hohe Wassertemperatur (kein Zufluß von kühlem Wasser)
- größere Flachwasserzonen mit kleinwüchsiger oder schütterer Vegetation
- fischfrei, möglichst temporär im Spätsommer austrocknend
- von Wiesen- und Brachland umgeben (langsamere Eutrophierung, pH-Puffer)
- Umgebung Hochstaudenfluren, Hecken, Waldränder (Sommerhabitat/Überwinterung)
- Schwimmblatt- und submersive Vegetation (fakultativ)
- wasserüberragende vertikale Strukturen wie Röhrichte und Gehölze (fakultativ)

6 Metapopulationsmodelle und Prioritäten im Schutzbemühen

Metapopulationsmodelle werden im Moment in vielen Bereichen des Naturschutzes diskutiert und sind als Denkmodell Grundlage für die Erarbeitung von Schutzkonzepten (vgl. REICH & GRIMM 1996). Der Begriff "Metapopulation" wurde von LEVINS (1970) geprägt und beschreibt im wesentlichen eine "Population von Populationen", bei der lokales Aussterben und die Wiederbesiedlung freier Habitate in einem Gleichgewicht stehen. Dabei sind die Habitate räumlich diskontinuierlich verteilt und stellen Habitatinseln (sogenannte "Pat-

ches") innerhalb der sie umgebenden Landschaft dar (z. B. fischfreie Gewässer in der Agrarlandschaft). Durch die Dynamik innerhalb des Metapopulationsmodells kann der gesamte Populationsverbund überdauern, auch wenn die Überlebenswahrscheinlichkeit der Einzelpopulationen gering ist (HANSKI 1991).

Die Betrachtung von Laubfroschbeständen unter Gesichtspunkten der Metapopulation erscheint nach vielen Autoren ein grundsätzlich sinnvoller Ansatz zu sein (EDENHAMM 1993, BORGULA 1995, TESTER & FLORY 1995). Ein zentrales Problem ist dabei die Abgrenzung der sie bildenden Lokalpopulationen. Als eine "Ansammlung von Individuen einer Art, deren Interaktionswahrscheinlichkeit untereinander höher ist als mit Individuen anderer solcher Lokalitäten" definiert MCCAULEY (1995, zit. nach VEITH & KLEIN 1996) eine Lokalpopulation. Bei Amphibien-Lokalpopulationen ist es naheliegend, sie primär anhand der Laichgewässer abzugrenzen, diese Vorgehensweise ist allerdings fachlich umstritten (EDENHAMM 1993, VEITH & KLEIN 1996). Gerade der Laubfrosch hat während der Laichzeit eine hohe Mobilität (FOG 1993) und nutzt bei weitem nicht alle Rufgewässer auch als Reproduktionsgewässer (EDENHAMM 1993). Daher bietet sich eine Abgrenzung der Lokalpopulationen anhand der Wanderleistungen des Laubfrosches während der Laichperiode an. In Anlehnung an TESTER (1990) wurden die Abgrenzungen wie folgt definiert:

• Lokalpopulation

Ruf- oder Fortpflanzungsgewässer, die weniger als 500 m voneinander entfernt liegen, können als zu einer Population gehörig zusammengefaßt werden, da in dieser Entfernung auch während der Laichperiode erheblicher Individuenaustausch stattfindet.

• Metapopulationszugehörigkeit

Zu einer Metapopulation mit regelmäßigem Austausch von Einzelindividuen gehören Populationen, wenn die Fortpflanzungsgewässer weniger als 3000 m von einander entfernt sind.

Um das Konzept für das Untersuchungsgebiet anwenden zu können, wurden die Gewässer in **Fortpflanzungsgewässer** (Reproduktionsnachweis 1996 oder Rufgruppengröße über 20 und ideale Biotopausstattung), **Rufgewässer** (1996 mindestens ein rufendes Laubfroschmännchen, i.d.R. suboptimale Biotopausstattung oder Rufgruppengröße < 20) und **"leere Patches"** (Rufgewässer, die 1994 von STÜBING kartiert wurden, an denen 1996 aber keine Laubfrösche nachgewiesen wurden oder Gewässer mit hohem Lebensraumpotential aber bisher ohne Nachweis) unterteilt und dann verschiedenen Teilpopulationen zugeordnet. Die dabei festgestellten Populationsstrukturen und Vernetzungsdefizite wurden in einer Karte dargestellt, die die Grundlage für weitere Planungen bildet.

Die Konsequenzen der Anwendung des Metapopulationskonzeptes für die Planung und Durchführung von Schutzmaßnahmen im Rahmen des Artenschutzkonzeptes für den Laubfrosch sind folgende:

- **Großräumiges Denken**

Da Metapopulationen ein Verbund mehrerer interagierender Teilpopulationen, das heißt beim Laubfrosch ein Verbund der Laichgesellschaften mehrerer Einzelgewässer darstellen, sollten nicht Einzelbestände, sondern der gesamte Populationsverbund betrachtet werden. Der Genfluß zwischen diesen Patches bestimmt entscheidend über die Überlebenswahrscheinlichkeit des Populationsverbundes. Daher kommen der Größe und Qualität der typischen Ausbreitungsräume im Untersuchungsgebiet (z. B. der Auen von Schwalm, Eder, Wiera

und Efze) eine zentrale Bedeutung zu.

- **Lokales Aussterben gehört dazu**

Innerhalb einer Metapopulation gibt es ein Gleichgewicht zwischen der Aussterbe- und der Wiederbesiedlungsrate bzw. Neubesiedlungsrate der Lokalpopulationen. Daher muß das Aussterben von Lokalpopulationen auch in vermeintlich optimalen Lebensräumen als natürlicher Bestandteil dieser Dynamik akzeptiert werden. Die Wiederbesiedlungsrate freier Patches ist allerdings eine kritische Größe innerhalb der Metapopulationsdynamik, der artspezifische Raumwiderstand einer Landschaft kann diese Wiederbesiedlung verhindern bzw. verzögern. Da Isolation eine Funktion von Raumwiderstand und Entfernung ist (VEITH & KLEIN 1996), kann in sich negativ verändernden Landschaften die Isolation durch die Anlage von geeigneten Habitaten kompensiert werden, und die Schaffung von Trittsteinbiotopen (z. B. Flutmulden und Tümpel in den Auenräumen) ist hier von erheblicher Bedeutung.

- **Die Bedeutung "leerer" Patches**

Als eine Folge der Metapopulationsdynamik wird zu unterschiedlichen Zeiten die Besiedlung von potentiell geeigneten Patches einer Landschaft verschieden sein. In einem Jahr besiedelte Patches können in einem anderen Jahr unbesiedelt sein und umgekehrt. "Leere" Patches gehören daher zur Betrachtung der Metapopulationsdynamik dazu und bestimmte Gewässer müssen auch dann in die Planung miteinbezogen werden, wenn sie aktuell nicht vom Laubfrosch besiedelt sind.

Tab. 1: Eigenschaften von Metapopulationen, ihre Bedeutung für den Naturschutz und die konkreten Folgen für das vorliegende Laubfroschutzkonzept (zusammengestellt nach VEITH & KLEIN 1996)

Eigenschaften von Metapopulationen	allgemeine Bedeutung für den Naturschutz	Konsequenzen für das Laubfroschkonzept
Verteilung der Population auf einen Verbund mehrerer Patches (Patches = „Habitatinseln“)	Fokussierung auf landschaftsökologische Aspekte; prozeßorientierter Artenschutz	verstärkte Dynamisierung und Vitalisierung der Fließgewässer und Auenräume (u. a. Schwalm und Eder); Augenmerk auf temporäre Gewässer (z. B. Flutmulden, Kiestümpel)
Migration zwischen den Patches	Einbeziehung der Zwischenräume; Betrachtung der artspezifischen Ausbreitungsfähigkeit	Erhalt und Neuanlage von typischen Wanderstrukturen des Laubfrosches (z. B. feuchte Gräben, Hecken, Ufergehölze) und Trittsteinbiotopen (Gewässer); Beachtung der Barrierewirkung bestimmter Strukturen wie z.B. Städte (Kassel), Straßen (A49) oder Höhenzüge (Kellerwald, Knüll)
Gleichgewicht zwischen Extinktion und Kolonisation	Akzeptanz des Aussterbens lokaler Populationen	Akzeptanz des periodischen Verschwindens des Laubfrosches an einzelnen „guten“ Rufgewässern
räumliche Besiedlungsdynamik (Existenz „leerer“ Patches)	Einbeziehung potentieller, aber leerer Patches in Schutzkonzepte	Schutz und Management potentieller Laichgewässer z. B. in der Ederau oberhalb von Fritzlar
Zentralpopulation	verstärkter Schutz von Großpopulationen	Management der durch große Rufgruppen und hohe Reproduktion gekennzeichneten Zentralgewässer (z. B. Schlammteich bei Wabern, NSG „Leistwiesen bei Rommershausen“)

- **Differenzierte Bewertung der verschiedenen Populationen**

Innerhalb einer Laubfrosch-Metapopulation kommt zunächst den optimalen, reproduzierenden "Quell- bzw. Festlandspopulationen" (Source- bzw. Core-Population, vgl. VEITH & KLEIN 1996) eine zentrale Bedeutung zu, da sie als Zentren der Emigration die Aussterbewahrscheinlichkeit in den umliegenden suboptimalen "Satellitengewässern" senken. Sie sind quasi-persistent und dienen als Quelle für die Besiedlung der umliegenden Habitate. So sorgen z. B. die "Leistwiesen bei Rommershausen" durch einen sehr reproduktiven Bestand für eine Besiedlung umliegender suboptimaler Lebensräume (vgl. Kap.5.2). Ein Schutzkonzept sollte als oberste Priorität eine Sicherung solcher zentralen "Source"-Lebensräumen beinhalten, da die Zerstörung dieses Lebensraumes die gesamte Lokalpopulation in sich zusammenbrechen lassen würde. Im Sinne der Risikostreuung und zur weiteren Stabilisierung der Gesamtpopulation sollte allerdings die Etablierung mindestens eines weiteren optimalen Fortpflanzungsgewässers erfolgen. Dabei ist einer großräumigen Vernetzung (z. B. mit den Beständen im Amöneburger Becken, südlich bei Wasenberg oder nördlich bei Zimmersrode) anzustreben.

7 Zusammenfassung

Im Frühjahr 1996 wurde der Laubfroschbestand des Landkreises Schwalm-Eder und des östlichen Landkreises Waldeck-Frankenberg kartiert. Dazu wurden zunächst alle Stillgewässer (565) des Untersuchungsgebietes am Tage kartiert und dabei grob charakterisiert.

Alle potentiellen Rufgewässer wurden an warmen, windstillen Abenden angefahren und nach Laubfroschrufen verhört, dabei kamen als Rufanimation auch Klangattrappen zum Einsatz.

Es konnten 89 Rufgewässer mit insgesamt 1246 rufenden Laubfroschmännchen erfaßt werden. Dabei ergab sich eine Konzentration der Rufgewässer in den Talauen der Schwalm und der Eder. Die Rufgewässer wurden mit Hilfe eines Erhebungsbogens erfaßt. Durch die statistische Auswertung dieser Daten konnten bestimmte Präferenzen des Laubfrosches herausgearbeitet werden. Diese Ergebnisse wurden gemeinsam mit den Daten der Stillgewässerkartierung und Daten aus der Literatur zu grundsätzlichen Aussagen zur Ökologie des Laubfrosches zusammengefaßt, die die Grundlage zur Anlage von Laubfroschgewässern bilden können.

Ein weiterer Auswertungsschwerpunkt war die Populationsstruktur der untersuchten Laubfroschvorkommen, die mit Hilfe des Metapopulationskonzeptes analysiert wurde. Durch die Ergebnisse dieser Analyse konnten Teilpopulationen abgegrenzt und Vernetzungsdefizite dargestellt werden. Daraus ergaben sich Vorrangräume für Maßnahmen zur Bestandsstützung und zur Lebensraumvernetzung.

8 Dank

Ich möchte mich bei STEFAN STÜBING (Marburg/Ziegenhain) für die gute Zusammenarbeit und die Überlassung seiner Laubfroschdaten von 1994 bedanken. Dipl.-Geogr. BERND RÜBLINGER (HLFWW) danke ich für die Erstellung der Abbildungen mit □-natis und HARTMUT MAI (NABU Hessen) für die konstruktive und motivierende Projektbegleitung.

Literatur

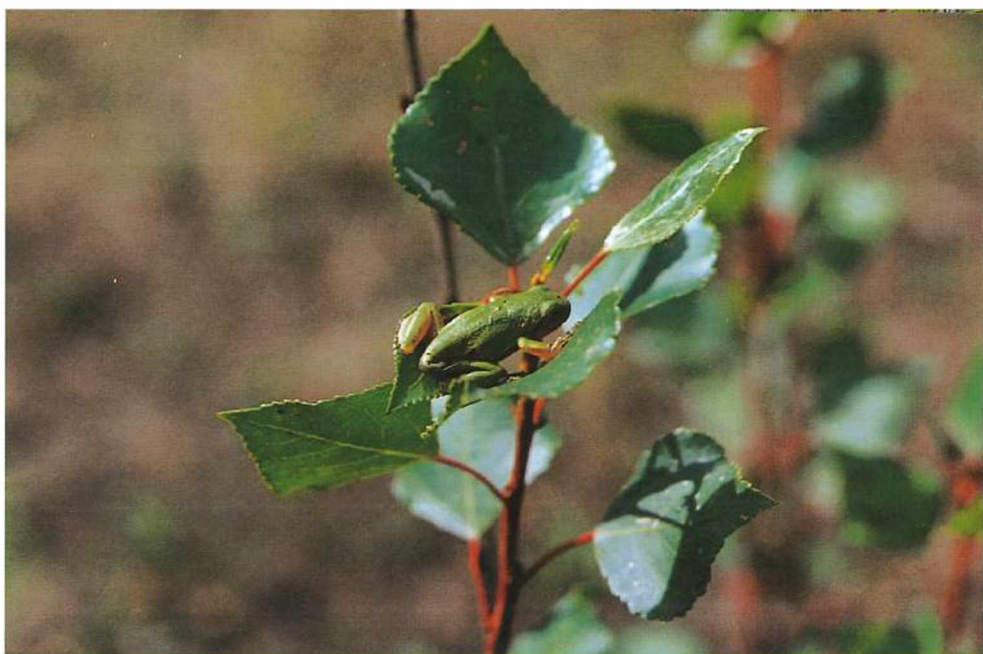
- BEINLICH, B., GROSS, P. & POLIVKA, R. 1993: Amphibien im Landkreis Marburg-Biedenkopf.- Landkreis Marburg-Biedenkopf (Hrsg.), 104 S.
- BIRK, E. 1988: Ergebnisse der Amphibienkartierung im Lahn-Dill-Kreis - eine Übersicht.- Vogelkundl. Ber. Lahn-Dill 3: 169-176.
- BITZ, A. & SCHADER, H. 1996: Kapitel II 13. Laubfrosch - *Hyla arborea arborea* (Linne, 1758).- Fauna Rheinland-Pfalz, Beih. 18/19: 231-248.
- BORGULA, A. 1995: Langjährige Bestandesentwicklung einer kleinen Metapopulation des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.) in der Schweiz.- In: GEIGER, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) - Ökologie und Artenschutz.- Mertensiella 6: 7-26.
- BRÖNMARK, C. & EDENHAMM, P. 1994: Does the Presence of Fish Affect the Distribution of Tree Frogs (*Hyla arborea*)?.- In: Conservation Biology 8 (3): 841-844.
- CLAUSNITZER, H.-J. 1986: Zur Ökologie und Ernährung des Laubfrosches *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) im Sommerlebensraum (Salientia: Hylidae).- Salamandra 22 (2/3): 162-172.
- CLAUSNITZER, H.-J. 1987: Gefährdung des Moorfrosches (*Rana arvalis* Nilsson) durch Versauerung der Laichgewässer.- Beih. Schriftenr. Natursch. Landschaftspfl. Nieders. 19: 131-137.
- COMES, P. 1987: Qualitative und quantitative Bestandserfassung von Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) in der Oberrheinebene zwischen Lörrach und Kehl.- In: Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs.- Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ 41: 343-378.
- DÜRINGEN, B. 1897: Deutschlands Amphibien und Reptilien.- Eine Beschreibung und Schilderung sämtlicher in Deutschland und den angrenzenden Gebieten vorkommenden Lurche und Kriechthiere.- Creutz'sche Verlagsbuchhandlung Magdeburg. 676 S.
- EDENHAMM, P. 1993: Metapopulation dynamics in an amphibian perspective.- In: STUMPEL, A. & TESLER, U. [Hrsg.]: Ecology and Conservation of European Tree Frog: 65-70.
- ENGELHARDT, W. 1986: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?.- 12. Aufl., Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart: 270 S.
- FILODA, H. 1981: Das Vorkommen von Amphibien in Fischgewässern des östlichen Teils Lüchow-Dannenberg.- Beitr. Naturkde. Nieders. 34: 185-189.

- FLÖSSER, E. & FACHBÜRO FAUNISTIK U. ÖKOLOGIE 1993: Gewässer- und Amphibienkartierung im Kreis Offenbach 1991.- Kreisausschuß des Kreises Offenbach (Hrsg.), 2. Aufl., Offenbach. 148 S.
- FOG, K. 1988: The cause of the decline of *Hyla arborea* on Bornholm.- Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 64: 136-138.
- FOG, K. 1993: Migration of the Tree Frog *Hyla arborea*.-In: STUMPEL, A. & TESTER, U. [Hrsg.]: Ecology and Conservation of the European Tree Frog, Wageningen: 55-64.
- GESKE, C. 1997: NABU-Artenschutzprojekt Laubfrosch - Abschlußbericht 1996.- Naturschutzbund, Landesverband Hessen, Wetzlar. 131 S. und Anhang.
- GLAW, F. & GEIGER, A. 1991: Ist der Laubfrosch im Rheinland noch zu retten? LÖLF-Mitt. 1: 39-44.
- GRILLITSCH, B. & GRILLITSCH, H. 1984: Zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Gebiet des Neusiedlersees (Burgenland, Österreich) unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im westlichen Schilfgürtel. Ann. Naturhist. Mus. Wien Reihe B 86: 29-64.
- GROSSE, W.-R. 1994: Der Laubfrosch. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 615, Verl. Westarp, Magdeburg. 11 S.
- GROSSE, W.-R. & NÖLLERT, A. 1993: The aquatic habitat of the European tree frog, *Hyla arborea*.- In: STUMPEL, A. & TESTER, U. [Hrsg.]: Ecology and Conservation of European Tree Frog: 37-46.
- GROSSENBACHER, K. 1988: Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. Doc. Faun. Helvetiae 7: 207 S.
- HANSKI, I. 1991: Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. Biol. Journ. Linnean Society 42: 3-16.
- JEDICKE, E. (Hrsg.) 1992: Die Amphibien Hessens. Ulmer, Stuttgart: 152 S.
- JEDICKE, E. (Hrsg.) 1997: Die Roten Listen: gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern. Ulmer, Stuttgart: 581 S.
- KLAUSING, O. 1974: Die Naturräume Hessens + Karte 1:200.000, Hess. Landesanstalt Umwelt. Wiesbaden 67. 43 S.
- KNORRE, D. v. 1987: Zur Herpetofauna des mittleren Saaletales bei Jena. Funde im 19. und 20. Jahrhundert im Vergleich mit der gegenwärtigen Situation. Wiss. Z. Univ. Jena, R. Naturwiss. 36: 437-449.
- LEVINS, R. 1970: Extinction.- In: GERSTHABER, M. (Hrsg.): Some mathematical questions in biology; lectures on mathematics in the life sciences. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 77-107.
- LEYDIG, F. 1877: Die anuren Batrachier der deutschen Fauna. Verlag Max Cohen & Sohn, Bonn. 164 S.
- PRIMACK, R.B. 1995: Naturschutzbiologie. Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg. 713 S.
- MAI, H. 1984: Untersuchungen zum Amphibienvorkommen auf fünf Meßtischblättern der Landkreise Waldeck-Frankenberg und Schwalm-Eder (Nordhessen). Vogelkundl. Hefte Edertal 10: 104-127.
- MAI, H. 1989: Amphibien und Reptilien im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Natursch. Waldeck-Frankenberg 2. 200 S.
- MERTENS, R. 1947: Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes. Senckenbergische Naturforschende Ges. [Hrsg.], Frankfurt a.M., Kramer-Verl. 144 S.
- REICH, M. & GRIMM, V. 1996: Das Metapopulationskonzept in Ökologie und Naturschutz: Eine kritische Bestandsaufnahme. Zeitschr. Ökol. Natursch. 5 (3/4): 123-139.
- RÜBLINGER, B. 1997: Artenkartierung in Hessen und natis. Jahrbuch Naturschutz in Hessen 2: 132-135.
- SCHADER, H. 1983: Der Laubfrosch in Rheinland-Pfalz: Verbreitung, Ökologie, Naturschutzaspekte. Natursch. Ornith. Rheinland-Pfalz 2 (4): 667-694.
- SCHWALM, J.H. 1908: Der Kreis Ziegenhain, N.G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung, Marburg. 128 S.
- STÜBING, S. 1994: Zum Vorkommen des Laubfrosches (*Hyla arborea*) im Schwalm-Eder-Kreis. Avifaunistischer Sammelbericht für den Schwalm-Eder-Kreis 9: 165-170.
- STUMPEL, A.H.P. & CROMBAGHS, B.H.J.M. 1995: Verbreitung und Situation des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.) in den Niederlanden. In: GEIGER, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) Ökologie und Artenschutz. Mertensiella 6: 41-56.
- TESTER, U. 1990: Artenschutzrelevante Aspekte zur Ökologie des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.). Inaugural-Diss. Univ. Basel, Basel. 291 S.
- TESTER, U. 1993: Methods and definitions for tree frog research. In: STUMPEL, A. & TESTER, U. [Hrsg.]: Ecology and Conservation of European Tree Frog: 9-16.
- TESTER, U. & FLORY, C. 1995: Zur Bedeutung des Biotopverbundes beim Schutz des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.).- In: GEIGER, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) - Ökologie und Artenschutz.- Mertensiella 6: 27-39.
- THIELCKE, G. 1987: Vorkommen, Ansprüche an das Laichgewässer und Schutz von Laubfrosch (*Hyla arborea*) und Kreuzkröte (*Bufo calamita*) im Landkreis Konstanz. Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 41: 379-397.
- VEITH, M. & KLEIN, M. 1996: Zur Anwendung des Metapopulationskonzeptes auf Amphibienpopulationen. Zeitschr. Ökologie Natursch. 5 (3/4): 217-228.

Anschrift des Verfassers:

Christian Geske
Dipl.-Biologe
Dahlienstraße 3
35043 Marburg

Taf. 9.1 (zu S. 164):
 Junger Laubfrosch an einem
 Kiestümpel bei Niedermöllrich
 (Schwalm-Eder-Kreis).
 Foto: C. GESKE



Taf. 9.2 (zu S. 167):
 Ehemaliger Schlammteich bei Wabern
 - optimaler Laubfroschlebensraum:
 flach, vollsonnig, fischfrei, vertikale
 Strukturen, angrenzende
 Hochstaudenfluren und Gehölze.
 Foto: C. GESKE



Taf. 9.3 (zu S. 206):
 Wiese - reiche oder arme
 Ausprägung?
 In Kleingruppen zählen Teilnehmer des
 Bildungsseminars an
 unterschiedlichen Stellen die
 verschiedenen Pflanzenarten.
 Foto: A. LÜDE



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Geske Christian

Artikel/Article: [Der Laubfrosch \(*Hyla arborea* L.\) in Nordhessen Ungenutzte Kiesgruben und kleine Teiche als Refugium - das Metapopulationskonzept als Grundlage des Artenschutzes 163-171](#)