

Umweltforschung in Baden-Württemberg

Abschlussbericht

**Amphibienschutzmaßnahmen an Straßen für den
Laubfrosch**

von

Bernd Sures, Michael Schmid

Universität Duisburg-Essen
Angewandte Zoologie/Hydrobiologie

Förderkennzeichen: L75 25002

Laufzeit: 01.04.2005 - 30.09.2006

Die Arbeiten dieses Projekts wurden mit Mitteln des Landes
Baden-Württemberg durchgeführt.

April 2007

Zusammenfassung

Die Ökologie des Laubfroschs (*Hyla arborea*) zeichnet sich durch eine Organisation in Metapopulationen und den Wechsel zwischen Winterhabitat, Laichgewässer und Sommerlebensraum aus. Diese komplexe räumliche Vernetzung macht es nötig, intensive Feldstudien im Vorfeld des Baus von Amphibienschutzeinrichtungen für den Laubfrosch durchzuführen. Bisher gibt es in der Literatur nur äußerst spärliche Veröffentlichungen zum Schutz des Laubfroschs im Bereich von Straßen, und auch in Expertenkreisen sind lediglich Lösungsansätze vorhanden. Viele etablierte Amphibienschutzsysteme sind nicht dazu geeignet dem Laubfrosch eine gefahrlose Querung von Straßen zu ermöglichen, da sie keine Sperrwirkung für den sehr kletterfähigen Laubfrosch darstellen. Lediglich eine Untersuchung befasst sich konkret mit der Überkletterbarkeit von Leiteinrichtungen durch den Laubfrosch, während die Leitwirkung dieser Elemente im Hinblick auf *Hyla arborea* noch völlig ungeklärt ist.

1 Einleitung

Das „Merkblatt für Amphibienschutz an Straßen - MAmS“ (BMVBW, 2000) regelt die fachliche Ausgestaltung von baulichen Schutzmaßnahmen für Amphibien bei Neu- sowie Ausbaumaßnahmen von Straßen. Für den Laubfrosch (*Hyla arborea*) sind hier allerdings keine Angaben aufgeführt, die seine speziellen Anforderungen an diese Schutzmaßnahmen berücksichtigen. Aufgrund seines ausgeprägten Kletter- und Sprungvermögens sind aber herkömmliche Schutzsysteme wie Fangzäune und Leitanlagen in der Regel nicht zum Schutz des Laubfroschs geeignet. Hier besteht noch ein hoher Forschungsbedarf. Im Rahmen dieser Studie sollte zunächst über eine Literaturrecherche der aktuelle Wissensstand im deutschsprachigen Raum erfasst werden. Durch Expertenbefragungen sollte dies um wertvolle, noch unveröffentlichte Erkenntnisse ergänzt werden. Anschließend sollte die Entwicklung geeigneter Schutzvorkehrungen in allgemeiner Form erfolgen und für ein Laubfroschvorkommen im Bereich des Naturschutzgebietes „Henkersklinge“ an der K 4525 Ölbronn-Dürren (Enzkreis) eine Vorgehensweise für ein konkretes Schutzregime empfohlen werden.

2 Literaturrecherche

Während es eine Vielzahl von Veröffentlichungen zum allgemeinen Amphibienschutz an Straßen gibt, wurde die Bedeutung spezieller Schutzmaßnahmen für den Laubfrosch bisher weitgehend vernachlässigt. Hier finden sich nur wenige Studien zur Akzeptanz und Effizienz von etablierten Schutzsystemen im Hinblick auf den Laubfrosch. Die Biologie und Ökologie des Laubfroschs ist hingegen recht gut bekannt.

Biologie

Der Europäische Laubfrosch (*Hyla arborea*, Linnaeus 1758) gehört zur Familie der Laubfrösche (Hylidae) und ist in Mitteleuropa durch die Unterart *H. a. arborea* vertreten. Er unterscheidet sich von den übrigen einheimischen Fröschen durch einige charakteristische Merkmale: Die Augen liegen nicht nach oben gerichtet, sondern seitlich am recht kurzen Kopf, was darauf zurückzuführen ist, dass der Laubfrosch sich häufig auf Bäumen und Sträuchern aufhält. Der Laubfrosch besitzt als einzige einheimische Amphibienart Haftscheiben an den Finger- und Zehenspitzen. Diese sind aus vielen mikroskopisch kleinen Saugnäpfen aufgebaut (Grosse 1994). Sie erlauben es dem Laubfrosch, selbst an extrem glatten Flächen zu klettern und sich festzuhalten (Grosse & Günther 1996). Der Laubfrosch zeigt an der Oberseite meist eine grasgrüne Färbung ohne Flecken, die in Ausnahmefällen aber auch graue, blaue, braune oder gelbe Farbtöne zeigen kann. Die Unterseite ist weiß bis hellgrau gefärbt und meist gekörnelt. Auf beiden Körperseiten zieht sich ein dunkler Streifen vom Nasenloch bis zur Hüfte, wo er eine Hüftschlinge formt. Die Tiere erreichen eine Maximallänge von 6 cm bei einer Masse von bis zu 15 g. Die Geschlechter lassen sich im adulten Zustand an der kehlständigen Schallblase der Männchen unterscheiden, die auch im erschlafften Zustand deutlich zu erkennen ist. Auch zeigt die Kehlfärbung der Männchen oft kräftig orangefarbene Töne, wohingegen die Kehle der Weibchen hellbeige gefärbt ist. Laubfrösche erreichen in der freien Natur ein durchschnittliches Alter von 4-5 Jahren. Die Nahrung des Laubfroschs besteht zum überwiegenden Teil aus Insekten (hauptsächlich Fliegen und Käfer), aber auch Spinnen und Gehäuseschnecken gehören zu seinem Nahrungsspektrum. Die Laubfroschlarven ernähren sich hingegen in der Hauptsache von Algen (Glandt, 2004).

Schutzstatus

Der Laubfrosch unterliegt sowohl auf EU-Ebene (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, FFH-RL Anhang IV) als auch im Rahmen der deutschen Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) einem besonderen Schutzstatus: Nach FFH-RL Anhang IV zählt er zu den „streng zu schützenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse“, nach BArtSchV ist die Art „besonders geschützt“. Der Laubfrosch ist auch auf der Roten Liste des Bundesamts für Naturschutz als „stark gefährdet“ erfasst, wobei der Status von Bundesland zu Bundesland von „gefährdet“ bis zu „ausgestorben oder verschollen“ variiert. In Baden-Württemberg sind die Populationen in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen und zum Teil bereits komplett erloschen. Daher beträgt der Schutzstatus des Laubfrosches in Baden-Württemberg „stark gefährdet“. Auch in Österreich und der Schweiz wird die Art als „stark gefährdet“ eingestuft.

Lebensräume

In saisonaler Abhängigkeit beansprucht der Laubfrosch sehr unterschiedliche aquatische und terrestrische Lebensräume. Für eine erfolgreiche Laubfroschpopulation müssen drei Teilbiotope vernetzt vorliegen: Das Reproduktionsgewässer, ein terrestrischer Sommerlebensraum sowie das ebenfalls terrestrische Winterquartier. Diese Lebensräume müssen innerhalb geringer Entfernungen zueinander liegen (einige hundert Meter bis wenige Kilometer) und möglichst auch Verbindungskorridore mit den Lebensräumen der Nachbarpopulationen aufweisen. Laubfroschkolonien sind in der Regel in „Metapopulationen“ aufgeteilt: Individuenreiche Optimalbiotope versorgen durch Abwanderungen weniger geeignete Nebenkolonien, so dass sich dort trotz hoher Sterblichkeitsrate kleinere Bestände halten können. Neubesiedelungen geeigneter Gewässer erfolgen dabei recht häufig, z. T. bereits in der erstmöglichen Saison (Borgula, 1995). Allerdings erlöschen derartige Vorkommen oft auch bereits nach wenigen Jahren wieder.

Im Frühling wandert der Laubfrosch vom Winterquartier zu seinen Laichgewässern. Bei diesen handelt es sich in der Regel um fischfreie, besonnte, stehende Kleingewässer sowohl temporärer als auch perennierender Natur mit vegetationsreichen Flachwasserzonen, die den Larven als Metamorphosehabitat dienen. Im Frühsommer suchen die Laubfrösche dann

geeignete Sommerhabitats auf. Als solche dienen beispielsweise extensiv bewirtschaftete Feuchtwiesen oder Auwälder. Sie werden als Nahrungshabitat genutzt und müssen geeignete Sitzwarten bieten (Sträucher, Baumkronen, großblättrige krautige Pflanzen). Derartige Biotope dienen auch zur Laichzeit als Tagesversteck. Zur Winterruhe begibt sich der Laubfrosch meist im Oktober in sein terrestrisches Winterquartier. Hierfür werden frostfreie Steinspalten, Laubhaufen, Wurzellückensysteme, aber auch Erdhöhlen genutzt. Das Winterquartier kann in direkter Nähe zum Sommerlebensraum liegen, es werden aber teilweise auch Entfernungen bis zu über 3 km zurückgelegt (Glandt, 2004).

Vos (1999) untersuchte das Wanderverhalten des Laubfroschs: Insgesamt 46 adulte Männchen wurden im Zeitraum von Mai bis Juli in der Umgebung des Laichgewässers gefangen und mit kleinen Sendern ausgestattet in bis zu 520 m Entfernung vom Laichgewässer an Hecken, in Weiden und auf Äckern wieder freigelassen. Es zeigte sich, dass die Frösche nur nachts wanderten, in keinem Fall geschah dies tagsüber. Auch die Wahl des Biotops hatte einen deutlichen Einfluss auf das Wanderverhalten: Die auf Äckern ausgesetzten Laubfrösche wanderten zu 93 % ab, von den Weiden immerhin zu 73 %, während in den Hecken lediglich bei 33 % der Frösche ein Biotopwechsel stattfand. Dies zeigt, wie wichtig der Erhalt von Hecken als Sommerhabitats des Laubfroschs und auch als Wanderkorridore zwischen den Saisonbiotopen ist.

In einer Studie im Schweizer Kanton Luzern ließ sich eine deutliche Vorliebe für zeitweilig austrocknende Gewässer nachweisen (Borgula 1990). Von insgesamt 114 Laichgewässern waren 45 Pfützen (40%), 43 Tümpel (38 %), aber lediglich 14 Kleinweiher (12 %), die ganzjährig Wasser führten. Die Nutzung temporärer Gewässer gewährleistet eine weitgehende Fischfreiheit und Abwesenheit anderer Fressfeinde wie Molche. Durch die relativ geringe Wassertiefe erwärmen sich derartige Gewässer auch recht gut, was dem Laubfrosch zum Vorteil gereicht, da seine Larven im Vergleich mit anderen einheimischen Amphibienarten höhere Wassertemperatur benötigen. Hierbei muss aber sichergestellt sein, dass die Austrocknung der Laichgewässer durchschnittlich erst nach Abschluss der Metamorphose der Kaulquappen erfolgt.

Gefährdung

Der Rückgang der Laubfroschbestände in den letzten Jahrzehnten ist auf eine Reihe von Ursachen mit unterschiedlicher Bedeutung zurückzuführen. An erster Stelle steht sicherlich der flächenhafte Verlust geeigneter Lebensräume durch die Umgestaltung und intensivierete Nutzung der Landschaft.

Die Trockenlegung von Niedermooren und Laichgewässern sowie die Begradigung der meisten Flüsse und damit verbundene Vernichtung der natürlichen Auenlandschaften spielen eine wichtige Rolle. Diese Auen stellen wohl den ursprünglichen Lebensraum des Laubfroschs dar. Die Zunahme der landwirtschaftlichen Nutzung geht einher mit der Abholzung von Hecken, welche dem Laubfrosch als Wanderkorridore sowie Sommerhabitat mit einer hohen Insektdichte sowie Sonnen- und Versteckplätzen dienen. Auch führt die intensivierete Landwirtschaft zu einem verstärkten Pestizideinsatz und bewirkt durch Eutrophierung der Laichgewässer eine schnellere Verlandung derselben. Durch Straßen- und Siedlungsbau kommt es zu einer Habitatfragmentierung, die das Überleben einzelner Populationen stark gefährdet, wenn keine biologische Durchdringbarkeit der Landschaft in Form von Hecken o. ä. mehr gegeben ist. Durch Isolation einzelner Populationen und Rückgang der Individuenzahl können sich durch Inzuchteffekte auch genetische Defekte verstärken. (Glandt, 2004)

Aber auch weitere Faktoren wie der Besatz von Kleingewässern mit Fischen sowie Straßentod können lokal eine bedeutende Rolle spielen (Bitz et al, 1995). Eine Untersuchung nach dem Ausbau einer kommunalen Straße im Landkreis Barnim (Brandenburg) ergab gravierende Folgen für die Amphibienpopulationen (Göttsche et al 2003). Innerhalb eines Jahres (mit Ausnahme der Wintermonate) fanden sich bei 17 nächtlichen Linientaxierungen auf knapp 2,5 km Straße insgesamt 243 überfahrene Laubfrösche sowie 162 lebende Exemplare auf Fahrbahn und Banketten und weitere 159 Laubfrösche in Fangeimern an provisorischen Leiteinrichtungen, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Laubfrosch in der Lage ist, derartige Fangeimer aktiv kletternd zu verlassen, diese Zahlen also nur eine konservative Schätzung der tatsächlichen Population darstellen können. Es zeigte sich, dass die räumliche Verteilung der wandernden Tiere nicht auf enge Korridore beschränkt war. Auch waren die Wanderungen ganzjährig (mit Ausnahme des Winters) zu beobachten; es handelte sich also nicht um reine

Zu- bzw. Abwanderungen vom Laichgewässer, sondern die Straße zerschneidet einen Ganzjahreslebensraum der verschiedenen Amphibienarten, insbesondere des Laubfroschs.

Schutzmaßnahmen

Um den Rückgang der Laubfroschbestände aufzuhalten, sind in der näheren Zukunft große Anstrengungen nötig. Der Fragmentierung der Laichgewässer, Sommerhabitate und Winterquartiere muss Einhalt geboten werden und gegebenenfalls neue geeignete Wanderkorridore angelegt werden. Hierbei ist zu beachten, dass ein lokales „Aussterben“ der Population an einem Gewässer nichts Ungewöhnliches ist: Nicht jedes Laichgewässer wird auch in jedem Jahr genutzt. Durch räumliche Nähe zu Sommer- und Winterhabitaten erhöht sich die Nutzungswahrscheinlichkeit erheblich (Vos et al, 2000).

In dem im Jahr 2000 erschienenen Heft „Baumaterialien für den Amphibienschutz an Straßen“ (LfU Baden-Württemberg) wurden die verschiedenen etablierten Schutzsysteme auf ihre Eignung in der Praxis getestet. Sowohl mobile Schutzzäune als auch dauerhafte Leiteinrichtungen und Gitterroste wurden untersucht. In die Beurteilung flossen Verhaltensbeobachtungen sowie gemessene Wanderzeiten mit ein und ermöglichten so eine gute Bewertung der Effizienz der verschiedenen Schutzeinrichtungen. Leider spielte der Laubfrosch mangels Vorkommens im Untersuchungsgebiet bei dieser Studie keine Rolle. Sicherlich lässt sich eine unzureichende Sperr- und Leitwirkung für andere Froscharten wie den Springfrosch auch auf den Laubfrosch übertragen, im Gegenzug kann aber aus der Eignung eines Schutzsystems für andere Arten keine Aussage für den Laubfrosch hergeleitet werden, da dieser über eine im Vergleich mit anderen einheimischen Amphibien stark überdurchschnittliche Fähigkeit zum Klettern auch an sehr glatten Oberflächen verfügt.

Die Sperrwirkung für den Laubfrosch bei einer Reihe von Amphibienleitsteinen wurde 2003 von Zbierski & Schneeweiß im Laborversuch ermittelt. Es wurden insgesamt sieben verschiedene Leitelemente mit mindestens einem fest installierten Überkletterschutz in den Test aufgenommen. Es zeigte sich, dass fünf der Leitsteine trotz Überkletterschutz von den Laubfröschen problemlos überwunden werden konnten. Lediglich bei zwei Leitelementen fand keine Überkletterung statt: Ein Element aus Beton in halbrunder Form mit Laufebene sowie ein weiteres Betonelement ohne Laufebene, aber mit einem Überhang von 10 cm im

Kopfbereich. Interessanterweise war ein weiteres Element aus Beton, das sogar einen doppelten Überkletterschutz aufwies, keine ausreichende Barriere. Auch im Hinblick auf die Aktivität der Laubfrösche an den Leitelementen ergaben sich noch Unterschiede bei den beiden nicht überkletterten Elementen: Beim halbrunden Leitstein bewältigten die Tiere lediglich die ersten 10 cm der senkrechten Wand, konnten aber die halbrunde Wölbung nicht erklettern. Am Leitstein mit Überhang wurde die komplette senkrechte Wand von den Laubfröschen erklettert (Höhe 50 cm); erst der waagrechte Überhang stoppte die Tiere. Es hielten sich außerdem auch fast dreimal so viele Laubfrösche kletternd am Leitstein mit Überhang auf als am halbrunden Element. Hierfür kann allerdings auch das Fehlen einer Laufebene verantwortlich sein. Beim halbrunden Leitelement werden die Laubfrösche hingegen nicht zum Anspringen animiert, es ist also von den untersuchten Amphibienleitsteinen als einziger für den Einsatz bei Laubfrosch-Schutzmaßnahmen empfehlenswert. Nicht geklärt werden konnte in diesem Experiment, ob die Leitelemente tatsächlich einen Leiteffekt auf die Laubfrösche ausüben und ob im Freiland in die Amphibienschutzmaßnahme integrierte Durchlässe von den Tieren angenommen werden.

Aufgrund der hohen Anzahl getöteter Laubfrösche und anderer Amphibien entlang des untersuchten Straßenstücks wurden in der Studie von Götsche et al. (2003) verschiedene Schutzmaßnahmen vorgeschlagen: Als erste Variante wurde eine ganzjährige Sperrung der Straße für alle Kraftfahrzeuge empfohlen. Diese Maßnahme stellt nach Ansicht der Autoren die einzig nachhaltig wirksame Methode zum Schutz des Laubfrosches dar. Gleichzeitig handelt es sich um die kostengünstigste Lösung, da eine stationäre Amphibienleiteinrichtung den gesamten sehr breiten Wanderkorridor umfassen müsste. Als Alternative wurde eine zeitlich begrenzte Sperrung während der Dämmerungs- und Nachtzeit für alle Monate außer Dezember und Januar mit zusätzlichem Bau von stationären Amphibienschutzanlagen vorgeschlagen, um während der Zeiten größter Amphibienaktivität den Verkehr von dem Straßenabschnitt fernzuhalten. Diese Variante geht jedoch mit erhöhten Kosten für Installation, Pflege und Instandhaltung der Leiteinrichtungen sowie die Einhaltung der Sperrzeiten einher. Die schließlich implementierte Maßnahme folgt weitgehend der zweiten Variante und beinhaltet im Wesentlichen generelle Nachtsperrungen mit zeitweiligen Totalsperrungen unter Verwendung schwerer Schrankenanlagen, stationäre Amphibienleiteinrichtungen und Geschwindigkeitsbeschränkungen. Veröffentlichte Daten zur Wirksamkeit dieser Maßnahmen im Hinblick auf die Amphibienpopulationen am betreffenden Straßenstück liegen bislang nicht vor.

3 Expertengespräche

Aufgrund der sehr spärlichen Veröffentlichungen zur Thematik des Laubfrosch-Schutzes im Bereich von Straßen wurden zusätzlich auch eine große Anzahl von Verbänden, Bezirksstellen und Experten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz kontaktiert, um bisher unpublizierte und aktuelle Erkenntnisse ebenfalls erfassen zu können. Leider ergaben auch diese schriftlichen und mündlichen Anfragen keinen bedeutenden Wissensgewinn, da bei der großen Mehrheit der Personen, die sich intensiv mit der Situation des Laubfroschs auseinandersetzen, keine über die im vorigen Kapitel aufgeführte Literatur hinausgehenden persönlichen Erfahrungen mit auf den Laubfrosch zugeschnittenen Schutzmaßnahmen im Bereich von Straßen vorliegen.

In manchen Gebieten ist der Laubfrosch bereits ausgestorben oder es gab zu keiner Zeit natürliche Vorkommen der Art. Bei den Sachverständigen und Helfern vor Ort sind somit keine Erfahrungen und auch kein akuter Forschungs- und Handlungsbedarf vorhanden.

In Regionen mit sehr geringer Populationsdichte (z.B. Schweiz) sind Laubfrösche häufig nur Einzelfunde oder werden bei Sammelaktionen gar nicht oder nicht getrennt erfasst. Damit liegen auch keine verwertbaren Daten vor, die für die Entwicklung von Schutzmaßnahmen herangezogen werden könnten. Aufgrund der geringen Häufigkeit (auch von Totfunden auf Straßen) stellt hier der Laubfroschschutz zunächst noch andere Anforderungen: Das Anlegen geeigneter Laichgewässer in Kombination mit Sommer- und Winterhabitaten hat Vorrang gegenüber der Entwicklung und dem Bau von Schutzmaßnahmen an Straßen. Exemplarisch sei das Beispiel Nordrhein-Westfalen genannt: Im Rahmen des Projekts „Ein König sucht sein Reich“ wurde das Augenmerk stark auf den Schutz des Laubfrosches gerichtet. Allerdings gibt es bei fast 400 Straßenabschnitten mit Amphibienschutzmaßnahmen keine einzige Stelle mit einer prominenten Laubfroschwanderung, sondern es liegen lediglich Einzelfunde in größeren Zeitabständen vor.

Bei größeren Laubfroschvorkommen erfolgt auch eine intensivere Beschäftigung mit der Biologie und Ökologie von *Hyla arborea*. Leider liegen jedoch auch bei den ausgewiesenen Experten vor Ort nur in geringem Ausmaße Erfahrungen zur Situation und zum Schutz des Laubfrosches im Bereich von Straßen vor. Aufgrund der geringen Eignung etablierter Leitsysteme und Fangemier für den Laubfrosch lässt sich aus Sammelaktionen allein nicht auf

die tatsächlichen Bestandszahlen schließen. Hierzu sind zusätzliche Untersuchungen wie die Bestimmung der Anzahl der rufenden Männchen am Laichgewässer oder auch das Sammeln und Markieren der Tiere in ihrem Sommerlebensraum notwendig. Hinzu kommt, dass Laubfrösche keine Massenwanderungen (wie z.B. Erdkröten) durchführen, was eine Erhebung zuverlässiger Daten zusätzlich erschwert und außerdem in den meisten Fällen nur zu geringen, über größere Zeiträume verteilten Verlusten an Straßen führt, die nach Einschätzung von Experten keinen bedrohlichen Bestandsrückgang nach sich ziehen. Hier liegen aber bisher noch zu wenige Daten vor, um eindeutige Aussagen über die Sperrwirkung und Bestandsbedrohung durch Straßen für den Laubfrosch machen zu können. Bei einem Projekt in Nordrhein-Westfalen (an der B 54 n zwischen Münster und Steinfurt) wird derzeit nach einer selbsttätigen Ansiedlung des Laubfroschs geklärt, inwiefern die Straße eine Barriere für die sich ausbreitende Laubfroschpopulation darstellt; erst im Folgeschritt stellt sich dann die Frage, welche Maßnahmen ggf. geeignet wären, dem Laubfrosch das gefahrlose Queren zu ermöglichen.

Infolge all dieser Faktoren erfolgte bisher keine vorrangige Beschäftigung mit der Beurteilung der Leit- und Sperrwirkung bestehender Amphibienschutzanlagen sowie Akzeptanz von Durchlässen für den Laubfrosch. Der Schwerpunkt lag vielmehr auf der Erhaltung und Neuschaffung von Metapopulationen durch Vernetzung bestehender Laichgewässer sowie Sommer- und Winterhabitaten – dies meist in Naturschutzgebieten ohne querende Straßen.

Im Folgenden sollen dennoch einige Lösungsansätze vorgestellt werden, die sich im Austausch mit den einschlägigen Stellen und Fachleuten herauskristallisierten:

Der Einsatz von nicht überkletterbaren Leiteinrichtungen stellt eine gute Möglichkeit dar, das unkontrollierte Queren von Straßen durch den Laubfrosch mit dem Schutz anderer Amphibienarten zu kombinieren. Hierbei stellen sich allerdings eine Reihe noch ungelöster Probleme: Während die Sperrwirkung im Hinblick auf den Laubfrosch bereits für verschiedene Elemente nachgewiesen wurde (Zbierski & Schneeweiß, 2003), liegen zur Leitwirkung bisher noch keine Untersuchungen vor. Die bisher verwendeten Fangeimer sind nicht dazu geeignet, ein Entweichen des Laubfroschs zu verhindern. Ob und in welchem Ausmaß Durchgänge und Tunnel unter der Fahrbahn vom Laubfrosch akzeptiert werden, ist ebenfalls noch nicht geklärt. Hier sind jedoch bei diesem stark vertikal orientierten Tier Zweifel angebracht. Wenn der Laubfrosch also lediglich vom Zaunelement zurückgehalten

wird, so müsste eine sehr personalaufwändige Einsammlung der Tiere erfolgen, bevor die Tiere den Amphibienzaun umwandern oder ihre Wanderung komplett aufgeben. Hierfür wäre jedoch eine Konzentration auf wenige Tage (Nächte) bis Wochen nicht ausreichend, da die Wanderungen der Laubfrösche nicht wie bei anderen Arten konzentriert erfolgen, sondern über die milden Monate verteilt in größeren Zeitabständen (und meist geringer Individuenanzahl) Wandertätigkeiten nachzuweisen sind.

Eine weitere Möglichkeit wäre der Bau von Grünbrücken, entweder speziell für den Laubfrosch konzipiert oder als Wildwechsel auch für andere Tiere. Während derartige Grünbrücken an Autobahnen durchaus sinnvoll sein können, um Hoch- und Niederwild, aber auch Amphibien und anderen Tieren ein gefahrloses Queren der Fahrbahnen zu ermöglichen, stellt sich auch hier die Frage nach der Eignung für den Laubfrosch, die noch völlig ungeklärt ist. Selbstverständlich müssten auch hier nicht überkletterbare Leiteinrichtungen zum Einsatz kommen, um ein Überqueren der Straße an anderen Stellen sowie ein seitliches Verlassen der Grünbrücke zu verhindern. Die Sperr- und Leitwirkung (und damit Akzeptanz durch den Laubfrosch) wäre auch hier durch Laborstudien und ggf. einen Feldversuch im Vorfeld nachzuweisen.

4 Situation vor Ort

Das Naturschutzgebiet „Henkersklinge“ an der Kreisstraße K 4525 Ölbronn-Dürrn (Enzkreis) wurde im Vorfeld für diese Studie ausgewählt, weil hier der Laubfrosch in größerer Zahl vorkommen soll. Die Amphibienwanderstrecke kreuzt die von Süden (Dürrn) nach Norden (Ölbronn) führende K 4525, entlang der auch schon seit einigen Jahren temporäre Fangzäune mit Sammelaktionen eingesetzt werden. Östlich der K 4525 befindet sich ein Eichen-Buchen-Mischwald, an dessen Rand in Straßennähe auch zur Frühjahrswanderung ein mobiler Amphibienschutzzaun zum Einsatz kommt. Die gefangenen Tiere werden dann auf die westliche Seite der K 4525 verbracht, wo sich Feuchtwiesen und Felder anschließen und im Abstand von 100-200 m von der Straße mehrere, z. T. temporäre Tümpel, die jeweils von einem Schilfgürtel umgeben sind, befinden. Westlich der Tümpel und Felder liegt ein weiteres Waldstück mit hauptsächlich Eichen.

Im Vorfeld dieser Studie ging man davon aus, dass das Winterquartier der Laubfrösche im östlichen Mischwald liegt, diese also ebenso wie andere Amphibienarten die Straße bei ihrer Wanderung zu den Ruf- und Laichgewässern queren müssen. Nachfragen bei der Gemeindeverwaltung Ölbronn-Dürrn und dem langjährigen Leiter der Amphibiensammelaktionen an der K 4525 ergaben jedoch, dass der Laubfrosch seit 2003 lediglich in wenigen Einzelfunden am Amphibiensaun bei diesen Aktionen erfasst wurde und auch keine Totfunde auf der Fahrbahn bekannt waren. Im Jahr 2006 wurde so kein einziges Exemplar des Laubfroschs im Rahmen der Amphibienschutzaktion gesichtet. Vor 2003 fanden keine Amphibiensammelaktionen statt; die Kreisstraße wurde stattdessen bis zu diesem Zeitpunkt bei entsprechenden Witterungsverhältnissen komplett für den Straßenverkehr gesperrt.

Begehungen vor Ort im Frühling 2006 ergaben auch nur eine geringe Zahl (unter 10) rufender Laubfrosch-Männchen am größten der Tümpel, während an den kleineren Gewässern keine rufenden Tiere nachzuweisen waren. Es muss also davon ausgegangen werden, dass die Population entweder im Vorfeld stark überschätzt wurde oder in den letzten Jahren ein drastischer Rückgang zu verzeichnen war. Diese Bestandsabnahme dürfte dann aber nicht in direktem Zusammenhang mit der K 4525 stehen. Auch ist nicht auszuschließen, dass der östliche Wald den Laubfröschen nicht oder nur zu einem kleinen Teil als Winterhabitat dient und die Tiere stattdessen ihr Quartier im direkt an die Teiche anschließenden westlichen

Waldstück suchen. Das Ausmaß der Zerschneidung der Jahreslebensräume durch eine Straße, in diesem Fall die K 4525, hat einen starken Einfluss auf die Wahl geeigneter Schutzmaßnahmen (Kordges, 2003). Um dieses Ausmaß zu bestimmen, wären aber längerfristig angelegte Freilanduntersuchungen nötig, die nicht Inhalt dieser Studie sein können.

5 Diskussion und Ausblick

Der Kenntnisstand zum Schutz von Laubfröschen im Bereich von Straßen ist derzeit noch sehr gering. Neben der Tatsache, dass der Laubfrosch nur noch in wenigen Regionen in größeren Populationen vorkommt, erschwert auch das komplexe Wanderverhalten und die Organisation in Metapopulationen einen effektiven Schutz. Die Verknüpfung von Laichgewässern sowie Sommer- und Winterlebensraum muss besondere Beachtung bei der Beurteilung einer Konfliktsituation mit dem Straßenverkehr erfahren. Hier sind zunächst längerfristige Feldstudien vonnöten, um die Wanderkorridore und Wanderzeiträume zu identifizieren. Auch die Auswahl geeigneter Amphibienschutzeinrichtungen für den Laubfrosch stellt ein großes Problem dar: Da sich bisher lediglich eine Studie mit der Überkletterbarkeit von Leiteinrichtungen beschäftigt, herrscht auch hier noch großer Forschungsbedarf. Auch die Leitwirkung dieser Amphibienschutzelemente für den Laubfrosch konnte noch nicht nachgewiesen werden. Hier sollten zunächst Laborversuche durchgeführt werden, um abzuklären, welche Maßnahmen eine Leitwirkung auf den Laubfrosch erzielen können und dann an geeigneter Stelle im Freiland diese Wirkung überprüft werden. Im selben Schritt sollte auch die Akzeptanz von Durchlässen und Tunneln oder der Einsatz geeigneter Auffanggefäße (klettersichere Eimer!) Fokus einer Studie sein. Erst dann ist es möglich, geeignete Amphibienschutzeinrichtungen für die Strecke zwischen Ölbronn und Dürren auszuwählen und eine Einschätzung der Effektivität und Kosten dieser Schutzmaßnahmen für den Laubfrosch zu geben.

6 Literatur

BITZ, A., BLUM, S., SCHADER, H. & THIEME, R. (1995): Natur- und artenschutzrelevante Untersuchungen am Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) in Rheinland-Pfalz. In: Geiger, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea*) – Ökologie und Artenschutz. Mertensiella (Bonn), 6: 27-39

BORGULA, A. (1990): Naturschutzorientierte Untersuchungen beim Laubfrosch (*Hyla arborea* L.): Bestandesentwicklung, Laichhabitat, Verhalten während der Laichperiode, Gefährdung und Schutz. Universität Bern

BORGULA, A. (1995): Langjährige Bestandesentwicklung einer kleinen Metapopulation des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.) in der Schweiz. In: Geiger, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea*) – Ökologie und Artenschutz. Mertensiella (Bonn), 6: 7-26

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (Hrsg.) (2000): Merkblatt zum Amphibienschutz an Straßen (MAmS). Ausgabe 2000. FGSV (Köln)

GLANDT, D. (2004): Der Laubfrosch – ein König sucht sein Reich“. Laurenti (Bielefeld)

GÖTTSCHE, M., GÖTTSCHE, M. & MATTHES, H. (2003): Auswirkungen eines Straßenausbaus am Parsteiner See (Brandenburg) auf die Amphibienfauna. In Glandt, D. et al (Hrsg.): Beiträge zum Technischen Amphibienschutz. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 2: 69-84. Laurenti (Bielefeld)

GROSSE, W.-R. (1994): Der Laubfrosch. – NBB 615, Westarp (Magdeburg)

GROSSE, W.-R. & GÜNTHER, R. (1996): Laubfrosch – *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758). In Günther, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands: 343-364. Fischer (Jena)

KORDGES, T. (2003): Amphibien-Schutzmaßnahmen an bestehenden Straßen – Anspruch und Wirklichkeit. In Glandt, D. et al (Hrsg.): Beiträge zum Technischen Amphibienschutz. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 2: 107-128. Laurenti (Bielefeld)

LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN
NORDRHEIN-WESTFALEN: Ein König sucht sein Reich. LÖBF (Düsseldorf)

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2000):
Baumaterialien für den Amphibienschutz an Straßen. Fachdienst Naturschutz, Artenschutz 3.
LfU (Karlsruhe)

VOS, C. C. (1999) : A frog's-eye view of the landscape. Quantifying connectivity for
fragmented amphibian populations. Universität Wageningen

VOS, C. C., TER BRAAK, C. J. F. & Nieuwenhuizen, W. (2000) : Incidence function
modelling and conservation of the tree frog *Hyla arborea* in the Netherlands. Ecological
Bulletins 48: 165-180

ZBIERSKI, H. & SCHNEEWEISS, N. (2003): Der Barriereeffekt verschiedener
Leiteinrichtungen für den Laubfrosch (*Hyla arborea*). In Glandt, D. et al (Hrsg.): Beiträge
zum Technischen Amphibienschutz. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 2: 171-178.
Laurenti (Bielefeld)