

## Untersuchung der Wirksamkeit von Amphibienschutzmaßnahmen, dargestellt am Beispiel der B 49 bei Koblenz

FA 2.160

Forschungsstelle: Beratungsgesellschaft Natur, Nackenheim  
 Bearbeiter: Fuhrmann, M. / Némnich, S.  
 Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bonn  
 Abschluss: Oktober 2000

### 1. Aufgabenstellung

Die Wirkung und Funktionalität der Amphibienschutzanlage entlang eines knapp drei Kilometer langen Straßenabschnitts an der Bundesstraße 49 bei Koblenz (sogenannte „Südtangente“) war Gegenstand des vorliegenden Forschungs- und Entwicklungsvorhabens. Anlass war die Beurteilung der Effizienz des hier realisierten Schutzkonzeptes, das sich an den Empfehlungen der ersten Auflage des Merkblatts für Amphibienschutz an Straßen (MAMs) des Bundesministers für Verkehr von 1987 orientierte.

Im unmittelbaren Umfeld der Schutzanlage existiert eine für Mitteleuropa vergleichsweise artenreiche Lebensgemeinschaft an Amphibien (13 Arten), vornehmlich auf dem angrenzenden Truppenübungsplatz „Schmidtenhöhe“ der Bundeswehr. Im Untersuchungsbereich dieses Ende der 1980er-Jahre neuerrichteten Straßenabschnitts stehen den Tieren seit Anfang der 1990er-Jahre elf Passagetunnel vier verschiedener Bautypen, außerdem eine Wirtschaftsweg-Unterführung, eine Forstweg-Überführung sowie ein Brücken-überspanntes Bachtal zur Straßenüberquerung zur Verfügung. Die Linienführung der Metallzäune zweier Hersteller ist teilweise straßenparallel und im Hauptwanderbereich zickzack-förmig ausgeführt. Ergänzend wurden in vier Bereichen beiderseits der Straße Ersatzlaichgewässer angelegt.

Im Einzelnen können folgende Zielsetzungen angegeben werden:

- (1) Überprüfung der „Akzeptanz“ der verschiedenen eingebauten Querungshilfen in situ für Adulti und Jungtiere der im Gebiet vorkommenden Amphibienarten (qualitative Angaben),
- (2) Beschreibung von Verhaltensbeobachtungen an verschiedenen Anlagenteilen mit Erfassung von eventuellen Belastungen der Tiere an den Passagestellen,
- (3) Registrierung der „Effektivität“ der verschiedenen eingebauten Querungshilfen in situ für Adulti und Jungtiere im Gebiet vorkommenden Amphibienarten unter dem Aspekt einer „Vernetzung“ der durch die Straße zerschnittenen natürlichen Lebensräume der Tiere (quantitative Angaben),
- (4) Abschätzung der Individuendichten der verschiedenen Amphibienarten im Umfeld der B 49 und Erfassung deren Phänologie während des Jahresverlaufs,
- (5) Beobachtung der Besiedlungsentwicklung neuangelegter Ersatzlaichgewässer,
- (6) Klärung der Bedeutung des durch die B 49 überbrückten Kerbtals am Westrand des „Arzheimer Waldes“ als Migrationsweg für die Amphibien im Untersuchungsgebiet,
- (7) Ermittlung der Funktionalität der Leiteinrichtung als Führung zu den Passageröhren,
- (8) Formulierung von Empfehlungen zur Pflege und eventuellen Optimierung der untersuchten Amphibienschutzanlage,
- (9) Ableitung allgemeingültiger Aussagen zu Methoden der Bestimmung von Wiedervernetzungen von Amphibienlebensräumen nach landschaftszerschneidenden Effekten wie beispielsweise durch Straßenbaumaßnahmen sowie
- (10) Bestimmung der Bedeutung der untersuchten „Amphibien“-schutzanlage für andere Tiergruppen.

### 2. Untersuchungsmethodik

Kernstück der Untersuchungen waren regelmäßige Kontrollen an bis zu 148 Fangstellen während der Vegetationsperioden (Februar/März bis Oktober/November) innerhalb des Zeitraums August 1995 bis November 1998. Rohdaten früherer Erhebungen konnten im Rahmen dieser Studie mit ausgewertet werden. Neben dem Einbau von Fangeinrichtungen an den Öffnungen der Querungsbauwerke wurde auch das Kleintieraufkommen in den Zulauftrichtern im Hauptwanderbereich an den Leitzäunen sowie im freien Raum dazwischen mittels aufgestellter Zusatzfangzäune und -eimer ermittelt. Ergänzt wurden diese Kartierungen durch Suche nach Tieren auf den Verkehrswegen, innerhalb der Leitzäune und durch Kontrollen der Besatzentwicklung in den straßennahen Tümpeln mittels Abkeschern und Trichterfallen. Markierungen von 200 Schwanzlurchen mit Mikrochips sowie acht Kammolchen (*Triturus cristatus*) und acht Erdkröten (*Bufo bufo*) mit implantierten Telemetriesendern dienen zur Ermittlung individueller Wanderstrecken. Wiederfunde gelangen durch Abscannen des Individual-Codes bei Molchfängen in den Fangeimern und bei den Laichplatzkontrollen bzw. durch Handfunk – und einer im Hauptwanderbereich stationären Funkanlage mit computergesteuerter Registereinheit. Videoaufzeichnungen einer Infrarotlichtkamera ergaben darüber hinaus knapp 2300 zeitgeraffte Aufnahmestunden an verschiedenen Tunnelöffnungen und Leitzäunabschnitten. Zu Vergleichszwecken herangezogen wurden außerdem Lufttemperaturwerte und Niederschlagshöhenmessungen der nächst gelegenen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes sowie eigenen Temperaturmessungen an verschiedenen Anlagenteilen mittels Temperaturfühler und Datalogger.

### 3. Untersuchungsergebnisse

Die nachgewiesene Artengemeinschaft der Amphibien im nahen Umfeld dieser Schutzanlage bestand aus sämtlichen in Deutschland vorkommenden Schwanzlurchen (Teichmolch: *Triturus vulgaris*, Fadenmolch: *T. helveticus*, Bergmolch: *T. alpestris*, Kammolch: *T. cristatus* und Feuersalamander: *Salamandra salamandra*) sowie den sechs Anuren (Erdkröte: *Bufo bufo*, Kreuzkröte: *B. calamita*, Geburtshelferkröte: *Alytes obstetricans*, Gelbbauchunke: *Bombina variegata*, Grasfrosch: *Rana temporaria* und Laubfrosch: *Hyla arborea*). Wasserfrösche (*R. synkl. esculenta*) und Wechselkröten (*B. viridis*) leben etwas weiter von der Bundesstraße entfernt und wurden im angegebenen Untersuchungszeitraum dort nicht angetroffen. An der Amphibienschutzanlage traten Erdkröten und Teichmolche durchgängig und Grasfrösche zeitweise dominierend auf (80-89 % aller Amphibien). Vergleiche zur Artenvielfalt („Diversität“) bzw. der Ausgewogenheit ihres Ausmaßes („Evenness“) konstatierten eine durchschnittlich zunehmende Stabilität der Amphibienzönose an der Schutzanlage seit 1993.

Zeiten besonders häufiger Wanderaktivitäten an der B 49 waren das Frühjahr (März/April) sowie der Spätsommer (September: Erdkröten) und Frühherbst (Oktober: Teichmolche und Grasfrösche). Aber auch in den Sommermonaten wurden regelmäßig Amphibien an verschiedenen Anlagenabschnitten angetroffen. Auch die räumliche Verteilung der Tiere war nicht homogen. So hatten die Anuren ihren Verbreitungsschwerpunkt im nordöstlichen Anlagendrittel, wo offensichtlich mehrere (Teil-)Populationen nebeneinander leben, die in Teilen auf der jeweils gegenüberliegenden Straßenseite ihre Laichplätze haben. Für die Molche und Salamander hob sich der mittlere Anlagenabschnitt auf Höhe des an Kleingewässern reichen Truppenübungsplatzes als

Hauptwanderbereich heraus. Trotz arten- und individuenreichem Besatz straßennaher Tümpel in einer ehemaligen Kiesgrube wurde der westliche Schutzanlagenabschnitt vergleichsweise in geringerer Häufigkeit angewandert.

In vielen der neu angelegten Tümpel war entweder überhaupt kein nennenswerter Wasserstand messbar, oder er konnte sich über die Sommermonate hinweg nicht ausreichend für eine Amphibienreproduktion halten. In einigen wenigen Kleingewässern kam es aber sehr wohl zu einer regelmäßigen Entwicklung von Kaulquappen und Molchlarven. Auch wenn intensive Untersuchungen hierzu nicht vorgenommen wurden, muss die Entwicklung des Artenbestandes im Mosaik der Kleinstgewässer auf dem Truppenübungsplatz im Vergleich zu früheren Jahren als zunehmend kritisch betrachtet werden.

#### 4. Folgerungen für die Praxis

Die Offenhaltung der Landschaft auf dem Truppenübungsplatz und die Aufrechterhaltung ihrer Funktionalität als Amphibienlebensraum ist durch zunehmende Verkräutung der Tümpel und Verbuschung der Landschaft, insbesondere nach Aufgabe der früheren militärischen Nutzung, ernsthaft gefährdet. Daneben muss aber auch die verkehrsreiche B 49 als Barriere für notwendige Ausbreitungen zur Aufrechterhaltung eines weiträumigen Metapopulationssystems betrachtet werden. Die Bedeutung einer funktionalen Amphibienschutzanlage in diesem Bereich konnte dargelegt werden.

Zur Wirksamkeit dieser Schutzanlage für Amphibien konnte festgestellt werden, dass die Sperrfunktion der Metallzäune offensichtlich in vorbildlicher Weise erfüllt wird, auch wenn Erdausspülungen und Mäusegänge an der Zaununterkante sowie überwachsende Vegetation in manchen Abschnitten noch verbesserungswürdige Mängel darstellen. Vorschläge zur Optimierung wurden hierzu erarbeitet. Bezüglich der Funktion der zickzack-förmig installierten Zäune als Leitlinie für zuwandernde Bodentiere zu den Passageröhren konnte eine Effektivitätssteigerung durch engere Öffnungswinkel nachgewiesen werden. Zu diesem Befund stehen die Vorteile einer rein straßenparallelen Ausrichtung der Amphibienzäune im Widerstreit: Kostenminimierung bei Bau, Pflege und Raumbedarf sowie Verhinderung einer Zerstückelung des Landschaftsraums entlang der Straßenböschungen. Als Kompromiss wurde hierzu die strukturelle Trennung zwischen Sperr- und Leitzäunen vorgeschlagen, wobei die Möglichkeit zur Einbindung seminaturlicher Landschaftselemente (z.B. Benjeshecke) diskutiert wurde. Die Notwendigkeit freier Laufflächen ohne größeren „Raumwiderstand“ entlang der Zäune für die Amphibienwanderung wurde kritisch hinterfragt und anhand von Videoaufnahmen als nur zur Hälfte genutzt registriert. Zur Dämpfung von Temperaturspitzenwerten hat sich neben einer Hinterfüllung der Metallzäune mit Erde auch eine ein Meter breite Schüttung aus Schnittgut als wirkungsvoll erwiesen. Unterschiede zwischen den beiden hier eingebauten Metallsystemen (Fa. Winkel und Fa. Maibach) wurden nicht ausgemacht. Die Abstreuerung eines „Wanderstreifens“ entlang der Leitzäune mit Sand oder feinem Mulchmaterial könnte gegebenenfalls einen Kompromiss darstellen zwischen naturnaher Ausgestaltung mit ausgewogenem Mikroklima, einer hindernisarmen Wanderstrecke sowie einem reduzierten Pflegeaufwand zur Freihaltung der Sperrzäune vor überwachsender Vegetation.

Bei der Passierquote durch die Passagetunnel waren deutliche Unterschiede zwischen Molchen und Salamandern einerseits (nur 17 %) und Kröten, Fröschen, Unken andererseits (46 %) auszumachen. Mikroklimatische Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Bautypen der Röhren ließen sich als Ursache nicht feststellen. Die nicht unerhebliche Tunnellänge im vierspurigen Straßenabschnitt könnte für die Tiere mit natürlicherweise kleinerem Aktionsradius (z.B. Molche) bereits ein Hemmfaktor sein. Aber auch bei den Anuren waren ständige Hinein- und Wiederheraus-Wanderungen das typische Verhaltensmuster der Tiere. Vor allem zur Zeit der Migration zu den Laichplätzen konnten Erdkrötenmännchen bei dem Versuch beobachtet werden, die Tunnelöffnungen als Engpass im Wanderstrom der Amphibien gegen Artgenossen zu verteidigen, um selbst von einem „freien“ Weibchen Besitz ergreifen zu können. Die Notwendigkeit möglichst breiter Tunnelöffnungen wurde dadurch unterstrichen. Asphaltierte Wege in Unterführungen oder auf Brücken scheinen nur äußerst unterrepräsentativ von den Amphibien als Möglichkeit einer Straßenquerung genutzt zu werden. Eine seitliche Begrünung könnte eventuell Abhilfe bieten. Die Nutzung der Amphibienschutzanlage durch zahlreiche Tiere anderer systematischer Taxa belegte die tierökologische Bedeutung derartiger baulicher Anlagen, weit über die Belange des Amphibienschutzes hinaus.

Bei der Anlage von Tümpeln erscheint eine vorherige gründliche Planung möglicher Standorte sehr wichtig für ihre Funktionalität. Denn neben der Verfügbarkeit entsprechender Grundstücke in Straßennähe ist vor allem deren Bodenneigung und die Vermeidung eutrophierender Einflüsse aus dem Umfeld ausschlaggebend für die funktionale Entwicklung zum Ersatzlaichplatz. Als besonders günstig wird eine Kombination verschiedener Gewässertypen auf engem Raum angesehen, entsprechend den unterschiedlichen Ansprüchen der vorkommenden Amphibienarten.

Zusammenfassend wurden die Ergebnisse dieser Studie in einen Katalog abgeleiteter Empfehlungen transformiert, zur Optimierung der hier betrachteten Kleintierschutzanlage an der B 49 bei Koblenz, aber auch für Ergänzungsvorschläge zum vorliegenden Entwurf einer Neufassung des Merkblatts für Amphibienschutzmaßnahmen an Straßen (MAMs 1998). Diese betreffen:

- die Ausgestaltung der Sperrzaunelemente bezüglich ihres „Erdanschlusses“, der straßenseitigen Hinterfüllung und der Gestaltung ihrer „Lauffläche“,
- die räumliche Abtrennung der Leitelemente (Zäune und Hecken) von den Sperreinrichtungen,
- einen Neun-Punkte-Katalog zur Beachtung bei der Wahl von Kleintierdurchlässen,
- die Bepflanzung eines Grünstreifens entlang von Unter- bzw. Überführungsbauwerken (einschließlich einer Überdenkung der bisherigen Ablehnung zur Errichtung einer „Grünbrücke“ im Hauptwanderbereich der Tiere an der B 49),
- Kriterien zur optimalen Anlage von Ersatzlaichplätzen sowie
- die Durchführung notwendiger Kontrollen durch Bedienstete der Straßenmeisterei und biologisch ausgebildete Fachkräfte.

Auch ein Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf wurde gegeben, insbesondere zur effektiven Gestaltung von Leitelementen in Bezug auf Funktion, Material und Raumbedarf. □