

**Ermittlung von Amphibienzugstellen in Vorarlberg
Gemeindeumfrage 2018 / Empfehlungen**

Im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung – Abteilung IVe Umwelt- und Klimaschutz

**Ermittlung von Amphibienzugstellen in Vorarlberg
Gemeindeumfrage 2018 / Empfehlungen**

Bearbeitung:

Maria Aschauer

Markus Grabher

UMG Umweltbüro Grabher

www.umg.at

27. Juni 2018

Inhalt

1. Kurzfassung / Fazit	1
2. Auftrag und Ausgangslage	3
3. Auswirkungen von Straßen auf Amphibien	4
3.1. Gefährdung durch Verkehr.....	4
3.2. Wanderverhalten von Amphibien	6
3.3. Mögliche Schutzmaßnahmen.....	7
3.3.1. Temporäre Schutzmaßnahmen	7
3.3.2. Permanente Schutzmaßnahmen	10
3.3.3. Anlage von Ersatzlaichgewässern	14
3.3.4. Maßnahmen Straßenentwässerung.....	15
4. Ergebnisse der Umfrage	16
5. Literatur	26
Anhang: Begleitschreiben und Fragebogen Amphibien und Straßen	31

Abbildungen

Abb 1: In Österreich ist die Erdkröte mit knapp 100.000 Individuen die häufigste Art an Amphibienschutzzäunen	4
Abb 2: ... gefolgt vom Grasfrosch mit etwas mehr als 30.000 Tieren (Kyek et al. 2016).....	4
Abb 3 und 4: Die Abwanderung der Jungtiere – hier Metamorphlinge der Erdkröte – wird in der Regel kaum bemerkt. Dennoch werden Tiere überfahren (Polderdamm Höchst 1.6.2018)	7
Abb 5: Amphibienschutzzaun (© Kyek, aus Klepsch et al. 2011)	8
Abb 6: Tunnel-Leitanlage (aus Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen 2000)	10
Abb 7 und 8: Skizze eines Leitelements und eines Tunneldurchlasses (© Kyek, aus Klepsch et al. 2011).....	10
Abb 9: Leiteinrichtung an der Silvrettahochalpenstraße (Galtür).....	11
Abb 10: Durchlass an der Silvrettahochalpenstraße (Galtür)	12
Abb 11 und 12: Leithilfe (© Kyek, aus Klepsch et al. 2011)	12
Abb 13: Umkehrelement an der Silvrettahochalpenstraße (Galtür)	13
Abb 14: Amphibienzugstellen an Straßen in den Regionen	16
Abb 15 und 16: Hohenweiler, Koo: Trotz Schutzmaßnahmen durch Anrainer werden Amphibien überfahren (Fotos vom 27.3.2014).	17
Abb 17 und 18: An der Mehrerauerstraße wird der Amphibienschutzzaun seit 2014 nicht mehr geschlossen, da die Zahl der wandernden Tiere drastisch zurückgegangen ist (Fotos vom 11.3.2007).	18

Abb 19 und 20: Seit 2016 wird als Teil einer Ausgleichsmaßnahme ein Amphibienschutzzaun durch die Firma Doppelmayr aufgestellt und betreut (Fotos vom 16.3.2017).	19
Abb 21 und 22: Beim Schlossweiher erfolgen Schutzmaßnahmen mittels Amphibienzaun (Fotos vom 29.3.2012).	20
Abb 23 und 24: Der Levner Weiher ist zählt zu den bedeutendsten Laichgewässern für die Erdkröte in Vorarlberg. Seit den 1990er Jahren werden umfangreiche Schutzmaßnahmen umgesetzt (Fotos vom 14.4.2016).	21
Abb 25 und 26: Die Amphibienschutzanlage wurde zwischenzeitlich erneuert (Fotos vom 22.4.2010).	22
Abb 27: Übersicht Amphibienzugstellen	25

1. Kurzfassung / Fazit

Amphibien zählen weltweit zu den am stärksten gefährdeten Tiergruppen. Hauptgefährdungsursachen sind Lebensraumverluste, seit einigen Jahren zunehmend auch Krankheiten, insbesondere die Pilzkrankung Chytridiomykose. Auch in Mitteleuropa werden Bestandsrückgänge selbst bei einst häufigen Arten wie Erdkröte und Grasfrosch beobachtet (Kyek et al. 2017, Petrovan & Schmidt 2017).

Der Verkehr ist ein zusätzlicher Gefährdungsfaktor, der lokal zum Verschwinden von Amphibienpopulationen führen kann. Davon betroffen sind vor allem Arten, die zwischen Landlebensraum bzw Winterquartier und Laichgewässer wandern, in Vorarlberg also vor allem Erdkröte und Grasfrosch, in geringerem Ausmaß auch Bergmolch. Besonders auffällig ist die Frühjahrswanderung, die sich oft auf wenige Tage konzentriert. Die Rückwanderung erstreckt sich über einen längeren Zeitraum und ist daher weniger auffällig. Amphibienschutzzäune werden meist nur während der Wanderung zum Laichgewässer errichtet; es ist aber davon auszugehen, dass auch bei der Rückwanderung der Adulten und der Abwanderung der Juvenilen Tiere dem Verkehr zum Opfer fallen. Einige in der Vergangenheit bekannte Amphibienwanderstrecken sind in den vergangenen Jahren erloschen, so beispielsweise in Bregenz und in Feldkirch.

Amphibienschutzmaßnahmen an Verkehrswegen sind wichtige Artenschutzmaßnahmen.

Mögliche Schutzmaßnahmen:

- Geschwindigkeitsbeschränkungen
- Temporäre Straßensperren
- Temporäre Amphibienschutzzäune (vgl Abb 5)
- Permanente Querungsmöglichkeiten (vgl Abb 6)
- Anlage von Ersatzlaichgewässern.

Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise:

- Prüfung, ob sich das Problem durch die Anlage von Ersatzlaichgewässern lösen lässt.
- Nebenstraßen bzw Straßen im Siedlungsraum, Bereiche mit vergleichsweise geringer Wanderfrequenz: Schutz durch temporäre Maßnahmen unter Einbindung von Freiwilligen.
 - Bereitstellung von Amphibienschutzzäunen
 - Instruktion von Ehrenamtlichen / Anrainern und Anregung zur Datenerfassung (Arten, Individuen, Termine) als einfaches Monitoring
 - Unterstützung beim Auf- und Abbau der Amphibienschutzzäune
 - Temporäre Geschwindigkeitsbegrenzungen bzw temporäre Sperrungen (?)
 - Eventuell „Jahresbericht“ bzw Tätigkeitsübersicht mit Dank an alle MitarbeiterInnen

- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit.
- Höherrangige bzw stark befahrene Straßen, bedeutende / stark frequentierte Wanderstrecken: mittelfristig Errichtung permanenter Schutzeinrichtungen.
 - ⇒ Durchführung einer **Vorerhebung zur Problemabschätzung** bzw Prüfung der Notwendigkeit permanenter Querungsmöglichkeiten (Erfassung von Art und Anzahl der wandernden Individuen, Lage und Richtung der Wanderung, Zustand der Laichgewässer) als Grundlage für die Detailplanung.
 - ⇒ Nach den derzeit zur Verfügung stehenden Daten existieren an folgenden Landstraßen Probleme zwischen Amphibienwanderungen und Verkehr. Künftige Daten werden möglicherweise weitere Problemstellen aufzeigen bzw auch ergeben, dass nicht überall permanente Querungsmöglichkeiten erforderlich sind (Ziffern in Klammer beziehen sich auf die Auflistung in Kap 4):
 - Möggers L11 (Nr 2)
 - Kennelbach L2 (Nr 9 und 10)
 - Dornbirn L48 (Nr 17)
 - Koblach L59 (Nr 31)
 - Fraxern L69 (Nr 32)
 - Rankweil L73 (Nr 34)
 - Feldkirch L61 (Nr 37)
 - Satteins L50 (Nr 40): Maßnahmen bereits in Umsetzung?
Frastanz L67 (Nr 41)
 - Nenzing und Nüziders L190 (Nr 43, 44, 46)
 - Thüringen L54 (Nr 45)
 - Tschagguns L188 (Nr 47)
 - Dalaas L97 (Nr 48): möglicherweise nicht mehr aktuell?
 - Sonntag L193 (Nr 49)
 - Warth L198 (Nr 51)
 - Egg L200 (Nr 52)
 - Hittisau L22 (Nr 53)
 - Riefensberg L205 (Nr 54).
 - ⇒ Realisierung von permanenten Schutzeinrichtungen entsprechend den Ergebnissen der Vorerhebung.
Einen guten Überblick über die technischen Anforderungen an dauerhafte Amphibienleitsysteme und Durchlässe bietet die Publikation „R. Klepsch, F. Glaser, W. Kammel, M. Kyek, A. Maletzky, A. Schmidt, K. Smole-Wiener & W. Weißmaier (2011): Amphibienschutz an Straßen: Leitbilder zu temporären und permanenten Schutzeinrichtungen. ÖGH-Aktuell 25, Österreichische Gesellschaft für Herpetologie, Wien, 20 S., https://www.herpetozoa.at/oegh_pdfs/aktuell25_maer_2011.pdf“
- Weiterführung der Datensammlung (zB über inatura Fachberatung) und fortlaufende Ergänzung der Liste der Wanderstrecken. Eventuell Überprüfung nicht bestätigter Zugstellen von Broggi & Willi (1998).
- Bei Straßenneubauten bzw Straßensanierungen rechtzeitig Abschätzung, ob Handlungsbedarf für Amphibienschutzmaßnahmen besteht.

2. Auftrag und Ausgangslage

Amphibien sind durch die Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftsentwicklung (LGBl.Nr. 8/1998 i.d.g.F.) geschützt, dh Amphibien dürfen nicht absichtlich beunruhigt, verfolgt, gefangen oder getötet werden.

Wesentliche Gefährdungsursachen sind heute intensive Landnutzung, Landschaftszerschneidung und Isolation (vgl Aschauer et al. 2008). Während der Laichwanderung sind Arten, die größere Distanzen auf dem Weg zu ihrem Fortpflanzungsgewässer zurücklegen, zudem durch den Straßenverkehr gefährdet. Jedes Frühjahr werden unzählige Tiere überfahren. In Österreich sind 51 % der bekannten Amphibienwanderstrecken nicht betreut, die Dunkelziffer dürfte jedoch um ein Vielfaches höher liegen (Kyek et al. 2016)

1998 erfolgte im Auftrag der Vorarlberger Naturschau eine Erhebung zu Amphibienwanderwegen in Vorarlberg. Grundlagen waren eine Umfrage und die Kartierung wandernder Amphibien bei günstigen Witterungsbedingungen zur Zeit der Laichwanderung. Dabei wurden auch vorhandene Datengrundlagen – eine WWF-Umfrage zu Amphibientodesstrecken aus dem Jahr 1989/90 und eine Erfassung bekannter Amphibienwanderwege durch die Gendarmerie 1989 – berücksichtigt (Broggi & Willi 1998). Damals wurden insgesamt 86 Amphibienzugstellen dokumentiert, davon 12 Stellen von übergeordneter Bedeutung, 30 Stellen von großer Bedeutung und 44 Stellen von mittlerer Bedeutung. Amphibien auf Straßen wurden fast flächendeckend festgestellt, es gab jedoch markante Unterschiede in der Häufigkeit. Die meisten Beobachtungen stammten von Straßen am Hangfuß des Rheintals, aus dem Walgau und Montafon. Massierte Zugstellen wurden vor allem in Nähe wichtiger Laichgewässer registriert, wenn Waldzungen bis nahe an Straßen reichen, im Bereich von Fließgewässern, vor allem wenn diese von Wald gesäumt sind, und damit verbunden, in Muldenlagen (Broggi & Willi 1998).

Nach 20 Jahren sollen nun aktuelle Informationen zu problematischen Zugstellen erfasst werden, um den dringlichsten Handlungsbedarf abzuleiten.

Hierzu wurde ein Fragebogen an alle 96 Vorarlberg Gemeinden und an ausgewählte Institutionen versandt: ASFINAG, Bezirkshauptmannschaften, Naturschutzanwaltschaft, Naturwacht, Naturschutzbund, BirdLife, Naturfreunde, Alpenschutzverein. Darin wurde aufgerufen, Straßenabschnitte zu melden, an denen regelmäßig Amphibien überfahren werden (vgl Anhang). Ergänzend erfolgte ein Meldeaufruf durch die inatura (Facebook, Newsletter). Gemeinden, die sich nicht zurückgemeldet hatten, wurden per mail erinnert bzw dann letztlich telefonisch kontaktiert.

Zusätzlich zur Umfrage wurde der gesamte zur Verfügung stehende Amphibiendatenbestand (Stand 31.12.2017) der inatura und des UMG ausgewertet und nach Meldungen von mehr als 5 Individuen von Grasfrosch, Erdkröte und/oder Bergmolch aus dem Zeitraum Februar bis April ab dem Jahr 2000 gefiltert, die im Umfeld Straßen liegen und im Bemerkungsfeld „tot“, „Totfund“, „überfahren“ oder „Verkehrsoffer“ enthalten.

3. Auswirkungen von Straßen auf Amphibien

3.1. Gefährdung durch Verkehr

In Baden-Württemberg entfallen 96 % aller erfassten straßenquerenden Amphibien auf Grasfrösche, Erdkröten und Bergmolche (Laufer & Zurmöhle 2007). Auch in Vorarlberg sind vor allem Erdkröten (*Bufo bufo*) und Grasfrösche (*Rana temporaria*) betroffen, die auf ihren Wanderungen Strecken von ein bis zwei Kilometern, manchmal auch mehr, zurücklegen (Blab & Vogel 2002), lokal aber auch Bergmolche (*Ichthyosaura alpestris*) (vgl Broggi & Willi 1998).



Abb 1: In Österreich ist die Erdkröte mit knapp 100.000 Individuen die häufigste Art an Amphibienschutzzäunen ...



Abb 2: ... gefolgt vom Grasfrosch mit etwas mehr als 30.000 Tieren (Kyek et al. 2016).

Die Mortalitätsrate wird durch die Abundanz der Amphibien, die Verkehrsdichte und die Qualität der Laichgewässer beeinflusst (Santos et al. 2007). Da Amphibien wechselwarm sind, ist die Wandergeschwindigkeit temperaturabhängig. Insbesondere Erdkröten wandern meist recht langsam und nehmen im Scheinwerferlicht oft eine Schreckstellung ein. Zum Überqueren einer zweispurigen Straße benötigen sie bis zu 15 bis 20 Minuten (Broggi & Willi 1998). Bereits acht Autos pro Stunde können bei tiefen Temperaturen dazu führen, dass die Hälfte der Tiere überfahren wird (Broggi & Willi 1998 nach Heine 1987). Gemäß van Gelder (1973) werden bei einer Verkehrsdichte von einem Auto pro Minute neun von zehn wandernden Erdkröten getötet.

Selbst auf wenig befahrenen Straßen sind die Verlustraten somit sehr hoch. Wenn konstant ein bis zwei Autos pro Viertelstunde fahren, fordern Hin- und Rückwanderung bereits so viele Opfer (Kuhn 1987), dass die die Mortalitätsrate, bei der eine Population gerade noch überlebensfähig ist (Heuser 1968), allein durch den Straßenverkehr erreicht wird (Laufer & Zurmöhle 2007). Straßenverkehr kann somit zu lokalem Aussterben von Amphibienpopulationen führen (Gibbs & Shirver 2005) – insbesondere dann, wenn das Laichgewässer nicht ohne Straßenquerung erreichbar ist und die gesamte Population über die Straße wandern muss.

Für Jungtiere sind Straßen nicht nur aufgrund des Verkehrs nahezu unüberwindbare Barrieren – nach Beobachtung von Müller et al. 1973 (zit in Grossenbacher 1985) sind die Verlustraten mit bis zu 99 % sehr hoch, sondern auch aufgrund des extremen Mikroklimas der Asphaltflächen. Besonders auf breiten Straßen verenden querende Tiere durch den Flüssigkeitsverlust infolge der Wärme und Einstrahlung (Münch 1995).

Gibbs & Shriver (2005) ermittelten für eine nordamerikanische Salamanderart die Notwendigkeit für Schutzmaßnahmen an Straßen ab einer Straßendichte von mehr als 2,5 km pro km² Landschaft und einem Verkehrsvolumen von mehr als 250 Fahrzeugen pro Fahrbahn und Tag.

Nach Hummel (2001) spielt auch die Fahrgeschwindigkeit eine wichtige Rolle. Er berechnete, dass die Druckveränderungen, die Autos mit einer Geschwindigkeit von mehr als 30 km/h verursachen, zum Tod der Amphibien führen, ohne dass die Tiere unmittelbar von den Reifen erfasst werden. Dies konnten neue Untersuchungen von Mayer et al. (2018) in Rahmen eines Experiments in Australien jedoch nicht bestätigen. Selbst bei Geschwindigkeiten von 110 km/h verursachte die Druckwelle eines fahrenden Autos keinerlei Verletzungen.

Verkehrsdichte und Bestandsgröße von Amphibienpopulationen bzw. Artenvielfalt sind negativ korreliert (vgl. zB Fahrig et al. 1995, Eigenbrod et al. 2008, Vos & Chardon 1998). Straßen verhindern als Ausbreitungsbarrieren den genetischen Austausch. Beim Grasfrosch können hochrangige Verkehrsverbindungen Inzuchterscheinungen bis in eine Distanz von 3 bis 4 km zur Folge haben (Reh & Seitz 1990). In isolierten Habitatsinseln können Tiere nur noch bedingt aus- oder einwandern. Mit zunehmender Verinselung werden die Teillebensräume irgendwann so klein, dass die isolierten Teilpopulationen langfristig nicht mehr überlebensfähig sind. Die Aussterbewahrscheinlichkeit einer Art in einem bestimmten Gebiet wird umso größer, je schlechter die Habitatqualität und je kleiner der Lebensraum ist (Laufer & Zurmöhle 2007). Darüber hinaus kann sich auch Straßenlärm auf das Verhalten und die Physiologie von Amphibien auswirken (Schmidt 2018).

Ergänzend zum Verkehr sind Amphibien an Straßen durch die Fallenwirkung der Straßentwässerung und die Barrierewirkung hoher Bordsteinkanten gefährdet (Fachdienst Naturschutz 1999, Gaus Caprez & Zumbach 2013, Mächler 2014).

3.2. Wanderverhalten von Amphibien

Neben Ortswechselln innerhalb eines Teillebensraums (zB zur Nahrungssuche) und Wanderungen zur Ausbreitung und Besiedlung neuer Lebensräume, die häufig durch Jungtiere erfolgen, wandern die meisten Amphibienarten im Jahresverlauf zwischen verschiedenen Teillebensräumen.

Am auffälligsten ist der Habitatwechsel im Frühjahr vom Winterquartier zum Laichgewässer, da in einem relativ kurzen Zeitraum viele Tiere gemeinsam wandern (Laufer & Zurmöhle 2007).

Grundsätzlich lassen sich folgende Arten von Wanderungen unterscheiden (nach Broggi & Willi 1998, Grossenbacher 1985):

- Frühjahrs- oder Laichwanderung

Im Frühjahr wandern die adulten Tiere vom Winterquartier ans Laichgewässer. Sowohl Grasfrösche als auch Erdkröten wandern zeitig im Frühjahr, wobei Grasfrösche im Mittel zwei Wochen früher als Erdkröten unterwegs sind. Der exakte Zeitpunkt der Wanderung wird stark durch die Witterung beeinflusst: Warmes und feuchtes Wetter löst starke Wanderaktivität aus. Der notwendige Schwellenwert sinkt zudem im Lauf des Frühjahrs, dh Anfang Februar sind außerordentlich warme und nasse Bedingungen wichtig, damit die Tiere wandern, während Anfang April bereits eine geringe Erwärmung genügt. Ohne Regen sind deutlich höhere Temperaturen notwendig als bei nasser Witterung. Die Wanderung setzt normalerweise unmittelbar nach Einbruch der Dunkelheit ein, der Schwerpunkt liegt zwischen 19:00 und 22:00 Uhr.

Mit großer Wanderaktivität ist nach Grossenbacher (1985) bei folgenden Wetterverhältnissen zu rechnen:

Grasfrosch

- ⇒ bei Regen ab einer Lufttemperatur von 4,5 °C
- ⇒ bei trockenem Wetter ab einer Lufttemperatur von 10 °C

Erdkröte

- ⇒ bei Regen ab einer Lufttemperatur von 5,5°C
- ⇒ bei trockenem Wetter ab einer Lufttemperatur von 12°C

- Wanderung vom Laichgewässer ins Sommerquartier

Die Rückwanderung der erwachsenen Tiere ist weitaus weniger auffällig als die Wanderung zum Gewässer, da sie sich über einen wesentlich längeren Zeitraum erstreckt.

- Abwanderung der Jungtiere

Nach dem Abschluss der Metamorphose verlassen die Jungtiere das Laichgewässer. Die Abwanderung findet meist am Morgen und am Abend, bei feuchter Witterung auch tagsüber statt. Trockenheit, aber auch stärkere Niederschläge werden gemieden. Bei Grasfrosch und Erdkröte treten immer wieder Massenabwanderungen auf („Froschregen“).

Abb 3 und 4: Die Abwanderung der Jungtiere – hier Metamorphlinge der Erdkröte – wird in der Regel kaum bemerkt. Dennoch werden Tiere überfahren (Polderdamm Höchst 1.6.2018)



- Herbstwanderung

Bei der Herbstwanderung wechseln die Tiere vom Sommer- ins Winterquartier. Die Wanderungen finden vor allem in Regennächten nach längerer Trockenheit statt und schwanken von Jahr zu Jahr in Anzahl und Zeitpunkt sehr stark. Insbesondere beim Grasfrosch wurde beobachtet, dass auch im Herbst zahlreiche Individuen überfahren werden, die ihr Winterquartier in der Nähe des Laichgewässers suchten. Erdkröten wandern im Herbst in geringerem Umfang als Grasfrösche und meist nicht bis ins Umfeld des Laichgewässers.

3.3. Mögliche Schutzmaßnahmen

Der Schutz von wandernden Amphibien an Straßen kann durch temporäre oder permanente Maßnahmen erfolgen. Zu den wichtigsten Schutzmaßnahmen zählen:

3.3.1. Temporäre Schutzmaßnahmen

Straßensperren

Straßensperren sind nur für kleinere Nebenstraßen geeignet, die ohne großen Aufwand umfahren werden können. Meist wird die Straße von Anfang März bis Mitte April von 19:00 bis 6:00 für den Verkehr gesperrt. Diese Maßnahme ist sehr wirksam, sofern sie respektiert wird. Andere Wanderaktivitäten wie die Abwanderung der Jungtiere bleiben weiterhin ungeschützt (Grossenbacher 1985).

Absammeln der Tiere von der Straße

Nach Grossenbacher (1985) kann durch das gezielte Einsammeln in regnerischen Frühjahrsnächten ein großer Teil der zum Laichgewässer wandernden Tiere sicher über die Straße gebracht werden. Die Wirksamkeit wird durch die Witterungsverhältnisse beeinflusst und ist umso effektiver, je konzentrierter die Laichwanderung erfolgt (Broggi & Willi 1998).

Da das gezielte Absammeln sehr aufwändig ist (möglichst mehrere Personen sind auf Abruf erforderlich), ist diese Methode vor allem als Übergangslösung geeignet, zB als Überbrückung bis zur Errichtung eines Amphibienzauns.

Installation von temporären Amphibienzäunen

Parallel zur Straße wird vor Beginn der Laichwanderung auf der Anwanderungsseite ein für Amphibien unüberwindbarer Zaun aufgestellt und nach Abschluss der Laichwanderung wieder abgebaut. Entlang des Zauns werden auf der straßenabgewandten Seite Kübel bodeneben eingegraben. Die Amphibien, die entlang des Zauns wandern und in die Eimer fallen, werden dann auf die gegenüberliegende Straßenseite gebracht und wieder freigelassen (Klepsch et al. 2011).

Vor- und Nachteile (nach Klepsch et al. 2011):

- + Als rasche Sofortmaßnahme geeignet.
- + Die Dokumentation der Anzahl der wandernden Amphibien liefert wertvolle Datengrundlagen.
- Arbeitsintensiv und mit vergleichsweise hohem Personaleinsatz verbunden. Somit kostenintensiv, wenn der Zaun nicht ehrenamtlich betreut wird. Der Erfolg hängt stark vom Engagement und Durchhaltevermögen der beteiligten (ehrenamtlichen) MitarbeiterInnen ab.
- Schützt nur die Laichwanderung, die Rückwanderung wird normalerweise nicht geschützt. Zum Schutz der Abwanderung der Jungtiere ist die Zaun-Kübelmethode aufgrund des langen Zeitraums von Mitte Juni bis Ende August nicht geeignet.

Gemäß RVS 3.04 sind Amphibienzäune nur als Notmaßnahmen oder zur Erfassung von Datengrundlagen für die Planung einer dauerhaften Schutzeinrichtung, nicht jedoch als längerfristige Schutzmaßnahme geeignet (FSV 2003).

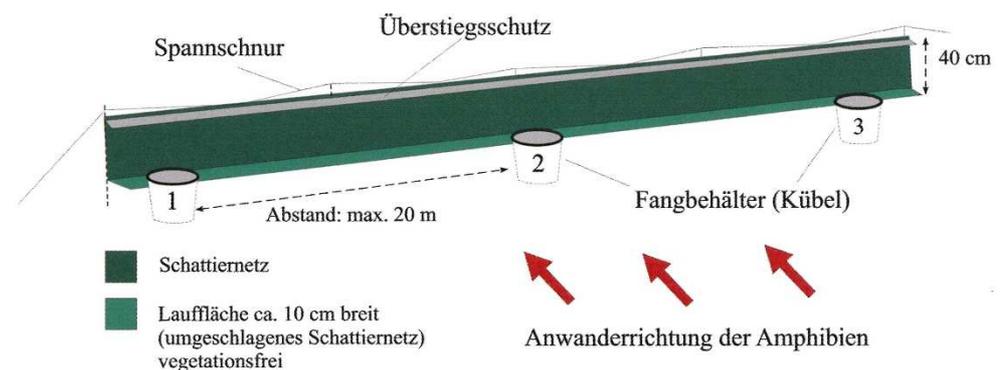


Abb 5: Amphibien-schutzzaun (© Kyek, aus Klepsch et al. 2011)

Anforderungen (nach Klepsch et al. 2011, vgl auch Frey & Niederstraßer 2000, Köbele et al. 2017):

- Das Zaunmaterial muss mindestens 40 cm hoch und blickdicht sein. Meist kommen Kunststoffnetzgewebe mit einer Maschenweite von maximal 1 mm zum Einsatz. Grobmaschige Gewebestrukturen sind ungeeignet. In Hinblick auf eine möglichst lange Lebensdauer ist auf UV-Beständigkeit und eine einfache Handhabung zu

achten. Es dürfen keine Überstiegs- und Durchschlupfmöglichkeiten vorhanden sein. Moderne Zäune besitzen meist einen schräg nach unten stehenden Überstiegschutz.

- Je undurchlässiger das Zaunmaterial, desto höher die Empfindlichkeit gegenüber Winddruck und desto stärker muss der Zaun verankert sein.
- Die Lauffläche muss mindestens 10 cm breit und frei von Hindernissen sein, sodass die Amphibien zügig zum nächsten Fangbehälter wandern können (zB umgeschlagenes oder in den Boden eingegrabenes Zaunmaterial).
- Die Fangeimer mit mindestens 10 l Volumen werden im Abstand von 15 bis 20 m bündig an den Zaun anschließend und ebenerdig eingegraben. Es ist darauf zu achten, dass keine Spalten zwischen Eimer und Erdreich entstehen, in die Tiere hineinfallen könnten.
- An den Enden des Zauns ist immer ein Fangeimer zu installieren.
- Rechteckige Kübel haben eine größere Kontaktfläche zum Sperrzaun als runde und funktionieren deshalb besser.
- Abflusslöcher sorgen dafür, dass die Kübel nicht mit Wasser volllaufen (Durchmesser von maximal 0,5 cm, Lochkanten aufgrund der Verletzungsgefahr entschärfen). Bei staunassen Böden hingegen dürfen keine Löcher angebracht werden; die Kübel müssen verankert werden, so dass sie nicht durch den Wasserdruck aus dem Boden gehoben werden können.
- Für extreme Regenereignisse ist ein Rettungsfloß (Schaumgummi, Stryrodur) vorzusehen.
- Damit Kleinsäuger, Insekten und andere entkommen können, sind dünne Äste (bis 1,5 cm Durchmesser) oder Ähnliches als Ausstiegshilfe einzubringen (vgl Hachtel & Böhme 2006). Nach Bender (2016) können Kleinsäuger durch Einbringen von zwei überkreuzten Ästen, einer 10-15 cm hohen lockereren Moosschicht am Eimerboden und teilweises Abdecken des Eimers durch einen Deckel das Fanggefäß mit fast 100%iger Sicherheit wieder verlassen (Bender 2016).
- Sollen die Kübel zum Entleeren entkommen werden, müssen sie in Schächten oder als „Kübel im Kübel“-System installiert werden. Bei dauerhaften Schächten müssen die Öffnungen für die Kübel auch nicht jedes Jahr neu gegraben werden. Sobald der Zaun nicht mehr täglich betreut wird, sind die Öffnungen unbedingt zu verschließen, damit sie sich nicht zur Falle für Kleintiere werden!
- Solange der Zaun steht, müssen die Eimer täglich morgens bis spätestens 9:00 Uhr kontrolliert und gegebenenfalls geleert werden. Bei sehr günstigen Wanderbedingungen und besonders individuenreichen Wanderstrecken ist eine zusätzliche Kontrolle am Abend bzw nachts erforderlich.
- Die Tiere aus den Eimern werden über die Straße gebracht und am Rand von Gehölzstrukturen oder an Gräben, mindestens jedoch 10 m abseits der Straße wieder freigelassen.
- Münden Wege oder Zufahrten in den betroffenen Straßenabschnitt, haben sich durch Gummi gespannte, überfahrbare Zaunelemente bewährt.
- Treten Probleme mit Prädatoren auf, sind mögliche Maßnahmen zu prüfen (vgl Grube et al. 2009).
- Bei den meisten Zäunen wird nur die Hinwanderung, nicht jedoch die Rückwanderung erfasst. Deshalb muss der Zaun, sobald die Wanderung zum Laichgewässer abgeschlossen ist, wieder abgebaut oder zumindest geöffnet werden, damit den Tieren der Rückweg nicht versperrt wird und sie auf der Straße "gefangen" bleiben.

3.3.2. Permanente Schutzmaßnahmen

Tunnel-Leit-Anlage

Tunnel-Leit-Anlagen bestehen aus dauerhaften Sperr- und Leiteinrichtungen parallel zur Straße sowie Tunneldurchlässen, die das gefahrlose Unterqueren der Straße ermöglichen (Klepsch et al. 2011). Da es sich hier um aufwändige Maßnahmen handelt, ist eine sachgerechte Ausführung besonders wichtig. Schlecht gebaute Anlagen werden kaum angenommen, sie wirken als Barrieren für wandernde Amphibien und können sich dadurch erheblich negativ auf Amphibienvorkommen auswirken (Brenneisen & Szallies 2017).

Vor- und Nachteile (nach Klepsch et al. 2011):

- + schützt alle Wanderaktivitäten der Amphibien.
- + Ermöglicht auch anderen Kleintieren ein gefahrloses Queren der Straße.
- + Der Betreuungsaufwand ist im Vergleich zur temporären Amphibienzäunen wesentlich geringer.
- Die Errichtung, insbesondere der nachträgliche Einbau, ist aufwändig und kostenintensiv. Es ist eine entsprechende Planung erforderlich.

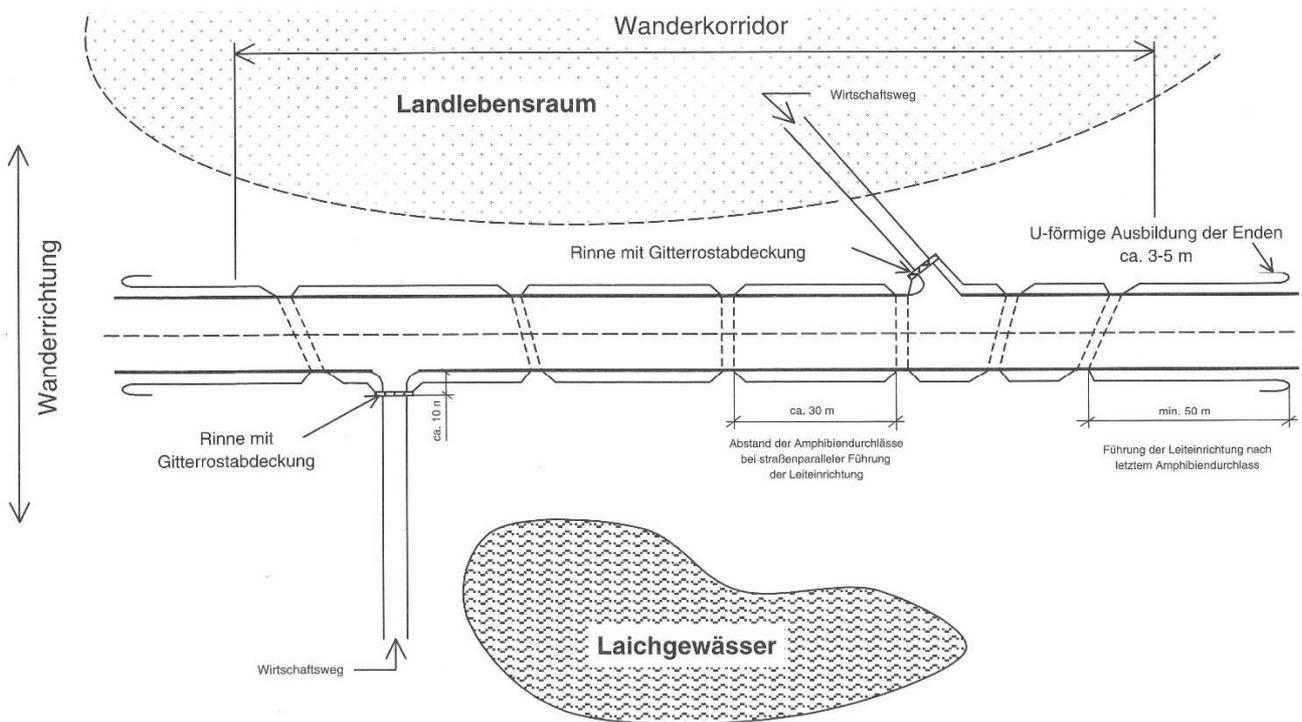
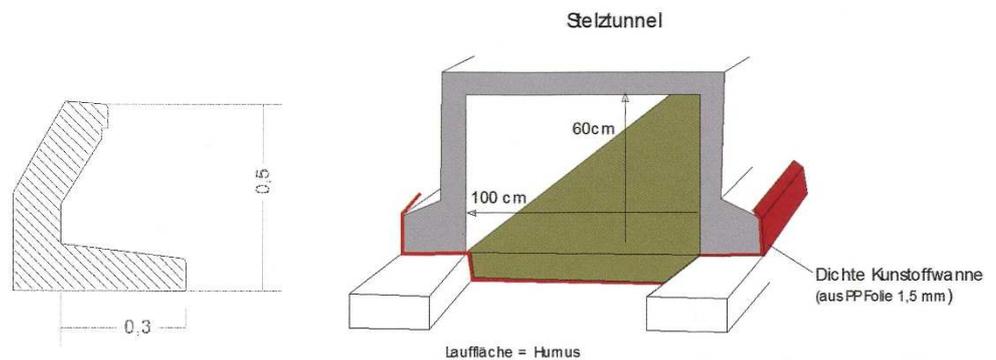


Abb 6: Tunnel-Leitanlage (aus Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen 2000)

Abb 7 und 8: Skizze eines Leitelements und eines Tunneldurchlasses (© Kyek, aus Klepsch et al. 2011)



Anforderungen (nach Klepsch et al. 2011):

- Die Leitelemente müssen beständig und stabil sein, In der Regel werden sie aus Betonelementen oder verzinktem Stahlblech errichtet.
- Die Leiteinrichtungen dürfen für Amphibien nicht überwindbar sein – ein Überhang in Anwanderichtung macht sie übersteigsicher, sie müssen mindestens 40 cm hoch sein, dürfen keine Fugen oder Spalten aufweisen und müssen bündig an die Durchlässe anschließen.
- Sie müssen so eingebaut werden, dass sie für Tiere, die zur Straße wandern, ein Hindernis darstellen, auf der Straßenseite jedoch keine Barrierewirkung aufweisen. Dh die Leitelemente müssen rückseitig höhenbündig aufgefüllt werden, damit sie von der Straße her überwindbar sind.
- Alle Zusammenschlüsse von Bauteilen müssen frost- und tausalzbeständig verfugt werden.
- Die Laufflächen sollten mindestens 30 cm breit sein und müssen mechanischen Belastungen standhalten. Bewährt haben sich Waschbeton (kein Sichtbeton!) und Stahlblech. Im Idealfall ist die Lauffläche Teil des Leitelements.



Abb 9: Leiteinrichtung an der Silvrettahochalpenstraße (Galtür)

- Zum Unterqueren der Straße sind rechteckige Durchlässe aus Stahlbeton, die auf Streifenfundamenten platziert werden, am besten geeignet. Runde Durchlässe haben eine ungünstigere Leitwirkung, müssen deshalb einen deutlich größeren Durchmesser aufweisen und erfordern dadurch eine größere Einbautiefe.
- Die Entwässerung im Bereich der Leiteinrichtung ist durch das Hinterfüllen mit Frostkoffer und der Herstellung eines dem Stand der Technik entsprechenden Unterbaus aus Frostkoffer und Sauberkeitsschicht zu gewährleisten.
- Je breiter die Straße, desto größer muss der Durchmesser der Durchlässe sein. Die Mindestmaße für Durchlässe bis zu einer Länge von 20 m betragen 60 cm (Höhe) x 100 cm (Breite). Bei Rohrdurchlässen ist ein Innendurchmesser von mindestens 100 cm erforderlich. Die Durchlässe sollten möglichst in der Wanderrichtung liegen, müssen also nicht grundsätzlich rechtwinklig zur Straßenlängsachse ausgerichtet werden.

- Auf die Lauffläche im Durchlass ist eine mindestens 15 cm hohe Auflage von Oberboden aus der Umgebung einzubringen. Wichtig ist, dass der Boden dauerhaft feucht ist, da vor allem Jungtiere trockene Durchlässe nicht queren können (Kyek & Wittmann 2004). Der Tunnel darf aber nur geringe Wassermengen führen („Sickerwasser“), er darf keinesfalls zur Geländeentwässerung herangezogen werden. Stärkerer Wasserdurchfluss oder Überstauung durch Schmelz- oder Grundwasser führen zum Verweigern der Durchwanderung!
- Ist kein Sickerwasserdurchfluss vorhanden, muss eine belastbare Kunststoffolie (1,5 mm PPP-Folie) durch den Tunnel gezogen werden, die im Ausgangs- und Eingangsbereich eine beckenförmige Ausweitung aufweist, um ein Austrocknen des Substrates zu verhindern.



Abb 10: Durchlass an der Silvrettahochalpenstraße (Galtür)

- Mit Leithilfen („Einweiserblech“), die quer zur Leiteinrichtung angebracht werden, kann die Zuleitung der Amphibien zu den Durchlässen unterstützt werden.

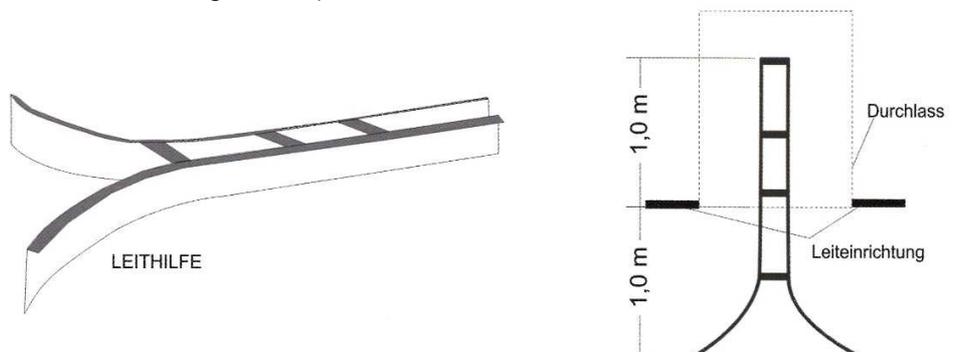


Abb 11 und 12: Leithilfe (© Kyek, aus Klepsch et al. 2011)

- Vorwiegend wasserführende Durchlässe müssen beidseitig des Gerinnes 50 cm breite Laufflächen aufweisen, die mindestens auf ein Hochwasserereignis mit 10jähriger Wahrscheinlichkeit ausgelegt sind.
- Der Abstand der Durchlässe sollte im Bereich der Hauptwanderung maximal 30 m, im Randbereich der Amphibienwanderung maximal 50 m betragen.

- Einmündende Wege, Straßen und Zufahrten werden in der Regel über Gitterroste in die Schutzanlage eingebunden. Der mindestens 100 cm breite Gitterrost muss bündig in den Fahrweg eingebaut bzw an die Leiteinrichtung angeschlossen werden. Die Tiefe der Rinne sollte nicht mehr als 50 cm betragen. Der Mindestabstand zwischen den Längsstreben beträgt 6 cm. Die Querstreben sind gegenüber den Längsstreben nach unten zu versetzen, um keine „Brücken“ für die Amphibien zu bilden. Die Oberseite der Streben ist abzurunden.
- Wenn die Schutzanlage aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht mit endständigen Durchlässen abgeschlossen werden kann, sind an den Enden Umkehrelemente einzubauen, die Amphibien zur Umkehr ihrer Laufrichtung veranlassen sollen.



Abb 13: Umkehrelement an der Silvrettahochalpenstraße (Galtür)

- Bei ungünstigen Geländebedingungen kann die Errichtung von Doppeltunnelsystemen zweckmäßig sein. Hierfür werden zwei getrennte Durchlässe für die Hin- und Rückwanderung nebeneinander errichtet. Die Tiere gelangen über Einfallschächte in die Durchlässe.
- Der günstigste Errichtungszeitraum für die Errichtung dauerhafter Amphibienschutzanlagen ist Ende September bis Anfang Februar.
- Tunnel-Leit-Anlagen müssen regelmäßig gewartet werden (vgl Kyek 2016) und sind insbesondere vor Beginn der Frühjahrswanderung und vor der Abwanderung der Jungtiere auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen.
 - ⇒ Schäden sind fachgemäß zu beheben.
 - ⇒ Über die Laufflächen wachsender sowie überhängender Pflanzenbewuchs muss entfernt werden.
 - ⇒ Verzögert abschmelzende Schneeanhäufungen im Bereich der Leitungen, die durch die Schneeräumung entstanden sind, müssen rechtzeitig entfernt werden, damit die Funktion der Leitelemente und die Durchlässe während der Laichwanderung gewährleistet ist.

3.3.3. Anlage von Ersatzlaichgewässern

Wenn technische Schutzmaßnahmen nicht umsetzbar sind, sind Ersatzlaichgewässer eine mögliche Option. Amphibien sollen künftig das neu geschaffene Gewässer zur Fortpflanzung nutzen und deshalb nicht mehr über die Straße wandern (Schmidt & Zumbach 2008). Voraussetzung hierfür ist selbstverständlich ein geeigneter Standort. Grundsätzlich können sich an neuen Gewässern innerhalb von vier bis sechs Jahren individuenreiche Laichpopulationen entwickeln (Ortner 1995). Der Erfolg wird durch verschiedenste Faktoren beeinflusst, ua spielen die Attraktivität des Gewässers und seine Umgebung eine große Rolle (Laufer & Zurmöhle 2007). Bei laichplatztreuen Arten ist davon auszugehen, dass ein Teil der Tiere weiterhin das ursprüngliche Laichgewässer aufsuchen wird. Grasfrösche zeigen eine ausgeprägte Tendenz, zur Fortpflanzung das Gewässer aufzusuchen, in dem sie ihre Larvenzeit verbracht haben. Neu entstandene Gewässer werden aber trotzdem oft rasch angenommen (Wolsbeck et al. 2017). Auch die Erdkröte, die als ausgesprochen laichplatztreu beschrieben wird, kann Ersatzgewässer durchaus rasch besiedeln (Schlupp & Podloucky 1994).

Vor- und Nachteile:

- passender Standort für das Ersatzlaichgewässer Voraussetzung
- keine Erfolgsgarantie
- + wenn das Gewässer angenommen und dauerhaft erhalten wird, langfristig wirksame Maßnahme

Anforderungen (nach Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen 2000):

- Naturschutzfachlich wertvolle Flächen dürfen nicht beeinträchtigt oder zerstört werden. Ehemalige Feuchtfelder sind zu bevorzugen.
- Der Abstand zwischen neuem Gewässer und Straße sollte mindestens 250 m, besser 500 m betragen. Ist dies nicht möglich, muss der Lebensraum durch konstruktive (Leiteinrichtung) oder vegetations-technische Maßnahmen (Pflanzungen) gegenüber der Straße abgegrenzt werden.
- Von intensiv bewirtschafteten Flächen soll ein Mindestabstand von 25 m (Pufferzone) gehalten werden.
- Der Standort und die Gestaltung des Ersatzgewässers ist an die Habitatansprüche der betroffenen Arten anzupassen. Ideal sind mehrere unterschiedlich große Gewässer. Neben dem eigentlichen Gewässer ist auch ein naturnahes Gewässerumfeld von Bedeutung.
- Größere Gewässer sind strukturreicher und verlanden langsamer. Allerdings ist auch die Gefahr von Fischbesatz größer – eine Hauptgefährdungsursache für Amphibien (Günther et al. 2005, vgl auch Hecnar & M'Closkey 1997). Aus diesem Grund ist das gelegentliche Austrocknen der Laichgewässer wichtig (vgl Schmidt et al. 2015, Wright 2010).
- Ist eine Wasserversorgung durch Grundwasser oder die Anlage in wasserstauendem Boden nicht möglich, wird eine Abdichtung erforderlich. Ideal wären hierfür natürliche Materialien (zB Ton- oder Lehm, Waschschlamm), die nach einiger Zeit allerdings oft undicht werden. Möglich ist auch eine Abdichtung durch eine Bentonitmatte.

- Der Gewässerboden soll möglichst nährstoff- und humusarm sein.
- Ufer und Uferlinien sollen vielgestaltig und abwechslungsreich, gut besonnte Wasserzonen möglichst flach sein.
- Für den langfristigen Erhalt des Gewässers ist ein Pflegekonzept zu erstellen und umzusetzen.

3.3.4. Maßnahmen Straßenentwässerung

Die Fallenwirkung der Straßenentwässerung kann oft vergleichsweise einfach entschärft werden (Zehm 2015). Folgende Maßnahmen sind möglich:

- Erwachsene Froschlurche werden durch Gullyroste mit engem Roststreben-Abstand (1,6 cm) geschützt.
- Das Anbringen einer Gitterabdeckung auf der Unterseite der Gullyroste ist auch für Jungtiere wirksam (vgl Bender 2003).
- Lässt sich die Fallenwirkung nicht verhindern, ist die Installation von Ausstiegshilfen wichtig. Hierfür bestehen mit Leitern (Lochbleche), Ausstiegsrohren und Siphons verschiedene Möglichkeiten (Karch 2013). Auch dreidimensionale Geotextilmatten sind eine einfach anzubringende und wirksame Ausstiegshilfe (Meister & Bösch 2015).
- Hohe Bordsteinkanten wirken als Barrieren. Die Tiere wandern entlang der Bordsteinkanten werden so zu den Entwässerungsschächten geleitet. Dieses Problem lässt sich durch die Absenkung der Bordsteine wirksam verhindern.
 - ⇒ Ersatz von Hochbordsteinen durch Schrägbordsteine.
 - ⇒ Sofern dies nicht möglich ist, sollten zumindest 5 m lange Rampen aus Asphalt beidseitig der Gullys angebracht werden (Bender 2003).
- Im Alpengebiet sind Ausstiegshilfen auf Wegen mit Weiderosten wichtig (vgl Siegl & Landmann 2012a/b).

4. Ergebnisse der Umfrage

Bei der im Frühjahr 2018 durchgeführten Umfrage und Datenauswertung wurden insgesamt 54 Straßenabschnitte ermittelt, an denen Probleme mit überfahrenen Amphibien bestehen. An 15 der erfassten Straßenabschnitte bestehen bereits Schutzmaßnahmen in unterschiedlichem Ausmaß, an drei Standorten ist die Laichwanderung trotz Schutzmaßnahmen so stark zurückgegangen, dass keine Maßnahmen mehr erfolgen – ein Phänomen, das in mehreren Regionen Europas beobachtet wurde (vgl Petrovans & Schmidt 2017, Kyek et al. 2017, Bonardi et al. 2011, Carrier & Beebee 2003). Die Ursachen hierfür sind bislang unklar.

28 Amphibienwanderstellen wurden neu erfasst, 26 Straßenabschnitte entsprechen von Broggi & Willi (1998) ermittelten Zugstellen. Zu 60 der in den 1990er Jahren ermittelten Problemstellen liegen keine aktuellen Informationen vor. Insbesondere aus dem Bregenzerwald stehen im Vergleich zur Erhebung der 1990er Jahre kaum aktuelle Informationen zur Verfügung.

Zwei Drittel der erfassten Zugstellen liegen im Rheintal.

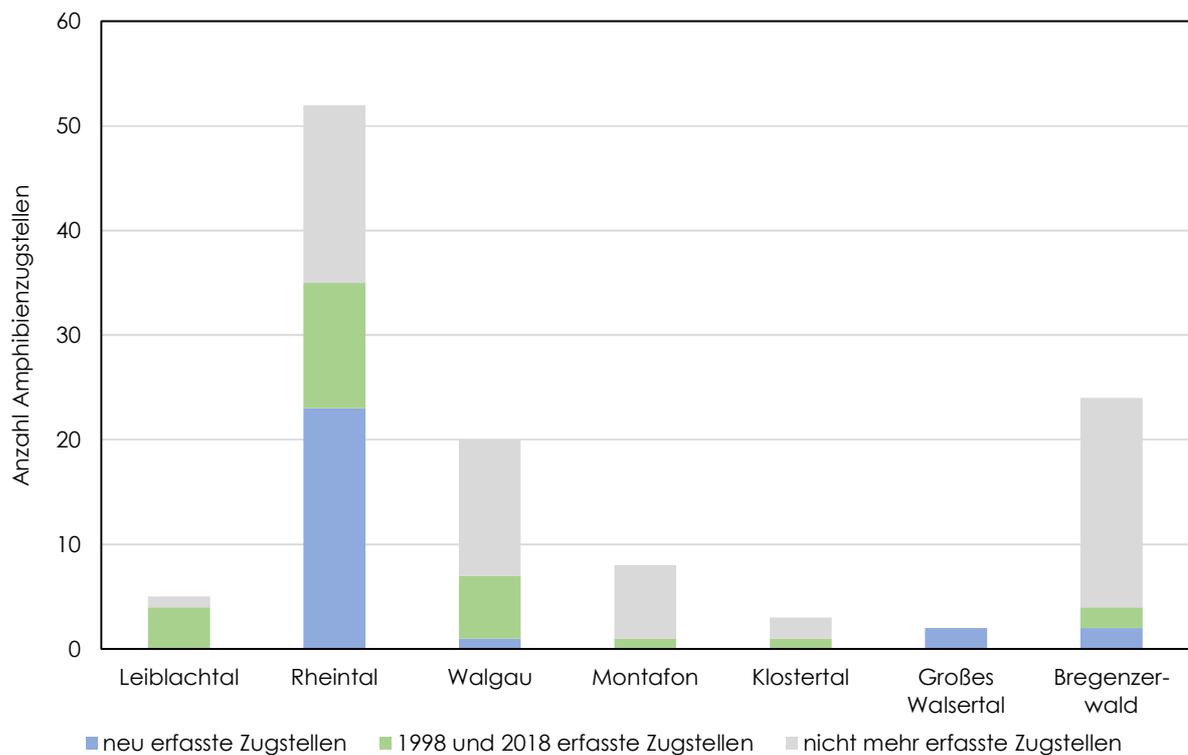


Abb 14: Amphibienzugstellen an Straßen in den Regionen

Zu berücksichtigen ist, dass die Zusammenstellung auf der Rückmeldung bzw Befragung einzelner Personen beruht. Wenn aus einer Region keine Zugstellen gemeldet wurde, bedeutet dies nicht zwingend, dass keine Problemstellen existieren. Zudem können sich neue Wanderstrecken etablieren, zb nach Neuanlage von Gewässern. Eine Zusammenstellung kann niemals vollständig und abgeschlossen sein.

Dank an alle, die an der Umfrage teilgenommen und den Fragebogen ausgefüllt und beantwortet haben!

Auf eine namentliche Nennung wird aus Datenschutzgründen verzichtet.

Folgende Problemstellen wurden ermittelt (zur Lage siehe Abb 27):

Hinweis: Die Angabe der Straßenkilometer grenzt den betroffenen Abschnitt nur ungefähr ein. Vor der Realisierung baulicher Schutzmaßnahmen ist eine Vorerhebung zur exakten Ermittlung des Straßenabschnitts mit Amphibienwanderung notwendig.

Nr	Zugstelle	Schutz	Datenherkunft
1	<p>Hohenweiler: Koo</p> <p>Trotz Schutzmaßnahmen bis zu 40 überfahrene Erdkröten pro Nacht (temporäre Leiteinrichtung sind optimierungsbedürftig, im Bereich von Hauszufahrten ist keine Absperrung möglich) (Stand 2014)</p> <p>Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von übergeordneter Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch mit Schutzmaßnahmen erfasst (Amphibien-durchlässe, Amphibien-Stoppwand, Straßensignalisation und Leiteinrichtung, die jedes Jahr durch Anrainer aufgestellt wird).</p>	JA	Datensatz Projekt „Aktualisierung Rote Liste 2018“
	 		
	<p>Abb 15 und 16: Hohenweiler, Koo: Trotz Schutzmaßnahmen durch Anrainer werden Amphibien überfahren (Fotos vom 27.3.2014).</p>		
2	<p>Möggers: L11 Eichenberger Straße (Ramsach Weiher) (km 9,5-9,8)</p> <p>In den vergangenen Jahren teilweise Probleme, 2018 keine überfahrenen Tiere.</p> <p>Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von übergeordneter Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.</p>	NEIN	Meldung Gemeindeumfrage 2018
3	<p>Hörbranz: Berger Straße</p> <p>Zwischen 6 und 25 überfahrene Amphibien (Grasfrösche und Erdkröten). Als Laichgewässer dient ein Gartenteich auf Gst 1951/3. Die Wanderung erfolgt vom Berger Bach her. Seit dem Einbau einer weiteren Stufe im Bach (2015, 2016) ist die Wanderung deutlich geringer.</p> <p>Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von mittlerer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.</p>	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
4	<p>Hörbranz: Am Giggelstein</p> <p>Zwischen 6 und 25 überfahrene Amphibien (Grasfrösche und Erdkröten). Es wird jedes Jahr ein Amphibienschutzzaun aufgestellt.</p> <p>Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.</p>	JA	Meldung Gemeindeumfrage 2018 / sonstige Meldung Umfrage 2018

Nr	Zugstelle	Schutz	Datenherkunft
5	<p>Bregenz: Mehrerauerstraße (von Sebastian-Kneipp-Weg bis Neu Amerika)</p> <p>Seit 2006 besteht einen Amphibienschutzzaun, an dem über 200 Erdkröten gesammelt wurden. Die Anzahl hat sich drastisch verringert, so dass der Zaun seit 2014 nicht mehr geschlossen wurde. Die Datenaufzeichnung ist in der Datenbank der inatura abrufbar.</p> <p>Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.</p>	NICHT MEHR	Meldung Gemeindeumfrage 2018
			
	<p>Abb 17 und 18: An der Mehrerauerstraße wird der Amphibienschutzzaun seit 2014 nicht mehr geschlossen, da die Zahl der wandernden Tiere drastisch zurückgegangen ist (Fotos vom 11.3.2007).</p>		
6	<p>Bregenz: Amtstorstraße (Mildenberg)</p> <p>02.04.2006: 10 überfahrene Erdkröten</p>	NEIN	Datensatz Projekt „Rote Liste 2008“
7	<p>Hard: Im Böschen (Schwedenschanze)</p> <p>Die Problemstelle entspricht keiner klassischen Amphibienzugstelle. Betroffen sind Wasserfrösche, Molche und auch Ringelnattern.</p> <p>Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von übergeordneter Bedeutung erfasst.</p>	NEIN	eigene Beobachtungen
8	<p>Gaißau: Rheinstraße</p> <p>Manchmal überfahrene Tiere. Die Gemeinde hat deshalb Kontakt mit Jonas Barandun aufgenommen. Da nach seiner Einschätzung kein Handlungsbedarf besteht, wurden keine Maßnahmen gesetzt.</p> <p>Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von mittlerer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.</p>	NEIN	Meldung Gemeindeumfrage 2018
9	<p>Kennelbach: L2 Langener Straße (oberhalb Landesbibliothek) (km 2,2-2,7)</p>	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
10	<p>Kennelbach: L2 Langener Straße (Fluh) (km 3,6-4,1)</p> <p>Überfahrene Erdkröten.</p> <p>Ergänzende Information aus dem Jahr 2005: Im Bereich des Fischteiches Gasser ist im Frühjahr stets eine starke Laichwanderung zu bemerken, Durch das starke Verkehrsaufkommen ist dementsprechend auch die Zahl der getöteten Amphibien hoch.</p> <p>Broggi & Willi (1998) haben eine Zugstelle von mittlerer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch östlich des St. Wendelinbachs erfasst.</p>	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
11	<p>Kennelbach: In der Telle – Dorfstraße – Lochmühle</p> <p>Zwischen 6 und 25 überfahrene Amphibien.</p>	NEIN	Meldung Gemeindeumfrage 2018

Nr	Zugstelle	Schutz	Datenherkunft
12	Wolfurt: Hofsteigstraße Zwischen 6 und 25 überfahrene Erdkröten. Das Problem besteht seit Jahren. Auch 2018 wurden Tiere überfahren.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
13	Wolfurt: Hofsteigstraße Zwischen 6 und 25 überfahrene Erdkröten. Das Problem besteht seit Jahren. Auch 2018 wurden Tiere überfahren.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
14	Wolfurt: L15 Bildsteiner Straße (Im Schlatt) (km 0,2-0,4) Ein Amphibienschutzzaun wird durch die Firma Doppelmayr aufgestellt und betreut. Broggi & Willi (1998) haben in der Umgebung der Firma Doppelmayr zwei Zugstellen von großer Bedeutung (Erdkröte, Grasfrosch, an einer Zugstelle auch Bergmolch) erfasst.	JA	anderweitige Mitteilung
			
	Abb 19 und 20: Seit 2016 wird als Teil einer Ausgleichsmaßnahme ein Amphibienschutzzaun durch die Firma Doppelmayr aufgestellt und betreut (Fotos vom 16.3.2017).		
15	Schwarzach: Bildsteinerstraße Seit 2017 werden ehrenamtliche Schutzmaßnahmen durch Anrainer zum Schutz der wandernden Erdkröten durchgeführt.	JA	anderweitige Mitteilung
16	Schwarzach: Linzenberg Über 25 überfahrene Amphibien (vermutlich Erdkröten). Bereitschaft für ehrenamtliche Schutzmaßnahmen vorhanden, wenn Zaunmaterial zur Verfügung gestellt wird	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
17	Dornbirn: L48 Bödelestraße (Rickatschwende) (km 5,1-5,2) Überfahrene Grasfrösche.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
18	Dornbirn: Rickatschwende Überfahrene Erdkröten.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
19	Dornirn: Kehlerstraße – Bickweg Im Bereich der Kehlerstraße wurden früher Amphibien (Grasfrösche) überfahren. Seit Jahren werden dort aber von Anrainern und Naturschutzbundmitgliedern erfolgreich Lenkungsmaßnahmen gesetzt. Nach Auskunft von Anrainern wurden 2018 fast keine („vielleicht zwei“) Tiere überfahren. Anmerkung: Durch den Ausbau des Fischbachs wurde das Laichhabitat für Amphibien entwertet. Der Laich bzw die Kaulquappen werden bei stärkerer Wasserführung ausgeschwemmt. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von mittlerer Bedeutung für den Grasfrosch erfasst.	JA	Meldung Gemeindefumfrage 2018 / sonstige Meldung Umfrage 2018

Nr	Zugstelle	Schutz	Datenherkunft
20	Dornbirn: Kehlegg (Badhof) Zugstelle für Grasfrosch, Erdkröte und Bergmolch mit mehr als 25 überfahrenen Tieren. Schutzmaßnahmen finden durch Anrainer statt. Die Tiere werden eingesammelt und zum Teich transportiert, indem jedes Jahr ca 500 Grasfrösche, ca 150 Bergmolche und Erdkröten in unbekannter Zahl laichen.	JA	sonstige Meldung Umfrage 2018
21	Dornbirn: Kehlegg (im Nahbereich (nordwestlich) der Alpe Büla) Seit vielen Jahren überfahrene Grasfrösche und Erdkröten.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
22	Dornbirn: Im Äuele 1 bis 5 überfahrene Amphibien (Grasfrosch, Erdkröte). Das Problem besteht nicht nur auf dem gekennzeichneten Straßenabschnitt, sondern im gesamten Äuele.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
23	Hohenems: Reutestraße (Schlossweiher) Schutz durch Krötentunnel und Krötenzaun. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von übergeordneter Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.	JA	Meldung Gemeinde- umfrage 2018
		Abb 21 und 22: Beim Schlossweiher erfolgen Schutzmaßnahmen mittels Amphibienzaun (Fotos vom 29.3.2012).	
24	Hohenems: Buchenastraße und Reutestraße (unterliegend Krötenzaun) „Ganzjährig“, bei warmem Abendregen Probleme mit wandernden Amphibien (am häufigsten Erdkröte, über 25 Überfahrene).	NEIN	Meldung Gemeinde- umfrage 2018
25	Hohenems: Sägerstraße Überfahrene Erdkröten – werden von Jahr zu Jahr weniger, zuletzt nur mehr sehr wenige Exemplare (Stand 2004).	NEIN	Datensatz Projekt „Rote Liste 2008“
26	Hohenems: Wohngebiet Lehmlochweiher und angrenzende Straßen 2018 1 bis 5 überfahrene Erdkröten. Das Problem besteht seit dem Ausbau des Wohngebiets.	NEIN	Meldung Gemeinde- umfrage 2018
27	Götzis: L50 Montfortstraße (Arbogast) (km 0,8-1,0) Durch Amphibienzaun geschützt. Datenaufzeichnung (seit dem Jahr 1997) ist in der Datenbank der inatura abrufbar.	JA	Meldung Gemeinde- umfrage 2018
28	Götzis: Kirlastraße (Hiltiareal) 23.02.2016: 5 überfahrene Erdkröten.	NEIN	Datensatz Projekt „Aktualisierung Rote Liste 2018“
29	Götzis: Neuburgstraße 13.03.2013: 5 überfahrene Erdkröten. Teils werden wandernde Erdkröten absichtlich überfahren.	NEIN	Datensatz Projekt „Seefrosch Rheintal“

Nr	Zugstelle	Schutz	Datenherkunft
30	Koblach: Zufahrt Holzlagerplatz (Engerle) 23.03.2011: 8 überfahrene Erdkröten.	NEIN	Datensatz Projekt „Seefrosch Rheintal“
31	Koblach: L59 Birken (km 0,8-1,6) Ab Mitte der 1990er Jahre durch einen Amphibienzaun geschützt. Aufgrund von Einwänden durch Grundeigentümer kann der Zaun aktuell nicht mehr aufgestellt werden. Deshalb erfolgt seit einigen Jahren ein Ab-sammeln der Tiere ohne Zaun. Die aufgezeichneten Daten sind in der Datenbank der inatura abrufbar. Durch neue Laichgewässer, die am südöstlichen Kuppenabhang und in Birken-Winkla angelegt wurden, konnten die Verluste zwar reduziert, aber nicht verhindert werden. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch mit Schutzmaßnahmen erfasst.	JA	anderweitige Mitteil- lung
32	Fraxern: L69 Dorfstraße (ab Hnr. 25a bis zum Brand) und Riedle (km 3,9-4,2) 1 bis 5 überfahrene Erdkröten. Anmerkung Peter Lechner 19.6.2018: Anzahl Überfahrene vermutlich deutlich höher. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.	NEIN	Meldung Gemeinde- umfrage 2018
33	Meiningen: Gütleweg Zwischen 6 und 25 überfahrene Erdkröten.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
34	Rankweil: L73 Übersaxner Straße (km 0,8-2,3) Betroffen sind vor allem die lange Gerade, die Gegengerade oberhalb des Steinbruchs und das Flachstück von der Einfahrt Steinbruch Richtung Rankweil. Auch oberhalb der Brücke nach Übersaxen finden sich viele Amphibien (Gemeindegebiet Übersaxen). Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung erfasst.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
35	Feldkirch: Beim Levner Weiher Seit den 1990er Jahren umfangreiche Schutzmaßnahmen (vgl Wust 2010). Trotz der Schutzmaßnahmen wurde gemeldet, dass Jungtiere beim Verlassen des Teichs zu Tode kommen. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von übergeordneter Bedeutung für Erdkröte, Grasfrosch und Bergmolch erfasst.	JA	Meldung Gemeinde- umfrage 2018 / son- stige Meldung Um- frage 2018

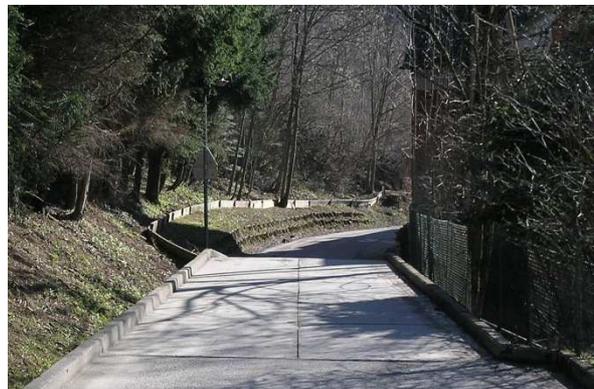


Abb 23 und 24: Der Levner Weiher ist zählt zu den bedeutendsten Laichgewässern für die Erdkröte in Vorarlberg. Seit den 1990er Jahren werden umfangreiche Schutzmaßnahmen umgesetzt (Fotos vom 14.4.2016).

Nr	Zugstelle	Schutz	Datenherkunft
36	Göfis: L66 Feldkircherstraße (km 1,1-1,6) Die Zugstelle ist durch Leiteinrichtungen und Durchlässe geschützt. Es ist geplant, die Schutzeinrichtungen 2019 oder 2020 zu erneuern. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.	JA	anderweitige Mitteilung
			
Abb 25 und 26: Die Amphibienschutzanlage wurde zwischenzeitlich erneuert (Fotos vom 22.4.2010).			
37	Feldkirch: L61 Hubstraße (km 1,8-2,4) Zugstelle für Erdkröten, Grasfrösche und Bergmolche. Schutzmaßnahmen werden künftig durch Ehrenamtliche durchgeführt. 2018 Abstimmung mit Straßenbau bzgl. Aufstellung Amphibienzaun (ab 2019) Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für Grasfrösche erfasst.	JA	Meldung Gemeindevorfrage 2018/ anderweitige Mitteilung
38	Feldkirch: L61 Hubstraße (Tosters-Mauren) (km 3,4-3,759) Ab 1998 durch einen Amphibienzaun geschützt. Damals wurden jährlich 700 Erdkröten, Grasfrösche und Bergmolche gezählt, die vom Schellenberg abwärts zum Ablachen in den Binzateich wanderten. Innerhalb von 15 Jahren ist die Population stark zurückgegangen, heute können an dieser Zugstelle keine wandernden Amphibien mehr verzeichnet werden.	NICHT MEHR	anderweitige Mitteilung
39	Feldkirch: Rappenwaldstrasse – Fangsweg – Heubühel Über 25 überfahrene Erdkröten.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
40	Satteins: L50 Rankweilerstraße (Schwarzer See) (km 12,6-13,1) Über 25 überfahrene Amphibien. Anmerkung: Im Rahmen eines aktuellen Projekts zur Straßensanierung wurde von Seiten der Naturschutzanwaltschaft die Umsetzung von Amphibienschutzmaßnahmen gefordert. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
41	Frastanz: L67 Roßniser Straße (km1,7-2,3) Über 25 überfahrene Amphibien. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung vor allem für Grasfrosch erfasst.	NEIN	Meldung Gemeindevorfrage 2018

Nr	Zugstelle	Schutz	Datenherkunft
42	Nenzing: Forstweg Rabenstein Zum Schutz der Amphibien wurde ein Amphibienleitsystem installiert sowie im Frühjahr 2018 ein Ersatzlaichgewässer angelegt, das bereits kurz nach der Anlage angenommen wurde. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von mittlerer Bedeutung für Erdkröte, Grasfrosch und Bergmolch erfasst.	JA	anderweitige Mitteilung
43	Nenzing: L190 Galinastraße (km 15,1-15,8) Es werden seit Jahrzehnten Amphibienschutzzäune aufgestellt. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von übergeordneter Bedeutung für Erdkröte, Grasfrosch und Bergmolch erfasst.	JA	Meldung Gemeindeumfrage 2018
44	Nenzing: L190 Vorarlberger Straße (km 11,5-12,0) Es werden seit Jahrzehnten Amphibienschutzzäune aufgestellt. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für den Grasfrosch erfasst.	JA	Meldung Gemeindeumfrage 2018
45	Thüringen: L54 Jagdbergstraße (Haga) (km 10,2-10,6) 21.03.2010: 5 bis 10 überfahrene Erdkröten.	NEIN	Datensatz Projekt „Aktualisierung Rote Liste 2018“
46	Nüziders: L190 Vorarlberger Straße (Tschalenga) (km 5,8-7,0) Es ist nach wie vor ein ausgeprägter Amphibienzug vorhanden. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von mittlerer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.	NEIN	anderweitige Mitteilung
47	Tschagguns: L188 Silvrettastraße (zwischen Landbrücke und Tunnel) (km 71,5-73,1) Über 25 überfahrene Amphibien. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für Erdkröte und Grasfrosch erfasst.	NEIN	sonstige Meldung Umfrage 2018
48	Dalaas: L97 Klostertalerstraße (am Ortseingang) (km 12,3-12,9) Das Problem hat sich den vergangenen Jahren verringert. Früher wurden hier von der Gemeinde Dalaas und freiwilligen Personen Schutzzäune aufgebaut. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für den Grasfrosch erfasst.	NICHT MEHR	Meldung Gemeindeumfrage 2018
49	Sonntag: L193 Faschinastraße (Höhe Sägewerk Erhart) (km 16,9-17,6) Über 25 überfahrene Amphibien.	NEIN	Meldung Gemeindeumfrage 2018
50	Sonntag: Türtschstraße (im Bereich Nesler) Über 25 überfahrene Amphibien.	NEIN	Meldung Gemeindeumfrage 2018
51	Warth: L198 Lechtalstraße (Bildegg Richtung Dorzentrum Wäldermetzg) (km 16,2-16,4) Bei gewissen Temperaturen und Wetter findet eine Querung von Amphibien statt. Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von übergeordneter Bedeutung für Grasfrosch und Erdkröte erfasst.	NEIN	Meldung Gemeindeumfrage 2018

Nr	Zugstelle	Schutz	Datenherkunft
52	Egg: L200 Bregenzerwaldstraße (Querung Pfisterbach) (km 17,7-17,9)	NEIN	Meldung Gemeindeumfrage 2018
53	Hittisau: L22 Riefensberger Straße (Hechtbrücke) (km 0,6-0,8) Überfahrene Grasfrösche Von Broggi & Willi (1998) als Zugstelle von großer Bedeutung für den Grasfrosch erfasst.	NEIN	anderweitige Mitteilung
54	Riefensberg: L205 Hittisauer Straße (Parzelle Springen) (km15,0-15,4)	NEIN	Meldung Gemeindeumfrage 2018

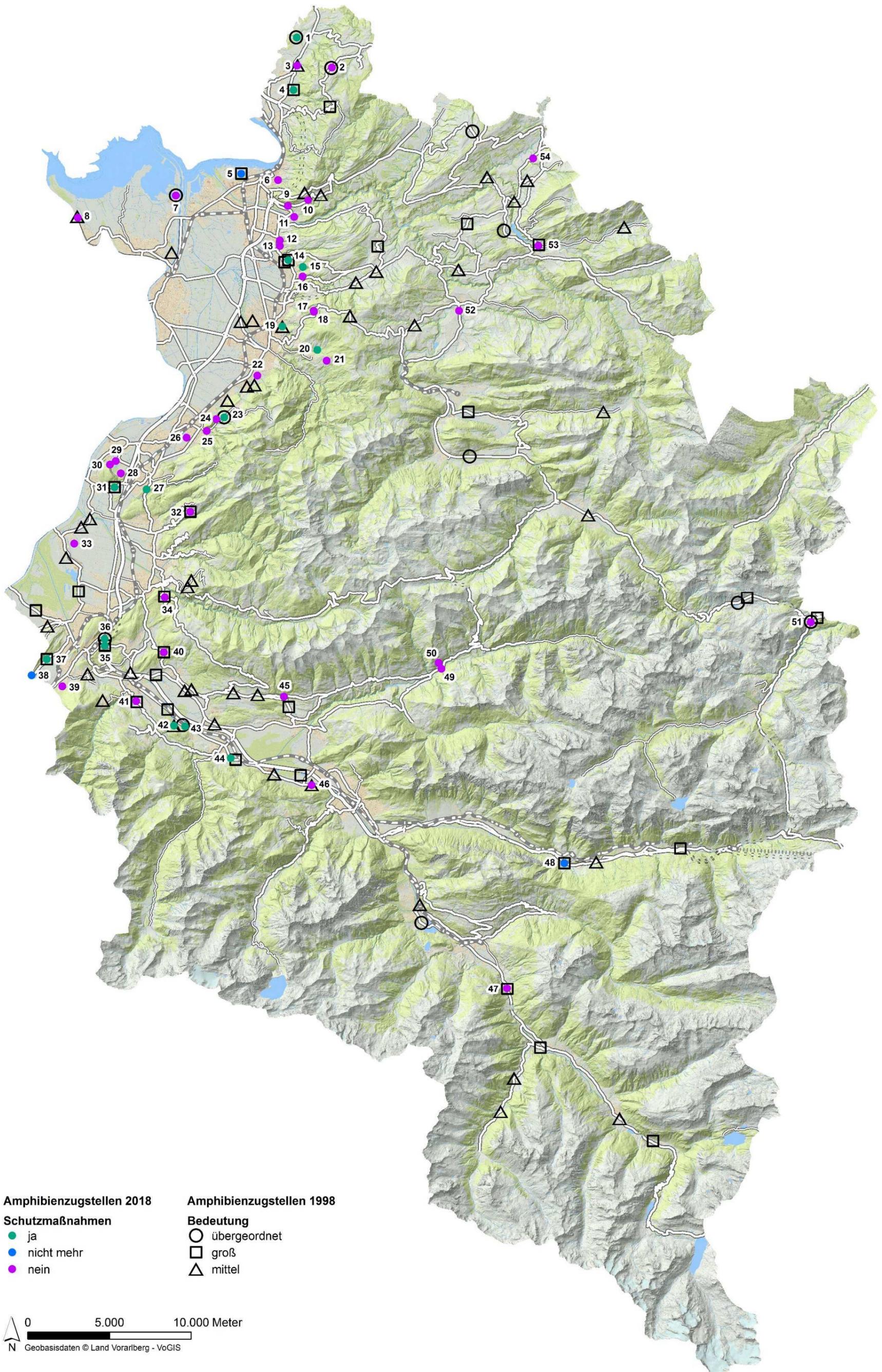


Abb 27: Übersicht Amphibienzugstellen

5. Literatur

Aschauer M., Grabher M., Huber D., Loacker I., Tschisner C. & Amann G. (2008): Rote Liste der Amphibien und Reptilien Vorarlbergs. Rote Listen 5, inatura, Dornbirn, 124 S.

Bender B. (2003): Bordsteinabsenkungen und Schutzgitter unter Gullydeckeln als Maßnahmen für den Amphibienschutz. In: Glandt D., Schneeweiß N., Geiger A. & Krons-hage A. (Hrsg.): Beiträge zum Technischen Amphibienschutz. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 2, Laurenti-Verlag, Bielefeld, 43-46

Bender B. (2016): Ausstattung von Amphibienfallen zur Vermeidung von Kleinsäuger-mortalität: Beobachtungen und Schlussfolgerungen aus den Jahren 2011 bis 2013. In: Maletzky A., Geiger A., Kyek M. & Nöllert A. (Hrsg.): Verbreitung, Biologie und Schutz der Erdkröte *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) mit besonderer Berücksichtigung des Amphibienschutzes an Straßen. *Mertensiella* 24, Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT), Mannheim, S. 197-199

Blab J. & Vogel H. (2002): Amphibien und Reptilien erkennen und schützen. Alle mitteleuropäischen Arten. Biologie, Bestand, Schutzmaßnahmen. 3., durchgesehene Auflage. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 159 S.

Bonardi A., Manenti R., Corbetta A, Ferri V., Fiacchini D., Giovine G., Macchi S., Romanazzi E., Soccini C., Bottoni L., Padoa-Schioppa E. & Ficetola G. F. (2011): Usefulness of volunteer data to measure the large scale decline of "common" toad populations. *Biological Conservation* 144 (9): 2328- 2334

Brenneisen S. & Szallies A. (2017): Wie gut erfüllen Amphibientunnel und -leitsysteme ihren Zweck? Akzeptanz- und Erfolgskontrolle unterschiedlicher Anlagentypen in der Schweiz. Schlussbericht der Feldstudie 2010-2014. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW - Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen IUNR im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU, Wädenswil, 126 S.

Broggi M. F. & Willi G. (1998): Vorarlberger Amphibienwanderwege. Vorarlberger Naturschau – Forschen und Entdecken 4: 9-84

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (2000): Merkblatt zum Amphibienschutz an Straßen MAmS, FGSV Verlag, Köln, 28 S.

Carrier J.-A. & Beebee T. J. C. (2003): Recent, substantial, and unexplained declines of the common toad *Bufo bufo* in lowland England. *Biological Conservation* 111 (3): 395-399

Eigenbrod F., Hecnar S. J. & Fahring L. (2008): The relative effects of road traffic and forest cover on anuran populations. *Biological Conservation* 141 (1): 35-46

Fachdienst Naturschutz (1999): Fallenwirkung und Entschärfung der Straßenentwässerung in Amphibienlebensräumen. Naturschutz-Praxis Artenschutz Merkblatt 1, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, 4 S.

Fahrig L., Pedlar J. H., Pope S. E., Taylor P. D. & Wegner J. F. (1995): Effect of road traffic on amphibian density. *Biological Conservation* 73 (3): 177-182

Frey E. & Niederstraßer J. (2000): Baumaterialien für den Amphibienschutz an Straßen. Ergebnisse der Eignungsprüfung an einer Anlage. Artenschutz 3, Landesanstalt für Umweltschutz – Fachdienst Naturschutz, Karlsruhe, 159 S.

FSV (2003): RVS 3.04 Umweltschutz: Amphibienschutz an Straßen. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr, Wien, 8 S.

Gaus Caprez S. & Zumbach S. (2013): Amphibien in Entwässerungsanlagen. karch Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, Neuenburg, 11 S.

Gibbs J. P. & Shriver W. G. (2005): Can road mortality limit populations of pool-breeding amphibians? Wetlands Ecology and Management 13 (3): 281-289

Grossenbacher K. (1985): Amphibien und Verkehr. 3. unveränderte Auflage. Publikation 1 der Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilienschutz in der Schweiz, Bern, 22 S.

Grube R., Meißner A. & Hunt S.: Schreiben vom 30. Oktober 2009. Naturschutzzentrum Ökowerk Berlin, <http://www.amphibienschutz.de/pdfs/Rueckmeldung%20Praedation%20Oekowerk%20Berlin.pdf>

Günther A., Nigmann U., Achtziger R. & Gruttke H. (Bearb.) (2005): Analyse der Gefährdungsursachen planungsrelevanter Tiergruppen in Deutschland. Naturschutz und Biologische Vielfalt 21, Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg, 605 S.

Hachtel M. & Böhme W. (2009): Unschuldige Opfer: Problematik der Säugetierbeifänge an Fangzäunen. In: Hachtel M., Weddelling K., Schmidt P., Sander, U., Tarkhishvili D. & Böhme W.; Dynamik und Struktur von Amphibienpopulationen in der Zivilisationslandschaft. Einemehrjährige Untersuchung an Kleingewässern im Drachenfelsen Ländchen bei Bonn. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleitung zum E+E-Vorhaben „Entwicklung von Amphibienlebensräumen in der Zivilisationslandschaft“. Naturschutz und Biologische Vielfalt 30, Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg, S. 308-330

Hecnar S. J. & M'Closkey R. T. (1997): The effects of predatory fish on amphibian species richness and distribution. Biological Conservation 79 (2-3): 123 -131

Heine G. (1987): Einfache Meß- und Rechenmethode zur Ermittlung der Überlebenschance wandernder Amphibien beim Überqueren von Straßen. In: Hölzinger J. & Schmid G. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 41: 437-479

Heusser H. (1968): Die Lebensweise der Erdkröte, Bufo bufo (L.). Größenfrequenzen und Populationsdynamik. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen 29: 33-61

Hummel D. (2001): Amphibienschutz durch Geschwindigkeitsbegrenzung – eine aerodynamische Studie. Natur und Landschaft 76 (12): 530-533

karch (2013): Ausstiegshilfen für Entwässerungsschächte. Vergleichshilfe empfehlenswerter Systeme. Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, 1 S., http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Entwaeserungsanlagen/Ausstiegshilfen_Schaechte_v2013.pdf

- Klepsch R., Glaser F., Kammel W., Kyek M., Maletzky A., Schmidt A., Smole-Wiener K., Weißmair W. (2011): Amphibienschutz an Straßen. Leitbilder zu temporären und permanenten Schutzeinrichtungen. *ÖGH-Aktuell* 25: 3-19
- Köbele C., Schweimanns M. & Wagensonner I. (2017): Mobile Amphibienschutzzäune – Erfahrungen aus der Praxis. *Feldherpetologisches Magazin* 7: 3-10
- Kuhn J. (1987): Straßentod der Erdkröte (*Bufo bufo*): Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Straße. In: Hölzinger J. & Schmid G. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 41: 123-159
- Kyek M. (2016): Details zum Bau und zum Stand der Technik von Amphibienschutzanlagen. In: Maletzky A., Geiger A., Kyek M. & Nöllert A. (Hrsg.): Verbreitung, Biologie und Schutz der Erdkröte *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) mit besonderer Berücksichtigung des Amphibienschutzes an Straßen. *Mertensiella* 24, Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT), Mannheim, S. 158-163
- Kyek M., Kaufmann P., Hartwig S., Schwaighofer W. & Lorenz B. (2016): Amphibienschutz an Österreichs Straßen – Stand der Dinge 2012. In: Maletzky A., Geiger A., Kyek M. & Nöllert A. (Hrsg.): Verbreitung, Biologie und Schutz der Erdkröte *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) mit besonderer Berücksichtigung des Amphibienschutzes an Straßen. *Mertensiella* 24, Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT), Mannheim, S. 150-157
- Kyek M. & Wittmann H. (2004): Vergleichende Akzeptanzkontrolle an Amphibien-durchlässen unterschiedlicher Bauart mit Hilfe von natürlichen Amphibienpopulationen im oberösterreichischen Alpenvorland. *Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs* 13: 413-451
- Kyek M., Kaufmann P. H. & Lindner R. (2017): Differing long term trends for two common amphibian species (*Bufo bufo* and *Rana temporaria*) in alpine landscapes of Salzburg, Austria. *PLoS One* 12 (11): 17 S.
- Laufer H. & Zurmöhle H.-J. (2007): Dauerhafte Amphibienschutzmaßnahmen an Straßen. In: Laufer H., Fritz K. & Sowig P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim), S. 143-157
- Mächler U. (2014): Straßenentwässerung als Gefahrenquelle für Amphibien und Reptilien und Vorschläge für die Gefährdungsvermeidung. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 51 (2): 79-85.
- Mayer M., Lyons J. A., Shine R., Natusch D. J. D. (2018): Air-pressure waves generated by vehicles do not imperil road-crossing amphibians. *Salamandra* 54 (1): 80-82
- Meister B. & Bösch A. (2015): Amphibien im Abwasser – was nützen Ausstiegshilfen? *Umwelt Aargau* 69: 9-12
- Müller S., Perret-Gentil C. & Serment E. (1973): Protection des batraciens le long des routes. Rapport intermédiaire no. 1: Observations faites en été 1971 aux étangs de Sépey et du Vingny sur la commune de Cossonay. Lausanne, 30 S.
- Münch D. (1995): Asphaltierte Wege als Mikroklima-Schwelle. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 27 (4): 123

- Oerter K. (1995): Zur Wirksamkeit von Ersatzlaichgewässern für Amphibien beim Bundesfernstraßenbau. LÖBF-Mitteilungen 20 (1): 48-54
- Petrovan S. O. & Schmidt B. R. (2017): Volunteer Conservation Action Data Reveals Large-Scale and Long-Term Negative Population Trends of a Widespread Amphibian, the Common Toad (*Bufo bufo*). PLoS One 11 (10): 12 S.
- Reh W. & Seitz A. (1990): The Influence of Land Use on the Genetic Structure of Populations of the Common Frog *Rana temporaria*. Biological Conservation 54 (3): 239-249
- Santos X., Llorente G. A., Montori A., Carretero M. A., Franch M., Garriga N. & Richter-Boix A. (2007): Evaluating factors affecting amphibian mortality on roads: the case of the Common Toad *Bufo bufo*, near a breeding place. Animal Biodiversity and Conservation 30 (1): 97-104
- Schlupp I. & Podlousky R. (1994): Changes in breeding site fidelity: A combined study of conservation and behaviour in the common toad *Bufo bufo*. Biological Conservation 69 (3): 285-291
- Schmidt B. R. (2018): Die Wirkung von Straßenlärm auf Amphibien. Zeitschrift für Feldherpetologie 25 (1): 45-50
- Schmidt B. R. & Zumbach S. (2008). Amphibian Road Mortality and How to Prevent It: A Review. In: Mitchell J. C., Jung Brown R. E. & Bartolomew B. (Hrsg.): Urban Herpetology. Herpetological Conservation 3, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City, S. 157-167
- Schmidt B. R., Zumbach S., Tobler U. & Lippuner M. (2015): Amphibien brauchen temporäre Gewässer. Zeitschrift für Feldherpetologie 22 (2): 37-150
- Siegl M. & Landmann A. (2012a): Amphibienschutz in Tirol. Entschärfung von Weiderosten als Amphibienfalle. Modul 4: Massnahmenplan. „Handreichung 1“ Erhebungen im Vorfeld der Leiterkonstruktion. 6 S., https://www.tirol.gv.at/file_admin/themen/umwelt/naturschutz/downloads/Handreichung_1_Erhebungen_im_Vorfeld.pdf
- Siegl M. & Landmann A. (2012b): Amphibienschutz in Tirol. Entschärfung von Weiderosten als Amphibienfalle. Modul 4: Massnahmenplan. „Handreichung 2“ Planung, Einbau und Wartung von Amphibienleitern. 13 S., https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/umwelt/naturschutz/downloads/Handreichung2_Einbau_Amphibienleitern.pdf
- van Gelder J. J. (1973): A Quantitative Approach to the Mortality Resulting from Traffic in a Population of *Bufo bufo* L. Oecologia 13 (1): 93-95
- Vos C. C. & Chardon J. (1998): Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*. Journal of Applied Ecology 35 (1): 44-56
- Wolsbeck H., Laufer H. & Genthner H. (2007): Grasfrosch *Rana temporaria* Linnaeus, 1758. In: Laufer H., Fritz K. & Sowig P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim), S. 431-450
- Wright D. (2010): Fish Control Methods for Great Crested Newt Conservation (England and Wales). Amphibian and Reptile Conservation (ARC), Bournemouth, 13 S.
- Wust H. (2010): Krötenschutz am Levner Weiher. Reticus 32 (3): 65-74

Zehm A. (2015): Wirksame Fluchthelfer – Amphibienschutz an Entwässerungssystemen.
ANLiegen Natur 37 (2): 11-12

Auskunft:

Mag.a Cornelia Peter
T +43 5574 511 24516

Zahl: IVE-116.02-42
Bregenz, am 12.02.2018

Betreff: Amphibienschutz und Straßenverkehr
Ersuchen um Mitarbeit

Sehr geehrte Damen und Herren,

jedes Frühjahr fallen zahlreiche Amphibien dem Verkehr zum Opfer. Besonders betroffen sind Erdkröte und Grasfrosch, die den Großteil ihres Lebens an Land verbringen, im Frühjahr jedoch Gewässer aufsuchen, um hier zu laichen. Dabei müssen sie oft Straßen und Wege überqueren, die vielen zum Verhängnis werden.

Wir ersuchen Sie, zu dieser Problematik Informationen aus Ihrer Gemeinde bzw Ihrem Tätigkeitsbereich bekanntzugeben und einige Fragen zu beantworten. Am einfachsten können Sie das über das Internet vornehmen: http://herpetofauna.net/amphibien_strassen/ Alternativ ist eine Mitteilung über das beigefügte Formular (Word-Dokument) möglich.

Wir ersuchen auch um eine kurze Rückmeldung, wenn Ihnen keine Probleme bekannt sind.

Ziel dieser Umfrage ist es, neuralgische Straßenabschnitte zu kennen und künftig möglichst zu entschärfen.

Die Umfrage führt das UMG Umweltbüro Grabher im Auftrag der Abteilung Umwelt- und Klimaschutz des Amtes der Vorarlberger Landesregierung durch.

Anfragen, Rückmeldungen und Informationen daher bitte direkt an:

UMG Umweltbüro Grabher, Meinradgasse 3, 6900 Bregenz / T: 05574 65564 / mail:
office@umg.at

Mit Ihrem Wissen leisten Sie einen wertvollen Beitrag zum Amphibienschutz in Vorarlberg.
Vielen Dank!

Mit freundlichen Grüßen,
Für die Vorarlberger Landesregierung
im Auftrag

Dr. Reinhard Bösch

Fragebogen Amphibien und Straßen

Name

email

Datum

Gemeinde/Institution

1) Sind Ihnen Straßenabschnitte bekannt, auf denen regelmäßig Amphibien überfahren werden

ja

nein

weiß nicht

⇒ Falls **ja**, bitte tragen Sie die betroffenen Straßenabschnitte bitte auf **Seite 2** ein.

2) Sonstige Anmerkungen zum Thema Amphibien und Straßen – bitte tragen sie hier auch Straßenabschnitte ein, an denen es bereits Schutzmaßnahmen für Amphibien gibt, falls Ihnen solche bekannt sind.

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen per mail oder mit der Post an
UMG Umweltbüro Grabher | Meinradgasse 3, A-6900 Bregenz | office@umg.at

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Straßenabschnitte, an denen regelmäßig Amphibien überfahren werden

1) Straßen-/Flurname: Bitte beschreiben Sie so genau als möglich, wo sich der betroffenen Straßenabschnitt befindet, oder geben Sie Koordinaten* an.

Anzahl der überfahren Tiere (falls bekannt)

1-5 6-25 > 25

Seit wann besteht das Problem?

betroffenen Arten (falls bekannt)

Wurden auch 2018 Tiere überfahren?

ja nein weiß nicht

Anmerkungen

2) Straßen-/Flurname: Bitte beschreiben Sie so genau als möglich, wo sich der betroffenen Straßenabschnitt befindet, oder geben Sie Koordinaten an.

Anzahl der überfahren Tiere (falls bekannt)

1-5 6-25 > 25

Seit wann besteht das Problem?

betroffenen Arten (falls bekannt)

Wurden auch 2018 Tiere überfahren?

ja nein weiß nicht

Anmerkungen

*Koordinaten können beispielsweise über den Vorarlberg-Atlas (www.vorarlberg.at/atlas) über die Koordinatenabfrage () ermittelt werden.

3) Straßen-/Flurname: Bitte beschreiben Sie so genau als möglich, wo sich der betroffenen Straßenabschnitt befindet, oder geben Sie Koordinaten an.

Anzahl der überfahren Tiere (falls bekannt)

1-5 6-25 > 25

Seit wann besteht das Problem?

betroffenen Arten (falls bekannt)

Wurden auch 2018 Tiere überfahren?

ja nein weiß nicht

Anmerkungen

4) Straßen-/Flurname: Bitte beschreiben Sie so genau als möglich, wo sich der betroffenen Straßenabschnitt befindet, oder geben Sie Koordinaten an.

Anzahl der überfahren Tiere (falls bekannt)

1-5 6-25 > 25

Seit wann besteht das Problem?

betroffenen Arten (falls bekannt)

Wurden auch 2018 Tiere überfahren?

ja nein weiß nicht

Anmerkungen

5) Straßen-/Flurname: Bitte beschreiben Sie so genau als möglich, wo sich der betroffenen Straßenabschnitt befindet, oder geben Sie Koordinaten an.

Anzahl der überfahren Tiere (falls bekannt)

1-5 6-25 > 25

betroffenen Arten (falls bekannt)

Seit wann besteht das Problem?

Wurden auch 2018 Tiere überfahren?

ja nein weiß nicht

Anmerkungen

6) Straßen-/Flurname: Bitte beschreiben Sie so genau als möglich, wo sich der betroffenen Straßenabschnitt befindet, oder geben Sie Koordinaten an.

Anzahl der überfahren Tiere (falls bekannt)

1-5 6-25 > 25

betroffenen Arten (falls bekannt)

Seit wann besteht das Problem?

Wurden auch 2018 Tiere überfahren?

ja nein weiß nicht

Anmerkungen

7) Straßen-/Flurname: Bitte beschreiben Sie so genau als möglich, wo sich der betroffenen Straßenabschnitt befindet, oder geben Sie Koordinaten an.

Anzahl der überfahren Tiere (falls bekannt)

1-5 6-25 > 25

betroffenen Arten (falls bekannt)

Seit wann besteht das Problem?

Wurden auch 2018 Tiere überfahren?

ja nein weiß nicht

Anmerkungen

8) Straßen-/Flurname: Bitte beschreiben Sie so genau als möglich, wo sich der betroffenen Straßenabschnitt befindet, oder geben Sie Koordinaten an.

Anzahl der überfahren Tiere (falls bekannt)

1-5 6-25 > 25

betroffenen Arten (falls bekannt)

Seit wann besteht das Problem?

Wurden auch 2018 Tiere überfahren?

ja nein weiß nicht

Anmerkungen