

Amphibien – gefährdete Wanderer zwischen zwei Welten

Alexander Schuster

Alle heimischen Amphibienarten ausgenommen der Alpensalamander (*Salamandra atra* LAURENTI 1768) benötigen zur Abdeckung ihrer Lebensbedürfnisse sowohl aquatische wie terrestrische Teillebensräume in geeigneter räumlicher Anordnung. Dies ist einer der Gründe, warum zahlreiche Arten in ihrem Bestand gefährdet sind. Amphibien sind die erste Wirbeltiergruppe, die Landlebensräume besiedelte. Ihre Reproduktion blieb aber Großteils von Gewässerlebensräumen abhängig. In diesen sind Amphibienlaich und -larven eine leichte Beute insbesondere für Fische. Amphibien besiedeln deshalb vor allem fischarme oder fischfreie, oft nur temporär wasserführende stehende Gewässer. Dynamische ökologische Situationen, die räumlich und zeitlich variabel an wechselnden Stellen geeignete Gewässer bieten, sind von großer Bedeutung. Dazu zählen Gebiete mit hoch anstehendem Grundwasser, stehende Gewässer mit starken Wasserstandsschwankungen und das frühere Netz der ursprünglichen, unregulierten Bach- und Flusslandschaften. Grundlegende ökologische Faktoren, die Amphibien begünstigen, sind durch Gewässerregulierungen seit etwa 200 Jahren schrittweise außer Kraft gesetzt worden, wie die Neubildung von Neben- oder Altarmen an Fließgewässern. Auswirkungen, wie das Verlanden der letzten verbliebenen Altarme in den Donauauen, werden teilweise erst jetzt spürbar. Schutzkonzepte, die Schlüsselfaktoren für die Erhaltung der Arten berücksichtigen und Prioritäten beinhalten sind notwendig. Schutzmaßnahmen sollen, wo möglich, großräumige Flussrenaturierungen, sowie die Sicherung größerer stehender Gewässer mit schwankenden Wasserständen und breiten Verlandungszonen umfassen. In terrestrisch geeigneten Habitaten, wie Auwäldern auch an regulierten Flüssen, können auf relativ kleinen Flächen und mit überschaubarem Aufwand Kleingewässer angelegt oder optimiert werden. Aufgrund ihres hohen Reproduktionspotenzials können sich dadurch Populationen rasch regenerieren. Zusätzlich profitieren Amphibien von neu geschaffenen künstlichen stehenden Kleingewässern wie Schwimm-, Garten oder Landschaftsteichen, die mittlerweile eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz genießen.

Schuster A (2024) Amphibians – an endangered species group moving between two worlds.

Most of native amphibian species require both aquatic and terrestrial habitats in a suitable spatial arrangement to fulfil their needs. This is one of the reasons why many native amphibian species are endangered. In terms of evolutionary ecology, amphibians were the first group of vertebrates to colonize terrestrial habitats, but remained dependent on aquatic habitats for their reproduction. However, their reproduction remained largely dependent on aquatic habitats. In these, amphibian spawn and larvae are easy prey, especially for fish. Amphibians therefore primarily colonise stagnant waters that are poor in fish or free of fish and often only contain water temporarily. Dynamic ecological situations, which offer suitable water bodies in varying locations over time and space, are of great importance. These include areas with high groundwater levels, standing bodies of water with strong water level fluctuations and the former network of original, unregulated stream and river landscapes. Fundamental ecological factors that favor amphibians have been gradually eliminated by watercourse regulation over the past 200 years. Impacts, such as the silting up of the last remaining oxbow lakes in the Danube floodplains, are only now becoming noticeable. Concepts that take into account key factors for the conservation of species and include priorities are necessary. Where possible, protective measures should include large-scale river renaturation, as well as securing larger stagnant bodies of water with fluctuating water levels and wide siltation zones. In terrestrial suitable habitats, such as riparian forests along regulated rivers, ponds can be created or optimized in relatively small areas and with manageable effort. Due to their high reproductive potential, populations can regenerate quickly. Amphibians also benefit from newly created artificial small standing bodies of water

such as swimming ponds, garden ponds or landscape ponds, which now enjoy a high level of social acceptance.

Keywords: Amphibians, Austria, endangering, protection.

Einleitung

Amphibien werden regional wie überregional als eine besonders gefährdete Artengruppe eingestuft, z. B. Kyek in Cabela et al. (2001) oder Kaufmann (2019). Dabei lohnt sich eine nähere Betrachtung der konkreten Gefährdungssituation der einzelnen Arten in Österreich, etwa auf Basis der aktuellen Roten Liste für Österreich (Gollmann 2007). Von den 20 eingestuften Arten fallen acht Arten (40%) in die Kategorie „Near Threatened“, acht Arten in die Kategorie „Vulnerable“, drei Arten werden als „Endangered“ (Nördlicher Kammolch – *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), Donau-Kammolch – *Triturus dobrogicus* (Kiritzesku, 1903), Knoblauchkröte – *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)) und nur eine Art als „Critically Endangered“ (Kreuzkröte – *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768)) eingestuft (Abb. 1). Dabei fällt auf, dass die als besonders gefährdet eingestuften Arten vergleichsweise kleine Areale in Österreich aufweisen, und die Bewertung dies möglicherweise stärker berücksichtigt als die realen Trends der Entwicklung der Areale und Populationsgrößen in Österreich, zu denen allerdings leider immer noch zu wenig bekannt



Abb. 1: Kreuzkröte, *Epidalea calamita*, eine stark gefährdete Amphibienart in Österreich weist zwei kleinflächige Vorkommen in Niederösterreich und Tirol auf (© A. Schuster). – Fig. 1: Natterjack toad, *Epidalea calamita*, an endangered Amphibian species in Austria occurring in small areas in Lower Austria and Tyrol (© A. Schuster).

ist. Fasst man „Near Threatened“ als „nicht gefährdet“ auf und wird berücksichtigt, dass keine Amphibienart in Österreich ausgestorben ist, ja sogar mit dem Fadenmolch (*Lisotriton helveticus* (Razoumovsky, 1789)) das Vorkommen einer Art in Österreich kürzlich neu nachgewiesen wurde, könnte man provokant schließen: die Situation ist weit besser als gedacht. Dies berücksichtigt aber nicht die Erkenntnisse der letzten beiden Jahrzehnte, die zeigen, dass mehrere Arten, die als „Vulnerable“ eingestuft wurden, zumindest in größeren Teilen Österreichs klar negative Trends aufweisen. Kyek et al. (2017) zeigen weiters, dass auch weniger stark gefährdete, weit verbreitete Arten, starke Bestandsrückgänge aufweisen können, wie etwa der Grasfrosch (*Rana temporaria* (Linnaeus, 1758)) in inneralpinen Tallagen. Zurecht wird angeführt, dass die historische Situation der Amphibienarten Österreichs aufgrund des Fehlens exakter Daten nicht ausreichend dokumentiert ist. Aufgrund verschiedener Quellen und der Einschätzung der ökologischen Veränderungen ihrer Lebensräume muss aber von historisch deutlich höheren Populationsgrößen, zumindest in den tiefen und mittleren Lagen Österreichs, ausgegangen werden (Kyek in Cabela et. al 2001).

Gefährdungsursachen

Amphibien benötigen zur Abdeckung ihrer Lebensbedürfnisse sowohl aquatische wie terrestrische Teillebensräume in geeigneter räumlicher Anordnung. Daher müssen mehrere verschiedene Teilhabitate in für die jeweilige Art geeigneter ökologischer Qualität ausgebildet und in bewältigbarer Distanz ohne unüberwindbare Barrieren angeordnet sein. Evolutionsökologisch betrachtet sind Amphibien die erste Wirbeltiergruppe, die Landlebensräume besiedelt hat. Dies ermöglichte die Erschließung großflächiger terrestrischer Habitate. Aufgrund der Ei- und Larvalbiologie blieben sie aber, mit lebendgebärenden Ausnahmen, von Gewässerlebensräumen abhängig. Möglicherweise ist es ein Preis für den Landgang, dass Gelege und Larven nicht besonders konkurrenzstark im Vergleich mit anderen aquatischen Organismen, wie Fischen oder carnivoren Insekten und deren Larven sind. Spätestens nach Auflösung der gallertartigen Eihülle und im Übergang zu frühen Larvalstadien sind Amphibienlarven eine leichte Beute insbesondere für Fische. Amphibien nützen für die Fortpflanzung für Fische wenig attraktive, oft nur vorübergehend wasserführende seichte Gewässer, in denen sie eine möglichst rasche Ei- und Larvalentwicklung in oft hohen Individuendichten absolvieren. Aufgrund ihrer Mobilität in terrestrischen Lebensräumen können kurzfristig entstandene Gewässer rasch neu besiedelt werden. Dynamische ökologische Situationen, die räumlich und zeitlich variabel an wechselnden Stellen geeignete Gewässer bieten, sind daher von besonderer Bedeutung für diese Tiergruppe. Dazu zählen großflächige Feuchtebiete mit hoch anstehendem Grundwasser mit starken Wasserstandsschwankungen und insbesondere die ursprünglich großräumig verbundenen unregulierten Bach- und Flusslandschaften in Österreich. Grundlegende ökologische Faktoren, die Amphibien begünstigen, sind infolge der Gewässerregulierungen seit etwa 200 Jahren schrittweise außer Kraft gesetzt oder sehr stark eingeschränkt worden. Die Auswirkungen werden teilweise erst jetzt spürbar, wenn beispielsweise in den Donauauen die letzten verbliebenen Altarme verlanden nachdem seit Langem keine Neben- oder Totarme neu gebildet werden konnten. In den Bachtälern sind die meisten größeren Bäche reguliert, Wiesen drainagiert, die Bildung von Seitenarmen wird Großteils verhindert und großflächige längere Überschwemmungen von Wiesen finden kaum mehr statt. Diese Faktoren-

konstellation kann für den langfristigen Rückgang von Amphibien in den artenreichen niederen und mittleren Lagen Österreichs verantwortlich gemacht werden.

Voraussetzungen für erfolgreichen Amphibienschutz: Kenntnis der Bestandssituation und Identifikation von Schlüsselfaktoren für die Gefährdung

Vorrangig bedeutend für die Entwicklung von Schutzkonzepten für heimische Amphibienarten ist die Einschätzung der aktuellen Situation der einzelnen Arten in den Großlandschaften Österreichs, der laufenden Trends und die Identifikation von Schlüsselfaktoren für die Gefährdung. Bei der Interpretation der Bestandssituation von Amphibien ist grundsätzlich Vorsicht angebracht. Amphibien weisen aufgrund ihres hohen Reproduktionsvermögens hohe Bestandsschwankungen auf. Aufgabe von Laichgewässern und Aufbau von neuen Populationen an neu entstandenen Gewässern kommen regelmäßig vor. Die Populationsstruktur ist komplex, Amphibienarten sind potenziell langlebige r-Strategen, die erst nach mehreren Jahren fortpflanzungsfähig sind. Es kommen daher zeitgleich mehrere Jahrgänge vor, von denen aber nur die adulten Tiere an den Fortpflanzungsgewässern einigermaßen gut quantifiziert werden können. Dazu kommt, dass an den Laichgewässern möglicherweise nur ein Teil der fortpflanzungsfähigen Tiere anzutreffen ist. Wie komplex die Populationsstruktur und die Lebenslaufstrategie von Amphibien ist, zeigen die Langzeitstudien von Kuhn (1994, 1998) zur Erdkröte (*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)). Es zeigte sich unter anderem, dass Weibchen dieser Art zum Teil erst im siebten Lebensjahr oder später erstmals zu den Laichgewässern zurückkehren. Dies alles muss berücksichtigt werden, wenn die Bestandssituation von Amphibienarten eingeschätzt werden soll. Trotzdem ist die Möglichkeit der quantitativen Erfassung von Amphibien an den Laichgewässern, sei es durch Zählung von Adulten oder Gelegen oder Larven, eine sehr günstige Situation. Amphibien können effizienter und besser quantifiziert werden, als die meisten anderen Tiergruppen. Das österreichweite Monitoring entsprechend den Bestimmungen des Art. 11 der FFH – Richtlinie steht erst am Beginn und umfasst besonders gefährdete Amphibienarten wie Laubfrosch (*Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)), Wechselkröte (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768)), Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) und Donau-Kammolch (*Triturus dobrogicus*). Eine Vervollständigung des Monitorings gemäß Art. 11 FFH-Richtlinie auf die 16 davon umfassten Amphibienarten wäre geeignet, langfristig regelmäßig eine fachlich begründete Einstufung der Bestandssituation der Amphibien Österreichs zu gewährleisten. Für die Einschätzung der aktuellen Bestandssituation ist es weiterhin bedeutend, regionale Kartierungen oder Monitoringergebnisse zusammenfassend zu interpretieren. Aus großräumigen Kartierungen und Langzeitstudien ergeben sich Schritt für Schritt Erkenntnisse, die das Verständnis zur Populationsökologie und Bestandssituation der meisten heimischen Amphibienarten verdichten.

Aus eigenen Langzeituntersuchungen an mehr als 630 Laichgewässern im oberösterreichischen Alpenvorland, die seit dem Jahr 1985 durchgeführt werden (z. B. Schuster 2003) ergeben sich Muster der Entwicklungen und Gefährdungen von 13 Amphibienarten. In einer Landschaft mit einer durch Flussregulierung der Dynamik beraubten Aulandschaft mit einer seit Jahrzehnten stabilen Situation der Waldlebensräume ergibt sich folgende Situation: Früh im Jahr laichende Amphibienarten, wie die waldbewohnenden Arten Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Springfrosch (*Rana dalmatina* (Fit-

zinger, 1840)) weisen stabile oder im Falle des Springfrosches (Abb. 2) stark zunehmende Bestandsentwicklungen auf. Die zeitig im Frühjahr laichenden Arten entwickeln in diesem anthropogen sekundär uniformierten Ökosystem einen hohen Druck auf die später im Jahr laichenden Arten wie Wechselkröte (*Bufo viridis*), Laubfrosch (*Hyla arborea*, Abb. 3) und Gelbbauchunke (*Bombina variegata* (Linnaeus, 1758)) aus. Diese Arten meiden von Larven der Frühlaicher besiedelte Gewässer. Die Auwälder der regulierten Traun weisen ein stabiles Laichgewässerangebot auf, das von den Frühlaichern vollständig und in zum Teil hohen Dichten besiedelt wird. Die Spätlaicher sind aus diesen naturnahen Be-



Abb. 2: Springfrosch, *Rana dalmatina*, weit verbreitet in den tiefen Lagen Österreichs mit bedeutenden Bestandszunahmen (© A. Schuster). – Fig. 2: Agile frog, *Rana dalmatina*, wide spread in the lower areas in Austria and developing positive trends of populations (© A. Schuster).



Abb. 3: Laubfrosch, *Hyla arborea*, eine weit verbreitete Amphibienart in Österreich mit andauernden starken Bestandsrückgängen (© A. Schuster). – Fig. 3: European tree frog, *Hyla arborea*, wide spread in Austria, but with continuous loss of populations (© A. Schuster).

reichen fast vollständig verschwunden und weisen daher in den letzten 40 Jahren deutliche Bestandsrückgänge auf. Grund dafür ist die sekundär stabilisierte Laichgewässersituation im Gegensatz zur früheren dynamischen Situation der unregulierten Aulandschaft (Schuster 2003; Schuster unveröffentlicht).

Ein weiterer überregional bestandsbestimmender Faktor für die Bestandsentwicklung von Amphibienarten ist die unterschiedliche Anfälligkeit der einzelnen Amphibienarten bzw. deren Gelege und Larven bezüglich Prädation durch Fische in den Laichgewässern. Die Erdkröte besiedelt bei einem Angebot von etwa 100 Amphibienlaichgewässern in den regulierten Traunauen ausschließlich Gewässer mit Vorkommen von Fischen in geringer oder mäßiger Dichte. In etlichen Gewässern verschwand die Erdkröte, nachdem ein extensiver Besatz mit Karpfen schrittweise reduziert wurde und gleichzeitig der Bestand des Springfrosches massiv zunahm. Springfrösche und Grasfrösche laichen jahreszeitlich etwas früher als Erdkröten, Fressen von *Rana*-Larven an Erdkrötenlaich konnte vom Autor im Gebiet mehrfach dokumentiert werden. Erdkrötenlarven werden im Gegensatz zu Larven der Gattung *Rana* von einer großen Zahl von Fischarten nicht gefressen. Der Rückgang von tieferen von Fischen besiedelten Altarmen und Weihern in den Traunauen durch Grundwasserabsenkungen infolge der Flusseintiefung und fehlende Neubildung nach der Regulierung der Traun ist wiederum der dahinterliegende Faktor, der mittlerweile deutliche Abnahmen der Erdkröte in diesem Gebiet verursacht.



Abb. 4: Knoblauchkröte, *Pelobates fuscus*, selten in Österreich, beschränkt auf das Donautal und den Osten Österreichs (© A. Schuster). – Fig. 4: Common spadefoot, *Pelobates fuscus*, restricted to the Danube valley and the east of Austria (© A. Schuster).

In den Lacken des Seewinkels und im Schilfgürtel des Neusiedler Sees besteht eine ganz andere Situation, sowohl der terrestrischen wie aquatischen von Amphibien besiedelten Habitate. Hier dominieren in waldarmer Landschaft spätläichende Amphibienarten, wie Laubfrosch (*Hyla arborea*), Rotbauchunke (*Bombina bombina* (Linnaeus, 1758)), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*, Abb. 4) und Donau-Kammolch (*Triturus dobrogicus*). Das Vorkommen von Fischen bestimmt in hohem Ausmaß die Bestandssituation dieser Amphibienarten. In den vergleichsweise geringen Flächenanteilen fischfreier seichter Abschnitte des Schilfgürtels bestanden im Jahr 2000 enorm individuenreiche Populationen dieser Arten, desgleichen in den Lacken des Seewinkels nach Jahren hoher Wasserstände (Schuster, unveröffentlicht). Negative Entwicklungen sind im Seewinkel aufgrund der niederschlagsarmen Jahre absehbar. Allerdings ist es weder überprüft noch ausgeschlossen, dass infolge der niedrigeren Wasserstände des Neusiedler Sees im Schilfgürtel weiterhin sehr individuenreiche Populationen dieser Arten bestehen.

Schutzstrategie und Schutzmaßnahmen

Der eigentliche Grund für die Gefährdung der Amphibienarten Österreichs ist die Außerkraftsetzung der Faktoren, die für eine vielfältige und dynamische Gewässerentwicklung gesorgt haben. Aus den Erfahrungen in Oberösterreich hat sich zudem ergeben, dass oft das Angebot an Laichgewässern der bestandslimitierende Faktor ist. Gezielte Anlage geeigneter Kleingewässer in einer Umgebung mit einigermaßen günstigen terrestrischen Habitaten, wie Wäldern, inklusive Auwälder regulierter Flusslandschaften, führt in der

Regel zu raschen Erfolgen. Daraus ergeben sich folgende wesentliche Grundsätze für die Erstellung und Umsetzung von Schutzkonzepten und Schutzmaßnahmen:

Bedeutend ist die Sicherung oder Wiederherstellung großflächiger ursprünglicher Gewässerlandschaften, Flussauen, Verlandungszonen größerer stehender Gewässer, wo dies noch möglich ist. Dabei ist eine Berücksichtigung der Amphibien im Rahmen von Maßnahmen

Tab. 1: Ursache-Wirkungs-Matrix von Belastungen auf Amphibienarten in Österreich. Legende siehe Grafiklegende. – Tab. 1: Cause-effect matrix of pressures on amphibian species in Austria. Legend see graphic legend.

Ursache	Wasserqualität	Hydrologie	Konnektivität	Morphologie	Sedimente	Biotische Interaktionen Biotische Aktionen
Fluss/Uferregulierungen	1	4	3	4	3	1
Wasserkraft	2	4	3	4	3	1
Urbanisierung	2	2	2	2	2	3
Schifffahrt	1	2	2	2	1	1
Land- und Forstwirtschaft	2	3	2	3	1	1
Trinkwasser	1	2	1	1	1	1
Bewässerung	1	3	1	1	1	1
Invasive Spezies	1	1	1	1	1	3
Fischzucht	2	2	2	2	2	3
Verschmutzung – Nährstoffe	2	2	2	2	2	1
Verschmutzung – Spurenstoffe	2	2	2	2	2	1
Klimawandel	2	3	2	2	1	1
Überfischung	1	1	1	1	1	1
Kumulative Effekte	2	4	3	4	3	3

stark	4
mäßig	3
gering	2
keine	1
teilweise unbekannt	3

zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, z. B. größeren Renaturierungsprojekten im Rahmen von LIFE Projekten, bedeutend (Weißmair et al. 2007).

An kleineren Gewässern ist das Zulassen von mehr Dynamik, Aufweiten von Bächen, Zulassen von Laufverlagerungen, Auffassung von Drainagen, Zulassen von Überschwemmungsflächen auf bachbegleitenden Wiesen oder Waldflächen von großer Bedeutung.

Für eine gezielte Unterstützung der besonders gefährdeten Amphibienarten der Großlandschaften Österreichs sind eine Identifizierung der verbliebenen Vorkommen und gezielte Gewässeranlagen für diese Arten notwendig.

In Oberösterreich wurde eine Artenschutzstrategie für verschiedene Tiergruppen entwickelt (Guttman et al. 2016). Mit Alpenkammolch (*Triturus carnifex* (Laurenti, 1768)), Nördlichem Kammolch (*Triturus cristatus*), Wechselkröte (*Bufo viridis*), Rotbauchunke (*Bombina orientalis*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Laubfrosch (*Hyla arborea*) und Kleinem Wasserfrosch (*Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882)) wurden prioritär schützenswerte Amphibienarten identifiziert. Für das Management ihrer Vorkommen wurden etwa 150 Ökoflächen für besonders gefährdete Amphibienarten in Oberösterreich festgelegt. Ziel ist die Optimierung der Laichgewässersituation dieser Arten. Weiters ist es von großer Bedeutung in Zusammenhang mit Bewilligungsverfahren, die größere für Amphibien bedeutende Flächen betreffen, entsprechende Maßnahmen festzulegen.

Besonders wichtig ist die Förderung des Bewusstseins der naturschutzengagierten Öffentlichkeit für besonders gefährdete Amphibienarten und die konkrete Förderung von Gewässeranlagen durch Initiativen von Naturschutzorganisationen oder Privatpersonen. Stehende Kleingewässer genießen mittlerweile eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz, anthropogen geschaffene Kleingewässer wie Schwimmteiche, Gartenteiche, Landschaftsteiche und Gewässer in Abbaubereichen werden regelmäßig geschaffen. Ein sehr bedeutender Schutzfaktor für Amphibien ist Nutzung und Gestaltung von Sekundärsituationen in Zusammenhang mit Verfahren in Abbaubereichen.

Aktuelle Ursachen/Belastungen wichtiger Lebensraumkomponenten bzw. Faktoren für Amphibien in Österreich sind in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt. Fluss- und Uferregulierungen sowie die Auswirkungen der Wasserkraft bewirken direkt und indirekt insbesondere über die Änderungen der Hydrologie und der Morphologie der Fluss- und Bachtäler die größten Belastungen für die heimische Amphibienfauna. Die industrialisierte Landwirtschaft mit ihren Begleitmaßnahmen verstärkt diese negativen Wirkungen insbesondere in kleineren Fluss- und Bachtälern. Regionale Belastungen stellen beispielsweise die Schifffahrt auf der Donau, die indirekt großräumige Renaturierungen erschwert oder Bewässerung durch Grundwasserabsenkungen etwa im Seewinkel dar. Die Wirkung der Urbanisierung ist differenziert zu betrachten: Durch Bodenversiegelung und Verkehr vermindert sich das Lebensraumangebot und erhöht sich die Mortalität von Amphibien. Demgegenüber stehen gerade im Siedlungsraum zahlreiche Kleingewässeranlagen in Form von Garten- und Schwimmteichen, deren Wert für Amphibien durch intensiven Goldfischbesatz wieder gemindert wird. Quellfassungen können lokal Habitats einzelner Amphibienarten negativ betreffen. Fischzucht ist wiederum differenziert zu betrachten, intensive Fischzucht in natürlichen Gewässern ist überwiegend negativ zu bewerten, Schaffung extensiv genutzter Fischteiche hat wiederum positive Effekte auf verschiedene Amphibienarten. Insgesamt betrachtet ergeben sich natürlich starke kumulative Effekte der negativen Einflussfaktoren.

Literatur

- Kyck M (2001) Gefährdung und Schutz der Herpetofauna. In: Cabela A, Grillitsch H, Tiedemann F (2001) Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich: Auswertung der Herpetofaunistischen Datenbank der Herpetologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Umweltbundesamt, Wien, 779–785

- Gollmann G (2007) Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (Amphibien) und Kriechtiere (Reptilien). Böhlauscher Verlag, Wien-Köln-Weimar, 37–60
- Guttmann S, Neubacher G, Schuster A, Strauch M, Schön B (2016) Artenschutzstrategie Oberösterreich – Strategie zum Schutz von Pflanzen- und Tierarten in Oberösterreich. Land Oö./Abt. Naturschutz, 53 pp.
- Kaufmann P (2019) Österreichs Amphibien und der heimliche Rückgang des Grasfrosches. ÖKO.L 41(3-4), 20–23
- Kuhn J (1994) Lebensgeschichte und Demographie von Erdkrötenweibchen *Bufo bufo bufo* (L.). Zeitschrift für Feldherpetologie 1, 3–87
- Kuhn J (1998) Life-history-Analysen, Verhaltens- und Populationsökologie im Naturschutz: die Notwendigkeit von Langzeitstudien. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 58, 93–113. Bundesamt für Naturschutz Bonn.
- Kyek M, Kaufmann P, 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, e0187148. DOI <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187148>
- Schuster A (2003) Habitatwahl und langfristige Bestandsveränderungen von Amphibienpopulationen im oberösterreichischen Alpenvorland: Analyse möglicher Ursachen. Dissertation Universität Wien, 236 pp.
- Weißmair W, Glaser F, Kammel W, Kyek M, Maletzky A, Ruzek S, Schmidt A, Schuster A, Smole-Wiener K, Waringer-Löschenkohl A (2017) Flussrevitalisierungen in Österreich. Fallbeispiele und Anforderungen im Sinne des Amphibien- und Reptilienschutzes. ÖGH-Aktuell 43, 20 pp.

Eingelangt: 2023 12 16

Anschrift:

Alexander Schuster, E-Mail: alexander.schuster@ooe.gv.at
Amt der Oö. Landesregierung, Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Naturschutz, Bahnhofplatz 1, A-4021 Linz.

